

Oppdragsgiver:	Bane NOR Eiendom AS
Oppdragsnavn:	Maskinistgata 2, Nyhavna. Vurdering av vindforhold og luftkvalitet
Oppdragsnummer:	635279-02
Utarbeidet av:	Nina Rieck og Johannes Aicher
Oppdragsleder:	Nina Rieck
Dato:	03.03.2026
Tilgjengelighet:	Åpent

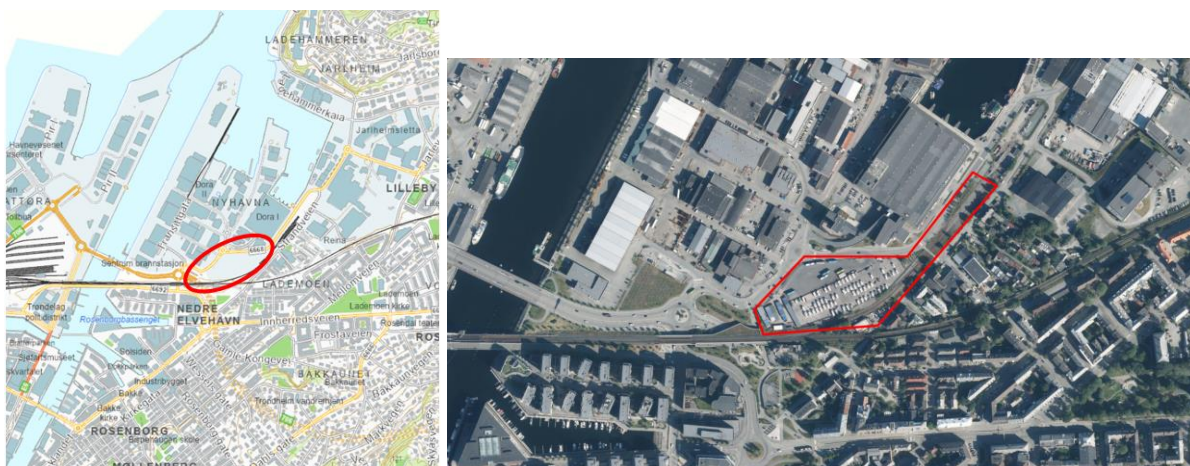
Vurdering av vindforhold og luftkvalitet i Maskinistgata 2

1 Bakgrunn

Planområdet ligger nord for Trondheim sentrum, Midtbyen, i havneområdet Nyhavna ut mot Trondheimsfjorden. Nyhavna er i dag et transformasjons-/utviklingsområde fra havnevirksomhet og næring til et område med en større andel boliger og sentrumsfunksjoner.

Kaiene og pirene åpner seg ut mot fjorden. Store veganlegg skiller Nyhavna med planområdet fra resten av byen med bebyggelse sørover langs Nidelva og i øst på Svartlamoen og Lademoen. Det er i dag ulik type bebyggelse nært planområdet med den store bunkersen Dora1 som nærmeste nabo i nordvest.

Planområdet dekkes i dag av et stort parkeringsareal, og et jernbanespor (buttespor til Nyhavna) avgrenser området mot sør. Det er ingen/lite vegetasjon i og nær planområdet. Området vil bli bebygget med hotell/møterom, nærings-, sentrums- og boligformål og et større parkområde i nord. Området avgrenses mot Dora1 av Maskinistgata og i sør av fv 706 med rundkjøring.



Figur 1 t.v. planområdet på Nyhavna er merket med rødt. T.h. flyfoto over Nyhavna, med planområdet markert med rød strek. Til høyre for området og Strandveien ligger Svartlamoen med småhus i frodige hager, og til venstre den store betong-bunkersen Dora1 langs Maskinistgata. Trønderbanen går sør for planområdet og nordover gjennom Svartlamoen. Sørvest for området ligger rundkjøringen der Maskinistgata og fv 706 flettes sammen.

2 Hensikt, datagrunnlag og metode

Vurderingen av luftkvalitet er kvalitativ og omfatter ikke en beregning av luftkvaliteten. Rapportens hensikt er å avklare om det kan foreligge et luftforurensningsproblem, og om problemomfanget tilsier fare for at forurensningsnivåer kan ligge over grensen for gul og rød forurensningssone.

Det vil vurderes om miljøforhold (luftforurensning) kan gi premisser for tiltaket eller om tiltaket kan medføre endrete forhold i området. Det vil også bli vurdert hvordan vindforholdene i planområdet er, og i hvilken grad de kan påvirke graden av luftforurensning. Ny bebyggelse og aktiviteter bør lokaliseres og utformes slik at vindforholdene og luftkvaliteten (lokalklimaet) i planområdet blir mest mulig tilfredsstillende.

Anbefalt retningslinje for luftkvalitet T-1520/2012 for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging er retningsgivende. Retningslinjen definerer blant annet skole, barnehage, institusjoner og bolig som bebyggelse med et følsomt bruksbehov. Luftfølsomme tiltak kan oppføres i rød sone dersom tiltaket i kommuneplanen er definert som sentrumsområde eller ved kollektivknutepunkt. Planområdet ligger i et byutviklingsområde.

På bakgrunn av meteorologiske data, data fra Trondheim kommune/Statens vegvesen (Bakke kirke), data for luftkvalitet fra Fagbrukertjenesten og trafikk tall/ÅDT Asplan Viak desember 2024, er det gjort en vurdering av planområdet og tiltaket mht. luftforurensning.

Som en del av vurderingen er det også sett på kommunens dokument «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune».

2.1. Definisjoner

Inngrep som medfører endringer i overflater, som for eksempel bebyggelse, vil medføre konsekvenser for lokalklima og luftkvalitet.

Lokalklima. Meteorologiske forhold i atmosfæren som møter bakken og påvirkes av de lokale forholdene som terreng, vann, vegetasjon og bebyggelse.

Luftkvalitet. Det er en sammenheng mellom lokalklima og luftkvalitet. Lokalklimatiske forhold som vind og nedbør vil påvirke spredning av luftforurensning og derved innvirke på luftkvaliteten i et område. Vind vil tynne ut og lede forurenset luft avhengig av omgivelsene omkring, for eksempel vil gatenettet, omkringliggende bygninger og vegetasjon påvirke spredningen. Nedbør vil vaske ned støvpartikler til bakken og derved også dempe partiklenes spredning i området.

3 Luftkvalitet

Luftforurensning er det miljøproblemet i Norge som har størst betydning for menneskers helse. I norske kommuner er det svevestøv som utgjør det største problemet, og de mest alvorlige helseeffektene oppstår ved langtidseksponering (Miljødirektoratet, 2020¹).

Luftkvalitet gjenspeiler luftens innhold av forurensende stoffer og varierer (i tid og rom) i forhold til nærhet til forurensningskilde, spredning av forurensning og avsettingsforhold/utvanning. De viktigste kildene til luftforurensning er vegtrafikk og vedfyring, og i enkelte områder også bidrag fra industri og havnevirksomhet. Store konsentrasjoner av luftforurensning kan gi alvorlige skadevirkninger på mennesker og på miljøet. Redusert luftkvalitet vil dessuten redusere trivselen og bruken av et område.

I lokalklimasammenheng er det viktig å se forurensningskildenes plassering i landskapet i sammenheng med vindretning, topografi, vassdrag, bebyggelse og vegetasjon. Avgasser og veistøv fra biltrafikk kan for eksempel på vindstille dager blande seg med kaldluft som siger langs daldrag og bli liggende i stagnasjonssoner. Den kalde og forurensete luften følger topografien (eller gatenettet) mot lavereliggende områder. Hindringer på veien, som innsnevring i terrenget, vegetasjonsbelter på tvers av fallretning, men først og fremst store bygninger eller en tett og lukket bebyggelsesstruktur, fører ofte til

¹ Miljødirektoratet m.fl. (2020). Grenseverdier for svevestøv, forslag til reviderte grenseverdier for PM10 og PM2,5.

opphopning av kald luft i såkalte stagnasjonssoner med fare for høye konsentrasjoner av luftforurensning.

3.1. Kilder og spredning

PM₁₀ er partikler med diameter mindre eller lik 10 µm. De største partiklene (ca. 2.5 µm til 10 µm) vil i stor grad avsettes i områder nær kilden. Partiklene avsettes på bakken, festes til vegetasjon og bygninger og vaskes ut med nedbør. I tørre perioder med veistøv vil vind og oppvirvling gjøre at konsentrasjonsnivået øker. Små partikler (diameter mindre enn ca. 2.5 µm) vil i større grad ha et spredningsmønster som tilsvarer spredningen av en gass slik som NO₂. De viktigste kildene til PM₁₀ er veitrafikk, oppvirvling av veistøv fra veitrafikk, lokal vedfyring samt bidrag fra bakgrunnskonsentrasjoner (figur 3).

NO₂ spres og blandes med vinden samtidig som denne gassen i liten grad avsettes i nærheten av kildene. Kjemiske prosesser vil konvertere NO til NO₂, og over tid også konvertere NO₂ til andre komponenter. I Trondheim og planområdet er den viktigste kilden til NO₂ fra eksos (figur 4).

3.2. Retningslinjer og krav

Krav til luftforurensning og lokal luftkvalitet er hjemlet i forurensningsloven (Klima- og miljødepartementet, 2015). Forurensningsforskriften (Del 3, kapittel 7) angir bestemmelser om lokal luftkvalitet og inneholder grenseverdier (Tabell 2). I tabellen er beregnede verdier for planområdet (Fagbrukertjenesten²) sammenstilt med gjeldende grenseverdier.

Miljøverndepartementet har utarbeidet en retningslinje T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012) for å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer. Retningslinjen legger opp til å vurdere luftkvaliteten i arealplaner på bakgrunn av gule og røde soner.

Gul sone er en vurderingssone hvor det skal vises varsomhet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Kommunen bør vise varsomhet med å tillate etablering av ny virksomhet og vesentlig utvidelse av eksisterende virksomhet dersom det medfører vesentlig økning av luftforurensning. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone. Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Rød sone er heller ikke egnet til etablering av ny virksomhet eller vesentlig utvidelse av eksisterende virksomhet dersom det medfører vesentlig økning av luftforurensning. Retningslinjen beskriver områder som kan avvike fra

² Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet i samarbeid med Folkehelseinstituttet, Helsedirektoratet, Meteorologisk institutt og Statens vegvesen.

anbefalingene i rød sone. For områder der kommunen har angitt grensene for sentrumsområde og kollektivknutepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å oppføre bebyggelse med følsomt bruksformål i rød sone. Det skal legges vekt på at slik bebyggelse, og spesielt uteområdene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen.

Med følsomt bruksformål menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen. I områder som er utsatt for både luftforurensning og støy, bør det vises særlig aktsomhet.³ Dette notatet omhandler ikke støy.

Tabell 1 Angir anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Når kriteriene for en av komponentene overskrides er arealet innenfor sonen. Alle tall i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram/ m^3) luft. Hentet fra «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)». ¹Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene, ²Vintermiddel defineres som perioden fra 1. nov. til 30. april.

Komponent	Luftforurensningssone	
	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 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.

4 Luftkvalitet i planområdet – dagens situasjon

Luftforurensning vil transporteres og spres med luftstrømmene. Vindstyrke og vindretning avgjør hvor mye konsentrasjonen reduseres. Utslipp vil blandes både horisontalt og vertikalt, og kjemiske prosesser vil også påvirke sprednings- og konsentrasjonsforholdene. Forurensningsnivåene vil som regel avta raskt fra utslippskilden. Da kilden som regel er på bakkenivå vil konsentrasjonen avta raskt med høyden noe som er særlig merkbart på

³ Retningslinje (T-1520). Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen. Dersom området er utsatt for støynivåer over grensene i tabell 1 i Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, bør det derfor tas ekstra hensyn i planlegging.

dager med kraftig inversjon. Dette er perioder da en ofte finner høyere konsentrasjoner av forurensning ved bakken.

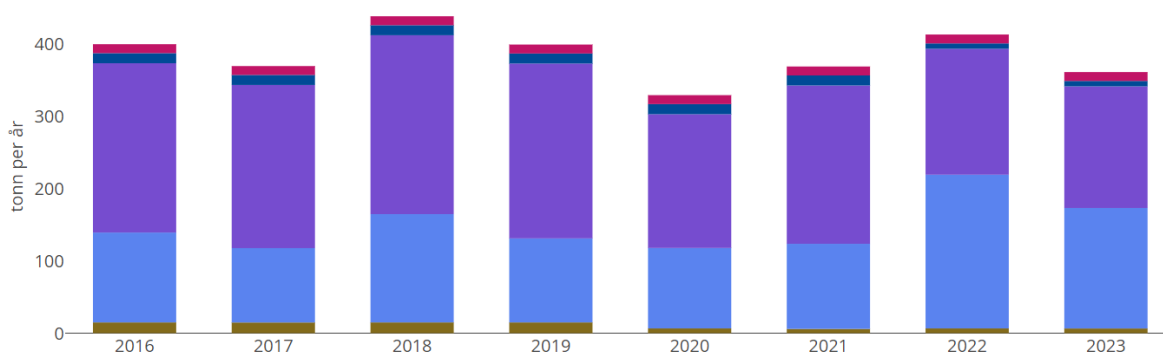
I anleggsfasen vil utfordringene mht. luftforurensning være ekstra store og kan bli til sjenanse for nabolaget. Denne utredningen omhandler ikke anleggsfasen.

I Trondheim opptrer de høyeste nivåene for luftforurensning langs sterkt trafikkerte veier. Trondheim kommune og Statens vegvesen måler luftkvaliteten ved stasjonen i Innherredsveien ved Bakke kirke ca. 0,7 km sørvest for planområdet. Målte årsmiddelverdier viser utviklingen av luftkvalitet:

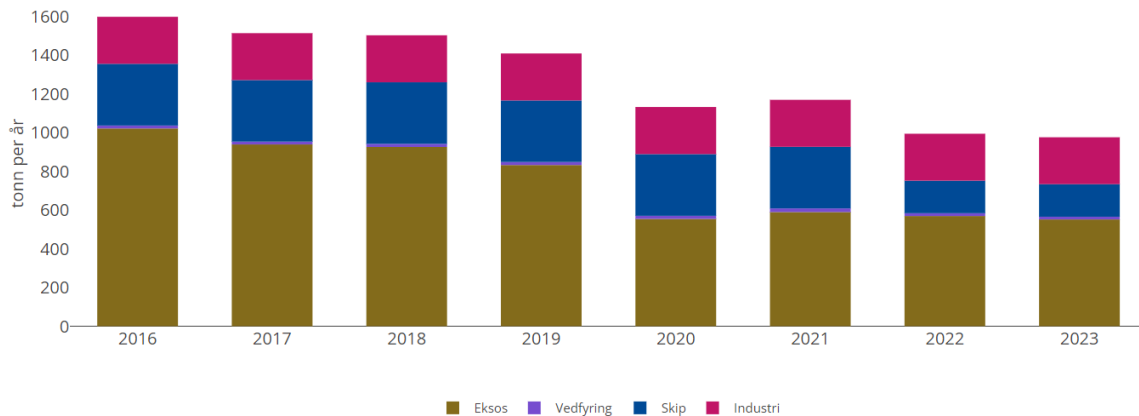
PM₁₀: 2007: 25 ug/m³
2017: 12 ug/m³
2019: 11 ug/m³

NO₂: 2007: 50 ug/m³
2017: 22 ug/m³
2019: 20 ug/m³

Tallene viser at nivåene for årsmiddel (ved Bakke kirke) for både PM₁₀ og NO₂ er synkende, og 2019-tallene er under grenseverdiene i hht. Forurensningsforskriften. Utslippstall for PM₁₀ og NO_x for Trondheim kommune (se figurene under) viser at svevestøv knyttet til veistøv er relativt stabil, mens utslipp knyttet til eksos fra veitrafikk er nedadgående.



Figur 2 utslippskilder for PM₁₀ innenfor kommunegrensen (tonn per år).



Figur 3 utslippskilder til NOx innenfor kommunegrensen (tonn per år).

Det foreligger ikke luftsonekart for Trondheim kommune, og som en del av vurderingen er derfor kart fra Fagbrukertjenesten (tjeneste levert av Miljødirektoratet) for luftkvalitet undersøkt. Beregningene er basert på meteorologi for 2017-2023. Det bemerkes at beregningene representerer en grov oppløsning, og siden modellen ikke hensyntar bygninger og vegetasjon ventes som regel resultatet å være konservativt. Luftsonekartet (figur 5) viser at planområdet ligger delvis i gul sone i sørvest inn mot rundkjøringen på fv 706 og forbindelsen til Innherredsveien, og i hvit sone nordover mot Dora.



Figur 4 Luftsonekart iht. T-1520 for dagens situasjon (2019-2023) som viser luftkvaliteten ved Nyhavna. Kart er basert på modellberegninger alene, basert på meteorologi fra 2019-2023 og beregningsoppløsning 100x100 m. Planområdet er markert med svart strek (omtrentlig). Gul sone dekker arealer langs Innherredsveien sør for planområdet og kryssområdet Maskinistgata/fv 706. Kilde: Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet.

Tabell 2 Grenseverdier og vurderingsterskler. Verdi for planområdet er gjengitt i kolonnen lengst til høyre. Grønt indikerer at beregnet verdi for planområdet er under grenseverdi, rød over.

Grenseverdi iht. forurensningsforskriften (§7-9)					
Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillate overskridelser av grenseverdien per kalenderår	Verdi for planområdet (kilde Fagbrukertjenesten)	
NO ₂	1 time	200 ug/m ³	18	92,3 ug/m ³	
NO ₂	Kalenderår	40 ug/m ³		17,2 ug/m ³	
PM ₁₀	1 døgn	50 ug/m ³	31 ⁴	24,8 ug/m ³	
PM ₁₀	Kalenderår	20 ug/m ³		11 ug/m ³	
Vurderingsterskel iht. forurensningsforskriften (§7-11)					
Komponent	Midlingstid	Øvre vurderingsterskel	Nedre vurderingsterskel	Antall tillate overskridelser per kalenderår	Verdi for planområdet (kilde fagbrukertjenesten)
NO ₂	1 time	140 ug/m ³	100 ug/m ³	18	92,3 ug/m ³
NO ₂	Kalenderår	32 ug/m ³	26 ug/m ³		17,2 ug/m ³
PM ₁₀	1 døgn	35 ug/m ³	25 ug/m ³	25	Ikke tilgjengelig
PM ₁₀	Kalenderår	17 ug/m ³	15 ug/m ³		11 ug/m ³

Beregninger⁵ av konsentrasjonsnivåene i planområdet (for NO₂ og PM₁₀) er godt under grenseverdiene og nedre vurderingsterskel angitt i forurensningsforskriften. Som følge av strengere utslippskrav og overgang til el-kjøretøy ventes det en nedgang i NO₂ fremover.

4.1. Kilder til lokal luftforurensning i planområdet

Lokale kilder til luftforurensning knytter seg i all hovedsak til utslipp fra vedfyring og veitrafikk. De mest trafikkerte veiene i dagens situasjon (vegkart, tall for 2021) er fv 706 (ÅDT på ca. 23000), Kobbegate (ÅDT 8100) og Maskinistgata (ÅDT 8100/7900), Strandveien (ÅDT 1200/300) og Båtmannsgata (ÅDT 850/1000). Vestre tunnelportal av Strindheimtunnelen ligger vest for planområdet (orientert mot nordvest), og vil i perioder utgjøre et viktig punktutslipp. Erfaringsmessig er det høyere luftforurensning ved

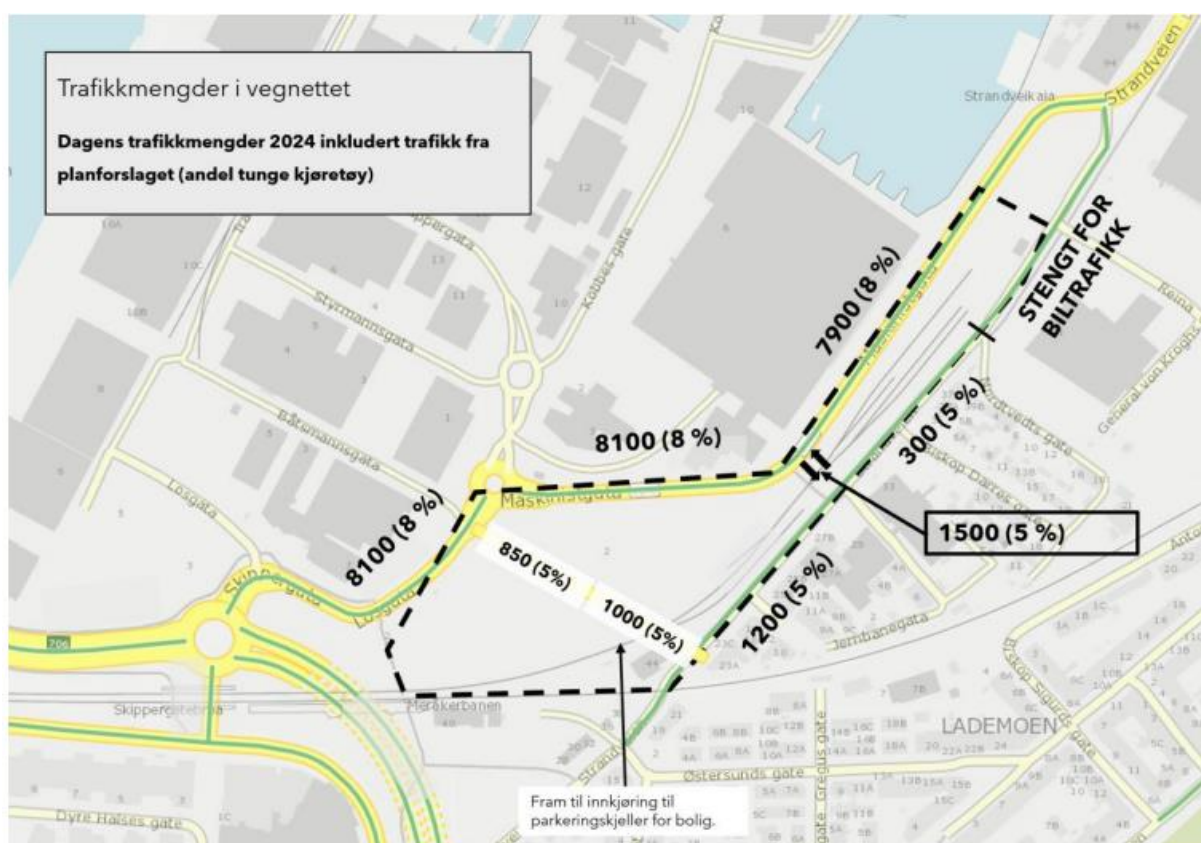
⁴ Fra 1. januar 2022 ble grenseverdien skjerpet, og endret til maksimalt 25 døgn.

⁵ Modellsystemet som brukes i fagbrukertjenesten tar blant annet ikke hensyn til bygginger og vegetasjon. Beregningene er også utført på grov oppløsning (100x100m²). Kartet gir likevel en god indikasjon på luftforurensningsnivåer, og er særlig nyttig i områder som ikke måler luftforurensning og hvor det er lang avstand til nærmeste målestasjon. Nærmeste målestasjon til planområdet er Bakke kirke, som er omtalt over.

tunnelportaler enn på omkringliggende veinett. Trondheim kommune har imidlertid ingen målinger av luftkvaliteten for dette område, og ventilasjonsløsning for tunnelen er ikke undersøkt.

Under i figur 6 presenteres en oversikt over hovedvegnettet omkring planområdet på Nyhavna med tellinger fra høsten 2024 (Asplan Viak). Figuren viser en løsning der all trafikk til og fra planområdet vil gå via Strandveien. Det vil bli høyere ÅDT i Maskinistgata, men økningen som følger av planforslaget er i størrelsesorden 900 ÅDT og derfor ikke en signifikant økning. Økningen av trafikk i Strandveien vil bli betydelig større med 1450 ÅDT. Da det er lite trafikk i gaten i dag, vil økningen kunne oppleves som en signifikant endring for beboerne i og brukere av gaten. Økning i ÅDT på rv 706 inn mot sentrum beregnes til 400 ÅDT. Størst trafikk er det i rundkjøringen vest for planområdet der trafikken er stipulert til 35000 ÅDT. Det er også i denne sonen vist gul sone for luftkvalitet.

Skippergata/Maskinistgata er stamrute for kollektivtrafikk.



Figur 5 Trafikkmengder i vegnettet etter utbygging av planområdet med adkomst fra Strandveien. Asplan Viak november 2024.

5 Meteorologiske data

Meteorologiske forhold (vindhastighet, vindretning og nedbør) har stor innvirkning på luftkvaliteten lokalt, og vil variere fra år til år. Det er likevel nyttig å se på de lokale vindforholdene for å vurdere hvordan disse påvirker både spredning og transport av luftforurensning. Flere meteorologiske effekter og særlig vind har nøye sammenheng med topografien, og i urbane strøk med bygninger, gateløp og plassdannelser.

Det er som nevnt tidligere en sammenheng mellom vind og luftkvalitet. Vinden transporterer forurenset luft bort fra eller mot et område, og vil i tillegg ha en uttynnende effekt på konsentrasjonsnivået, særlig for NO₂.

For denne vurderingen er det benyttet data fra Voll målestasjon og Global Wind Atlas som ligger ca. 3,5 km øst for planområdet. Stasjonen ligger ikke ved fjorden, men vinddata vurderes som representative for planområdet.

Hovedvindretningene i Trondheim er fra sør (S) og sørvest (SV) gjennom året. I sommerhalvåret er det også en del vind fra nordøst (NØ), men denne vinden kommer ikke opp i samme hastighet som fra sørlig sektor. Vind fra vestlig (V) sektor kan i de korte periodene den inntreffer være forholdsvis sterk.

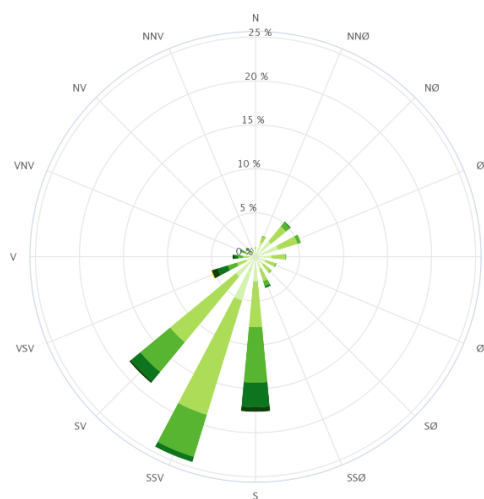
I figur 6 er hastighetsfordelingen vist for hver retning ved hjelp av fargeskalaen. Data fra Voll viser forholdsvis høy vindhastighet som i korte perioder kan komme opp i frisk bris (8-10,7 m/s) fra SV og S i vinterhalvåret og fra NØ i sommerhalvåret. Gjennomsnittlig vindstyrke gjennom året er imidlertid svak vind (1,6-3,3 m/s), og om vinteren lengre perioder med lett bris (3,4-5,4 m/s). Vindrose for Brattøra (2019) viser de samme vindretningene som for Voll stasjon med tillegg av vind fra NØ som i april-juni kan komme opp i 7,8 m/s.

Arealene på Nyhavna er preget av store bygninger og brede gater som kan lede og påvirke vinden. Planområdet består i dag av et stort gruslagt parkeringsareal i sør og et smalere sporområde mellom Strandveien og Maskinistgata. I nordvest kommer en åpen dokk inn mot Dora1 og nordre del av planområdet der vinden kan slippe til. Det er lite vegetasjon i området, kun spredte trær langs Strandveien (figur 1).

Vindrosene under viser vinter- og sommersituasjonen.

Vindrose for Trondheim – Voll (SN68860) i perioden;
10.2012–3.2022. Mnd: 10,11,12,1,2,3

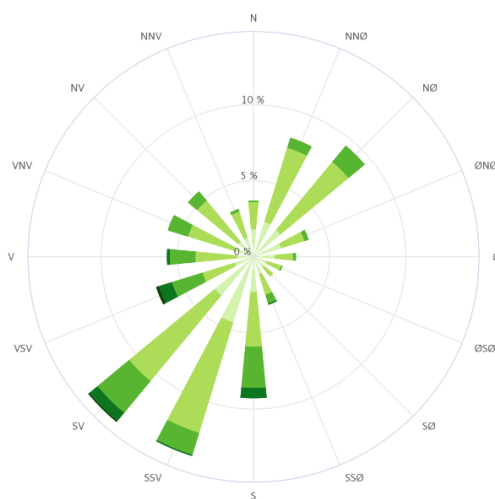
Stille (0,0–0,2 m/s) = 0,9 %



Highcharts.com

Vindrose for Trondheim – Voll (SN68860) i perioden;
4.2012–5.2022. Mnd: 4,5,6,7,8,9

Stille (0,0–0,2 m/s) = 0,8 %



Highcharts.com

Figur 6 viser vindroser for Voll meteorologiske stasjon. T.v. vintersituasjonen og t.h. sommersituasjonen.

6 Vurdering av planforslaget

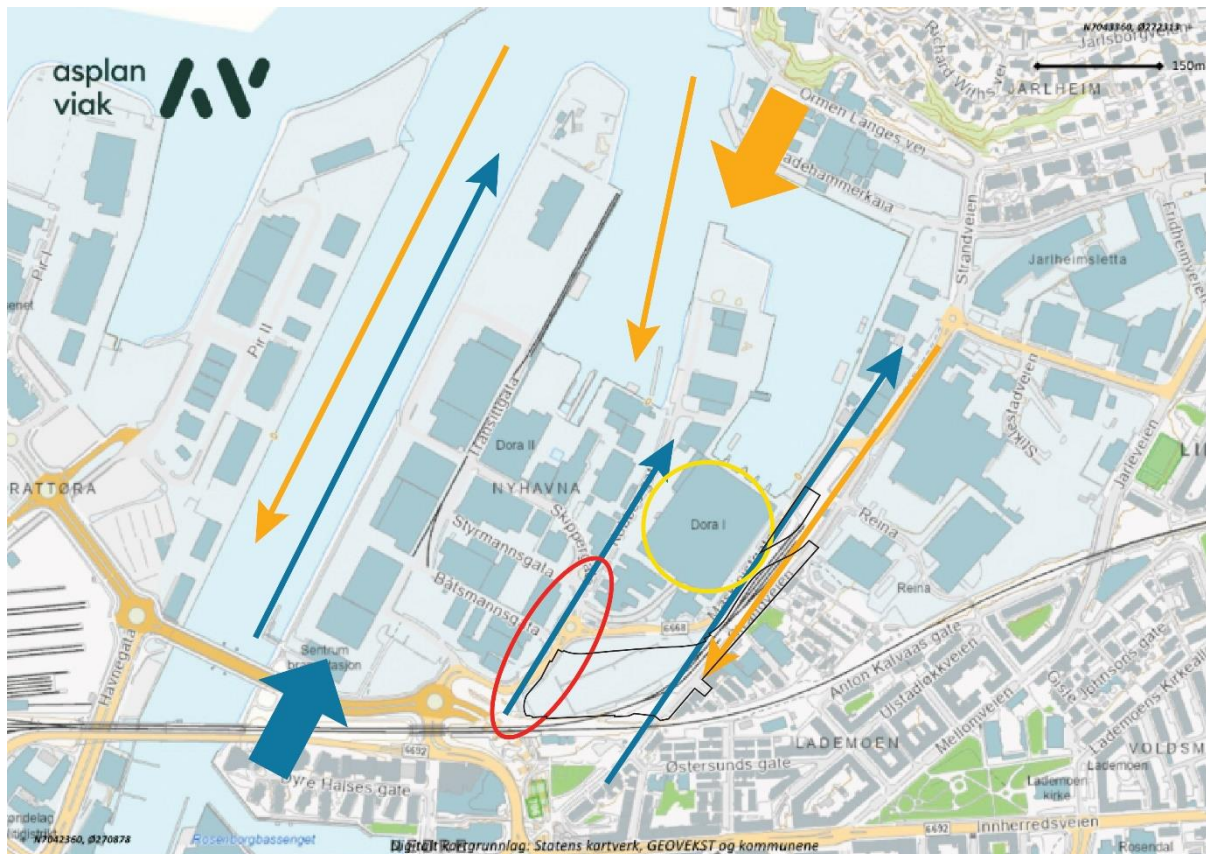
Planområdet på Nyhavna ligger som beskrevet i Kapittel 1.

6.1. Dagens situasjon

De store bygningsvolumene og spesielt Dora1 like ved planområdet forventes å påvirke vindforholdene i Nyhavna. Begge de brede gatene på hver side av planområdet, Strandveien/Maskinistgata og Kobbegate leder vinden i nordsør-retning. Det er lite

vegetasjon og terreng innenfor planområdet som kan dempe vinden. Jernbanen går dog på en lav fylling i sør.

I sør ved rundkjøringen som kopler Maskinistgata og Kobbes gate er det utfordringen mht. luftforurensning. Luftsonekart viser at dette området ligger i gul forurensningszone (tunnelmunningsområdet).



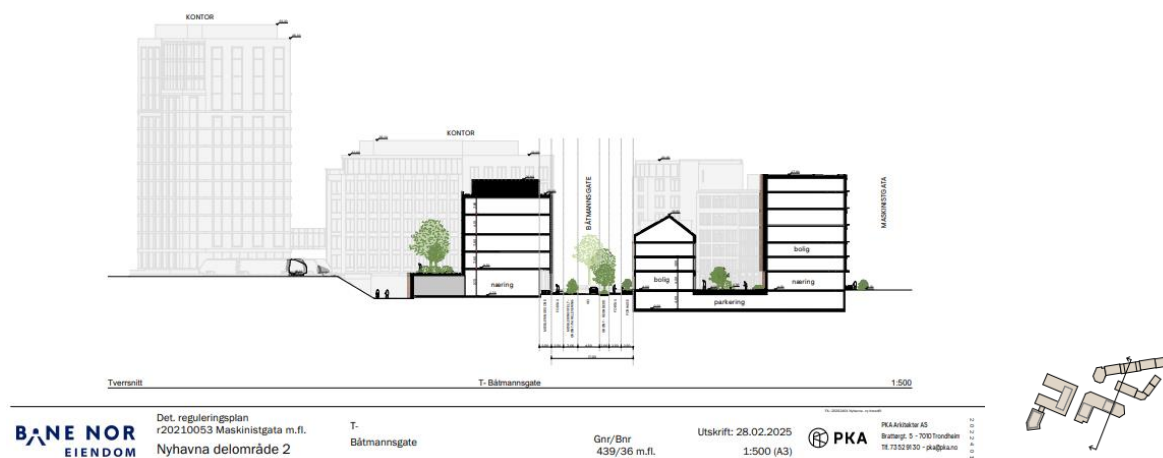
Figur 7. Blå piler symboliserer vintersituasjonen (vindretning). Orange og blå piler symboliserer sommersituasjonen med hovedvekt på blå piler (sørøst). Gul sirkel symboliserer en bygning med betydning for de lokale vindforholdene. Rød sirkel symboliserer areal der det er høy luftforurensning (gul sone).

6.2. Planforslaget

Planforslaget viser en høy utnyttelse av planområdet med tre kvartaler med ulikt bruksformål. Sentrumsformål i Knutepunktkvartalet med bl.a. hotell/møterom og kontor er plassert i det sørøstlige hjørnet, lenger øst ligger Stasjonskvartalet med sentrumsformål som kontor og næring og i nord ligger Strandveikvartalet mellom Strandveien og Maskinistgata tilrettelagt for sentrumsformål som næring, kontor og boliger.



Figur 8. Illustrasjonsplan med toveistraffikk i Båtmannsgata som viser planlagt bebyggelse i brunt. Piler viser en tolkning av vindforholdene i planforslaget. Vind vil trekke i gatenettet i nordsyd retning (blå og oransje piler). Rød sirkel viser en sone som vil være utsatt for luftforurensing og grønn sirkel viser en sone som har en viktig funksjon for vindforholdene da planlagt vegetasjon i parken forventes å ville dempe vind og rense luft. Gul sirkel viser et areal som er beskyttet mot vind (delvis lukket kvartal), og gårdsrommet vil også ligge skjermet mot lokale kilder til luftforurensing. Lilla sirkel viser vindutsatt sone ved Lademoen stasjonen. Sirklene må sees på som antydninger som ikke har en fast utbredelse. Situasjonsplan fra Asplan Viak 12.01.2024.



Figur 9. Snitt gjennom tiltaket PKA 26.02.25). Snittet er tatt gjennom Båtmannsgata.

Bygningshøydene er for de fleste bygningene 5-8 etasjer, for høyhuset 10 etasjer og 3-5 etasjer som trapper seg ned mot Strandveien og Svartlamon.

6.3. Vurdering av vindforhold i planforslaget

Vurderingen viser vind som trekker i gateløpene, både i Maskinistgata/Strandveien, Stasjonsallmenningen og Kobbegate samt på Lademoen stasjon. Vinden kommer fra både nordlig og sørlig retning. Da vinden fra sørlig retning er hyppigst gjennom året, vurderes denne vindretningen som dominere også på Nyhavna og i planområdet. Imidlertid vil også vind fra nordøstlig retning virke i området, mens vind fra vestnordvest vurderes å ville bremses av den store Dora1 bygningen. Det er i tillegg til Dora1 også flere større bygninger på Nyhavna som vil bremse vinden fra nord og vest inn mot planområdet. Vinden som trekker i Strandveien vurderes å være den mest utfordrende.

Det store gårdsrommet i Strandveikvartalet sentralt i planområdet har en åpning mot nordøst og i sørvest mot Båtmannsgata der vinden kan trekke gjennom. Det bør vurderes ytterlige tiltak for å lukke åpningen i sør mot f.eks. med mer flersjiktet beplantning. For øvrig vurderes gårdsrommet som skjermet for vind.

Sonen ut mot Lademoen stasjon vurderes som vindutsatt for sørlige vinder. Sporområdet ligger noe høyt og er åpent med lite vegetasjon. Vinden kan forventes å oppleves merkbar her, og det anbefales vinddempende tiltak i området, f.eks. ifm. sykkelparkering, leskur på perrongen og lignende. I passasjen (Stasjonsallmenningen) mellom Knutepunktkvartalet og Stasjonskvartalet vil det kunne oppstå en vindtunnel. Det foreslås å etablere en vindskjerm i form av et «møbel», en lang benk med høy rygg med beplantning i bakkant, på toppen av muren (se figur 14). Benken henvende seg mot Stasjonstorget.

Nord i planområdet er det planlagt en park på arealet mellom Strandveien og Maskinistgata. Vegetasjon i parken vil danne en god skjerm mot vind fra nordøstlig retning inn mot bebyggelsen lenger sør. Vegetasjonen må bygges opp (kapittel 7) med tanke på at den skal ha en vindskjermende og luftrensende effekt hele året.

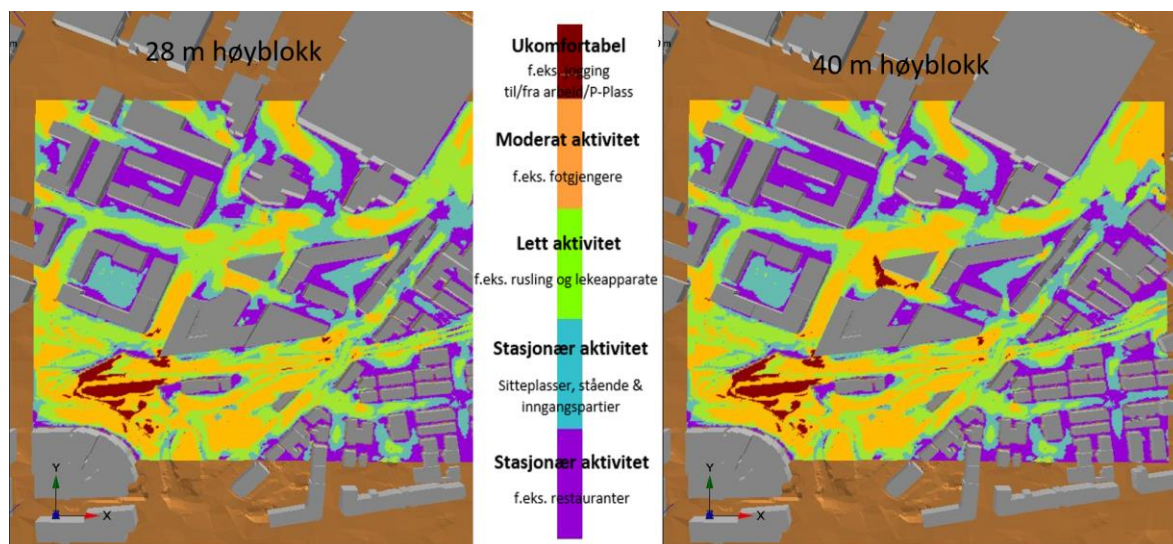
Bygningshøydene er for de fleste bygningene 5-8 etasjer, for høyhuset 10 etasjer og 3-5 etasjer som trapper seg ned mot Strandveien og Svartlamon. Høye bygninger kan lede vind ned til bakkeplan og forårsake vindforsterkning både omkring bygningen og på et større areal.

6.4. Vindsimulering april -23, juni -24 og desember-24

Det er gjort vindsimuleringer i UrbaWind av endrete planforslagene i april 2023 og juni 2024 (figur 10 og 11) og i desember 2024 (figur 12 og 13) med vindsimuleringsprogrammet FORMA for å dokumentere vindforholdene. Simuleringene er lagt til grunn

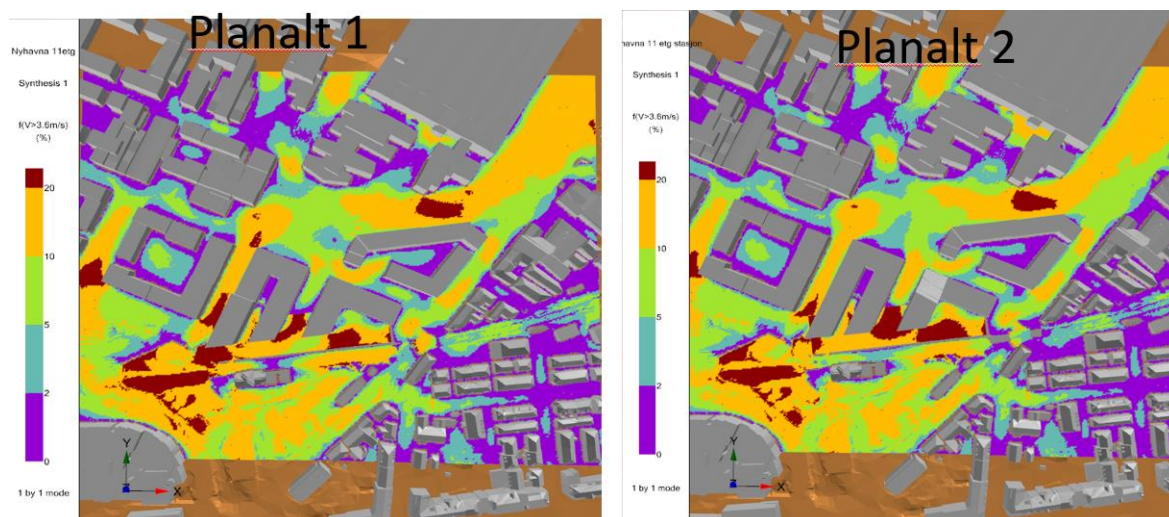
for endringer i planen for å oppnå en best mulig vindkomfort. Spesielt er det sett på arealet omkring høyhuset sentralt i planområdet og i sør mot Lademoen stasjon der vindkomforten har vært dårligst.

Resultater fra vindsimuleringen i UrbaWind viser følgende resultater:



Figur 10. viser resultatene fra vindsimuleringen april -23 der det avdekkes soner med ukomfortabel vindkomfort omkring høyhuset som er 40 meter høyt og i sør ved Lademoen stasjon.

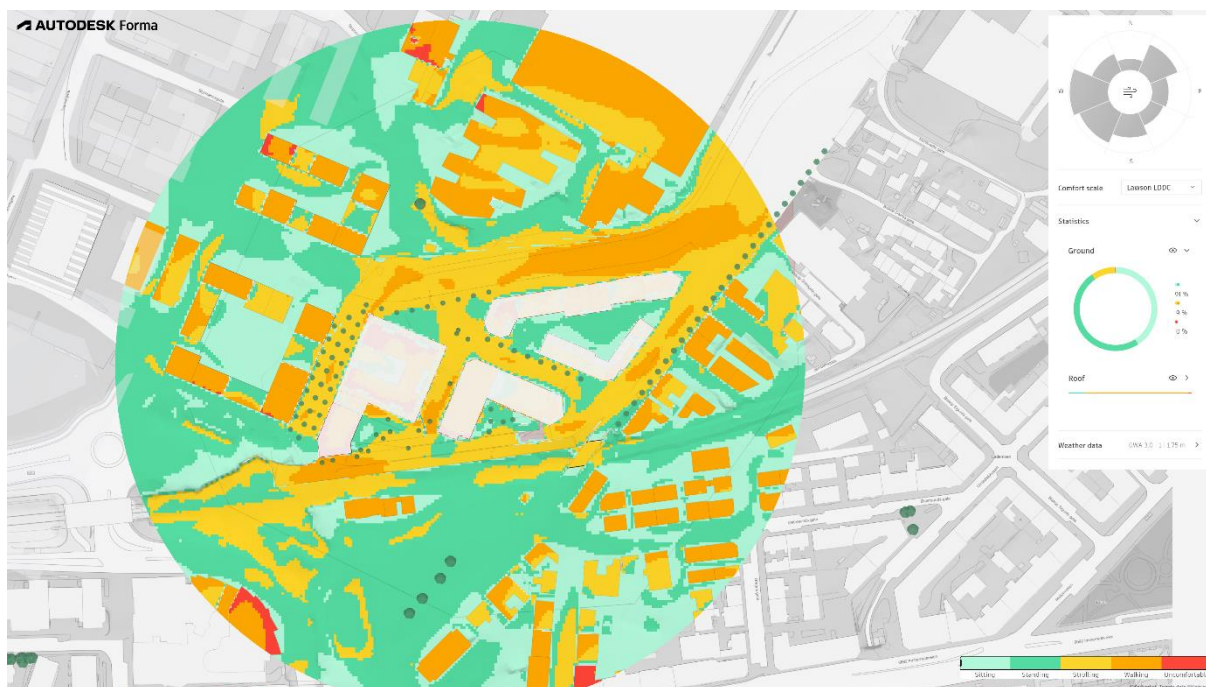
Revidert planforslag med vindsimulering av juni -24 viser en endret situasjon for vindkomfort sør i området ved Lademoen stasjon.



Figur 11. Alternativ 1 viser høyhus på 16 etasjer, alternativ 2 viser høyhus i 11 etasjer.

Resultatene fra vindsimuleringen avdekker soner med ukomfortabel vindkomfort i Maskinistgata, i gateløpene Kobbegate og Stasjonsallmenningen, på perrongen og Stasjonstorget ved Lademoen stasjon.

Resultater fra vindsimuleringen i FORMA viser følgende resultater med tiltak i Stasjonsallmenningen lagt inn:

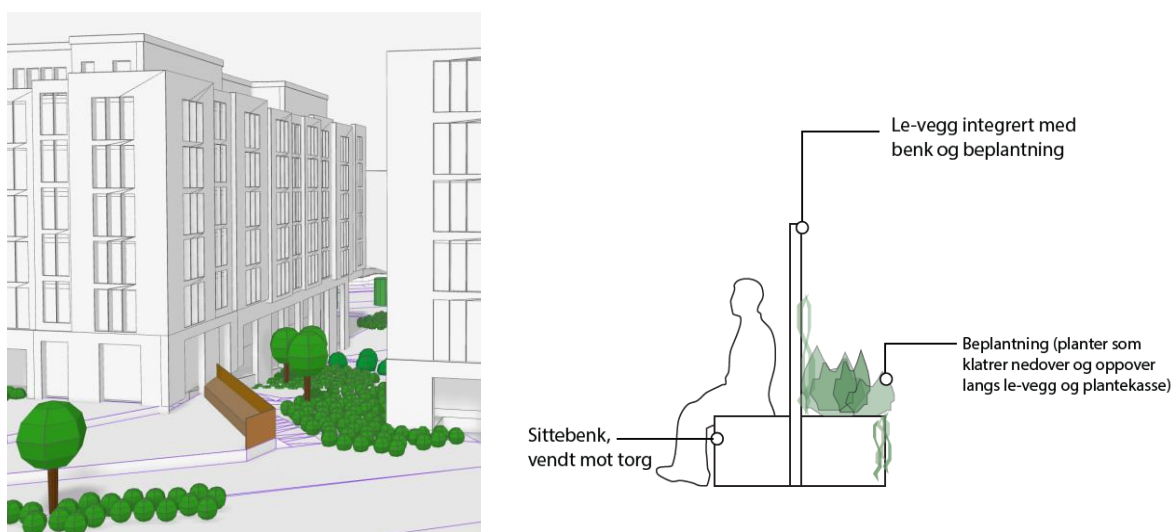


Figur 12. Vindkomfort målt gjennom året. Takflater innenfor prosjektområdet er hvite. Høyhuset har 10 etasjer.



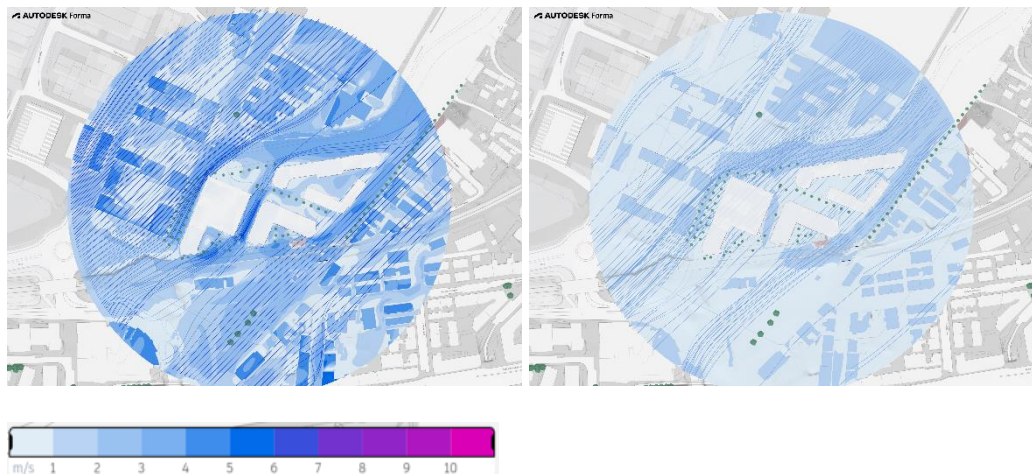
Figur 13. Vindkomfort målt gjennom året, inkl. takflater. Dersom det er planer for å utnytte takene til opphold, er enkelte soner ukomfortable hvis det ikke gjøres skjermingstiltak. Høyhuset har 10 etasjer.

Vindkomforten i planområdet er jevnt over god. Det er på bakkeplan ingen soner der det er ukomfortable vindforhold. På arealet mellom hotellet og Lademoen stasjon er vindkomforten i kategorien for hurtig gange og på plassen utenfor hotellet i kategoriene fra sitte stille til hurtig gange inn mot fasaden i nord. I rampen i Stasjonsallmenningen opp mot stasjonen er vindkomforten i kategoriene rolig og hurtig gange. Her er det lagt inn tiltak for å fjerne en sone med ukomfortabel vindkomfort (se figur 14). Ellers er det meste av planområdet i kategorien rolig gange, og i kategorien sitte og stå stille i gårdsrom og på tilrettelagte utearealer. Det er ukomfortabel vindkomfort på flere av takflatene. Dersom de skal benyttes til opphold anbefales det å gjøre vind-dempende tiltak.



Figur 14 Tiltak (benk med høy rygg) i gateløp opp mot Lademoen stasjon.

Benk med høy rygg og plantekasse bakk ryggen ut mot Stasjonsallmenningen opp mot Lademoen stasjon vil gi en god lokal vindskjerming. Ryggen er tett og 1,5 meter høy. I plantekassen kan det plantes vekster som både vokser opp langs benkeryggen og ned muren i rampen slik at det blir et frodig og fargerikt innslag. Tiltaket har forbedret vindkomforten på rampene med én komfortklasse; dvs. fra ukomfortabel (rød) til gange (oransje).



Figur 15 Vindhastighet med hovedvind fra sv (t.v.) og fra nø (t.h.) og skala for vindhastighet under.

Vinden er sterkest når den kommer fra sørøst over Lademoen stasjon og følger gate-løpene i nord-sør retning, fortrinnsvis Strandveien, Stasjonsallmenningen og Kobbegate.

6.5. Vurdering av luftkvalitet

Figur 9 viser planlagt arealbruk.

Luftsonekart (figur 6) viser at det meste av planområdet ligger utenfor gul sone, men dog med en gul sone i vest som dekker deler av hotell og næringsbygg.

Det er positivt for luftkvaliteten at planområdet ligger i et noe vindutsatt område slik at det sikres god utlufting og spredning av forurenset luft. Da hovedvindretningene er fra sør og sørvest i vinterhalvåret, kan forurenset luft fra rv 706 og nedkjøringen til Strindheim-tunnelen som ligger i gul sone for luftforurensning, transporteres inn i planområdet.

Ny næringsbebyggelse sør for Båtmannsgata, vil skjerme nordre del av planområde hvor det er planlagt boliger.

Deler av fasader mot sørvest og Knutepunktkvartalet vil ligge i gul sone jf. luftsonekart, Fagbrukertjenesten (figur 5). Det anbefales at det ikke legges til rette for opphold omkring bygningene. Eventuelle inngangspartier og balkonger på hotellet bør vende bort fra den utsatte sonen ut mot Kobbegate og munningen til Strindheim-tunnelen.

Det er relativt høy trafikk i Maskinistgata, og fasader ut mot gaten vil i perioder være utsatt for forurenset luft. Det anbefales at følsomt bruksformål ikke etableres nært Maskinistgata og Kobbegate uten at det gjøres en vurdering av aktiviteten og hvordan den ev. kan skjermes for luftforurensning. Det foreslåtte Knutepunkttorget bør i så måte vurderes for tilrettelagte aktiviteter og opphold. Vegetasjon ut mot Kobbegate er et positivt tiltak i dette området.

Arealene langs Strandveien og internt i planområdet (gater og torg/gårdsrom) vil ut fra hensyn til luftkvalitet egne seg best for følsomt bruksformål f.eks. lek og rekreasjon.

Vegetasjon har en viktig luftrensende effekt ved at den filtrerer støvpartikler (PM_{10}). For å oppnå den beste luftrensende effekten, bør det etableres vegetasjonsskjermer med flere sjikt og med en blanding av løvfellende og vintergrønne arter. Det anbefales også å etablere lokale skjermingstiltak der det planlegges sittegrupper, uteservering eller lekearealer. Parken i den nordre del av planområdet er et viktig tiltak for å lokalt bidra til bedre luftkvalitet. Parken ligger for øvrig et stykke fra den gule forurensningssonen ved rundkjøringen i vest. Da hovedvindretningen er fra sør vil ikke vegetasjonen i parken ha en funksjon som filtrerer støvpartikler fra rundkjøringen inn mot planområdet. Det er imidlertid flere steder i planområdet vist vegetasjon; på det indre torget i Strandkvartalet, ut mot Lademoen stasjon ved sykkelparkeringen, på Strandveitorget, langs Strandveien, Kobbegate, Båtmannsgata og i rampen fra stasjonen og mot høyhuset. I sum vurderes vegetasjonen å ville ha positiv effekt på luftkvaliteten.

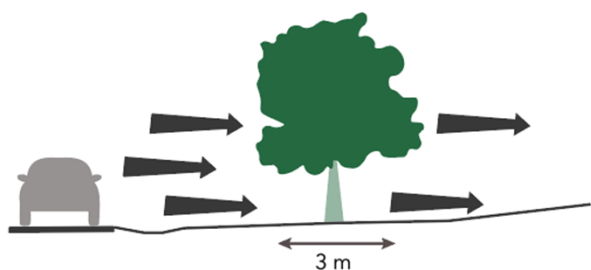
Da løsning for trafikk på Nyhavna er under planlegging, kan det forventes endringer i trafikkgrunnlaget vi har tatt som utgangspunkt for vurderingene; trafikk tall fra 2024. Arealene mot Lademoen stasjon og opp/nedkjøring til Strindheimtunnelen er de mest utsatte for luftforurensning. Her bør bygninger, gater og utearealer planlegges med dette for øyet, og de mest følsomme aktiviteter unngås.

Inversjon er stillestående forurenset luft som forekommer hyppigst i vinterhalvåret. Det vurderes at planområdet på Nyhavna ligger åpent til og har god utlufting. Det er derfor liten sannsynlighet for inversjon i området. I perioder med inversjon vil det bli lite blanding av luftmassene, og det er også under slike vær situasjoner at høye (korttids) konsentrasjoner ofte inntreffer. Trafikkerte veier i kombinasjon med inversjon kan gi uheldige virkninger. I Norge har vi ofte store utfordringer med dårlig luftkvalitet om vinteren og våren da flere uheldige faktorer gjerne inntreffer samtidig i dette tidsrommet. De viktigste faktorene er mangel på vind, lave temperaturer, vedfyring samt bruk av piggdekk.

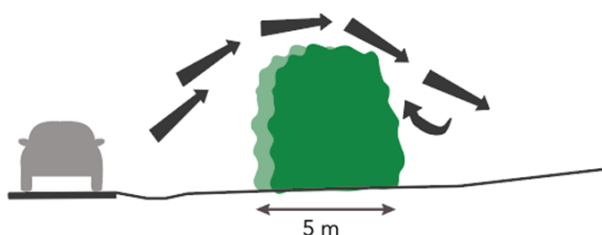
Trondheim kommune Byplankontoret har gitt tilbakemelding til plandokumentasjonen om at vurdering av luftkvalitet ikke er detaljert utredet i foreliggende dokument. Rapport utarbeidet av Rambøll 08.09.2025 «Maskinistgata 2. Luftkvalitetsutredning med spredningsberegninger» inneholder en detaljert utredning med spredningsmodellering av lokal luftkvalitet i planområdet, i henhold til Retningslinje T1520 for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.

7 Anbefalinger og forslag til avbøtende tiltak

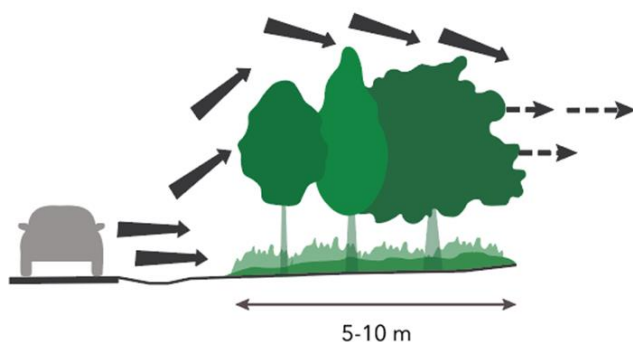
Alle grøntområder har en viss renseeffekt, men denne varierer med omfang og utforming samt artsvalg. Filterskjermer bør ha en viss høyde og tetthet, og helst inkludere nåletrær hvis mulig. Beplantning langs veier vil, selv vinterstid når bladene er felt, ha en viss rensende virkning. Selv svært smale skjermer kan i prinsippet være effektive. For å kunne ta opp mye forurensning, vil imidlertid bredden og det totale omfanget av vegetasjonsfeltet være viktig.



Liten filtrering : enkel, smal rad med trær

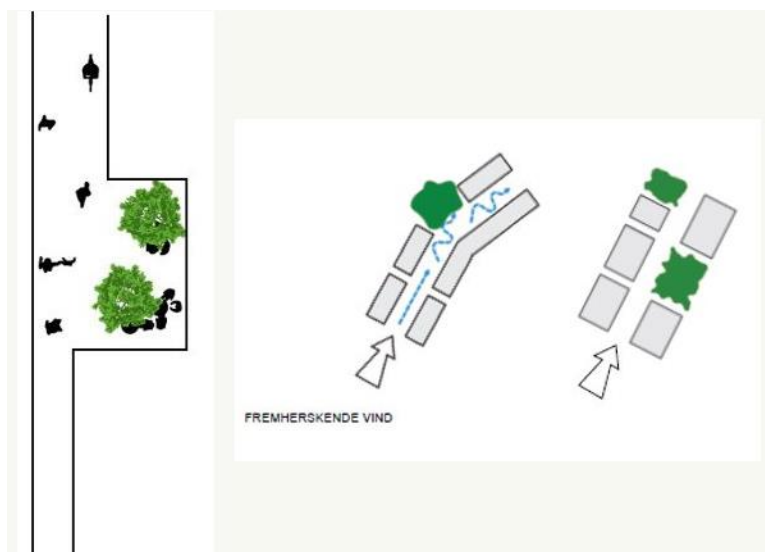


Svært liten filtrering : for tett beplantet (hvirvel)

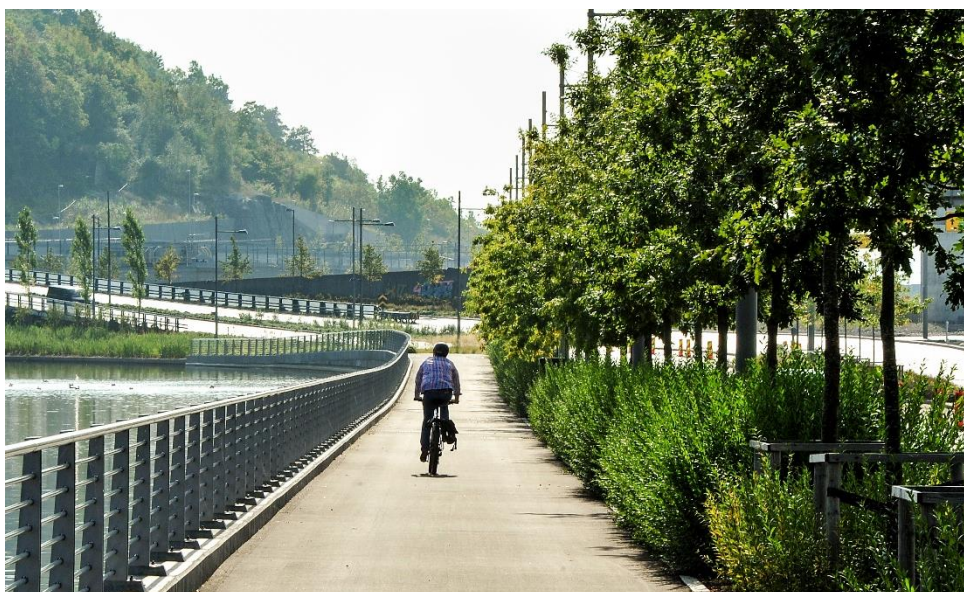


God filtrering : flersjiktet vegetasjon

Figur 16 viser prinsipper for oppbygging av léskjermer mot trafikkert gate. Kilde: Vegetasjonsbelter, filter- og sedimentasjonspåvirkning på støvforurensning (Rumer, 1982).



Figur 17 viser prinsipper for forskyvning/variasjon i gateløp og på fasader. Gater som skifter retning, forskyvningen og «innhukk» demper vinden og kan gi lokale lune oppholdssoner.



Figur 18. Eksempelet viser en høystammet treplanting i kombinasjon med et tett busksjikt som vil ha en positiv effekt på både vindforholdene og luftkvaliteten. (Foto Knut Opeide Statens vegvesen).

Tiltak for å forbedre vindkomforten på tak som er tiltenk opphold, er tette rekkverk eller glassvegger. Effekten er avhengig av høyden på veggen.

8 Oppsummering

Vind: Vinden kommer fra både nordlig og sørlig retning. Da vinden fra sørlig retning er hyppigst gjennom året, vurderes denne vindretningen som dominere i planområdet. Vurderingen viser vind som trekker i gateløpene, fortrinnsvis Strandveien, Stasjonsallmenningen, Kobbegate og Maskinistgata.

Nord i planområdet er det planlagt en park på det smale arealet mellom Strandveien og Maskinistgata. Vegetasjon i parken vil danne en god skjerm mot vind fra nordøstlig retning inn mot bebyggelsen lenger sør.

Store deler av planområdet er i kategorien rolig gange, noe som vurderes som et godt vindklima. Enkelte soner er i kategorien hurtig gange, bla. annet i Stasjonsallmenningen og mellom hotellet og Lademoen stasjon.

Det store gårdsrommet i Strandveikvartalet sentralt i planområdet er lukket mot fremherskende vindretninger. Det vurderes å være godt skjermet og i kategoriene for å sitte/stå stille. Det samme er tilfelle for utearealer ved byggene ut mot jernbanestasjonen.

Det er ingen soner med ukomfortabel vindkomfort med unntak av deler av enkelte takflater.

Sonen ut mot Lademoen stasjon vurderes som vindutsatt for sørlige vinder. Det er foreslått tiltak i form av en benk med høy rygg. Tiltaket har forbedret vindkomforten på rampene med én komfortklasse; dvs. fra ukomfortabel (rød) til gange (oransje).

Bygningshøydene er for de fleste bygningene 5-8 etasjer, for høyhuset 10 etasjer og 3-5 etasjer som trapper seg ned mot Strandveien og Svartlamon. Høye bygninger kan lede vind ned til bakkeplan og forårsake vindforsterkning både omkring bygningen og på et større areal.

Bruk av vegetasjon i gårdsrom og gater vurderes å ha positiv effekt for å dempe vindhastigheten.

Luft: Med unntak av et område lengst vest, ligger hele planområdet i hvit sone iht. luftsonekart (Fagbrukertjenesten, Miljødirektoratet) og forurensningskart viser verdier i planområdet langt under grenseverdier i forurensningsforskriften. Det er planlagt luftfølsom bebyggelse (bolig, uteoppholdsareal, park), men jf. illustrasjonsplan er det vist god avstand fra gul sone, og det ventes ikke at luftfølsom bebyggelse vil ligge i gul forurensningssone. Videre vil planlagt bebyggelsesstruktur skjerme planlagte boliger og uteoppholdsarealer. Tiltaket i seg selv bidrar ikke til luftforurensning, og trafikk generert til

og fra planområdet forventes å ha liten betydning for lokal luftkvalitet. Ny bebyggelse er lokalisert og utformet slik at lokalklimaet og luftkvaliteten i området ikke påvirkes negativt, og det ventes god luftkvalitet på uteoppholdsarealer og i parken i en fremtidig situasjon. Basert på den kvalitative analysen vurderes det som unødvendig med mer detaljerte spredningsberegninger av lokal luftforurensing. Det er likevel viktig at luftkvalitet hensyntas ved videre planlegging/prosjektering, særlig ved planlegging av boliger/fasader som vender ut mot trafikkerte gater som Maskinistgaten.

Rapport utarbeidet av Rambøll 08.09.2025 «Maskinistgata 2. Luftkvalitetsutredning med spredningsberegninger» inneholder en mer detaljert utredning med spredningsmodellering av lokal luftkvalitet i planområdet, i henhold til Retningslinje T1520 for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.

Kilder

- Forurensningsforskriften. Del 3 Lokal luftkvalitet. Kapittel 7 Lokal luftkvalitet (endret i 2022).
- Miljøverndepartementet (2012), Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).
- Fagbrukertjeneste for luftkvalitet – luftsonekart og utslipp basert på data for 2017-2021. Miljødirektoratet.
- Trondheim kommune. Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune.
- Asplan Viak (2024). Vurdering av trafikkmengder.