

TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

NORDRE DEL AV ELGESETER GATE, DETALJREGULERING

KONSEKVENsutREDNING LUFTKVALITET



Foto: Elgeseter bru – Carl-Erik Eriksson, Trondheim kommune

APRIL 2025
TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

NORDRE DEL AV ELGESETER GATE, DETALJREGULERING

KONSEKVENsutREDNING LUFTKVALITET

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A252759	RAP_Elgeseter_Luftkvalitet				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
2.0	03.04.2025	Konsekvensutredning luftkvalitet	JNBR	IDNO	JLSK

INNHold

1	Sammendrag	4
2	Innledning	5
2.1	Bakgrunn	5
2.2	Kort beskrivelse av tiltaket	5
3	Metodikk og kunnskapsgrunnlag	6
3.1	Veileder M-1941	6
3.2	Føringer, grenseverdier og retningslinjer	8
3.3	Beskrivelse av valgt løsning og oversikt over luftfølsom bebyggelse	10
3.4	Generell status for luftkvaliteten i byer og tettsteder	11
3.5	Status for luftkvaliteten i Trondheim	12
4	Resultater	14
4.1	Dagens situasjon	14
4.2	0-alternativet	16
4.3	Alternativ 4	18
5	Konsekvensvurdering	20
5.1	Konsekvenser og tiltak i anleggsperioden	20
6	Usikkerheter og forutsetninger	21
7	Referanseliste	22
8	Vedlegg: Modelloppsett	24
8.1	Prosjektområdet	24
8.2	Topografi	24
8.3	Meteorologi	25
8.4	Bakgrunnskonsentrasjoner	26
8.5	Utslipp fra trafikk	26

1 Sammendrag

I forbindelse med reguleringsplanarbeid for Elgeseter gate i Trondheim kommune er det utarbeidet en konsekvensutredning for fagtema luftforurensning. Konsekvensutredningen er utarbeidet etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger av klima og miljø, M-1941 (Miljødirektoratet, 2021). Det er gjennomført spredningsberegninger for svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) for dagens situasjon (2022), et framskrevet 0-alternativ og et framskrevet alternativ 4 (2035). Vurderingene er gjort i henhold til anbefalinger og angitte sonengrenser i retningslinje T-1520.

Resultatene viser at områdene omkring Elgeseter gate ligger i rød sone, vurdert etter retningslinje T-1520, mellom Høgskoleveien og Olav Kyrres gate i dagens situasjon. Ellers ligger Elgeseter gate i gul sone eller nær opp til nedre grense for gul sone. Den nordvestre delen av Elgeseterparken nærmest Elgeseter gate ligger i rød sone. Den øvrige delen av parken som grenser til Elgeseter gate i tillegg til enkelte boliger i krysset Snorres gate/Elgeseter gate ligger i gul sone.

I 0-alternativet og alternativ 4 ligger områdene omkring Elgeseter gate i gul sone eller nær opp til nedre grense for gul sone og det ikke en nevneverdig forskjell i utbredelse mellom de to alternativene. Delen av Elgeseterparken som grenser til Elgeseter gate ligger i gul sone. Samtidig medfører endringen i trafikkmønsteret i alternativ 4 til en økning i luftforurensningsnivåene på og omkring Klostergata og Christian Frederiks gate, men områdene er fortsatt under nedre grense for gul sone. Tiltaket medfører også en reduksjon av luftforurensningsnivåene på og omkring Høgskoleveien.

Vurdering av konsekvens for fagtema luftforurensning er «ubetydelig miljøskade». Det anses ikke nødvendig å iverksette avbøtende tiltak som følge av tiltaket i seg selv for å redusere miljøskaden med hensyn til luftforurensning.

I bygge- og anleggsperioden kan støvende anleggsarbeider i perioder bidra til verre luftkvalitet. Anbefalte avbøtende tiltak i anleggsfasen er beskrevet i kapittel 5.1.

Forutsetninger og usikkerheter forbundet med denne utredningen er presentert i kapittel 6.

2 Innledning

På vegne av Trøndelag fylkeskommune har COWI AS utarbeidet en konsekvensutredning for fagtema luftkvalitet i forbindelse med reguleringsplanen for Elgeseter gate. Konsekvensutredningen er utarbeidet etter krav fra/i henhold til plan- og bygningsloven og planprogrammet vedtatt 08.03.2019, og inngår som en del av konsekvensutredningen og grunnlaget for utarbeidelse av planforslaget.

2.1 Bakgrunn

Med bakgrunn i Bymiljøavtalen som ble inngått 12.02.2016, skal fire sentrale gater i Trondheim sentrum bygges om for å tilrettelegge for de tre metrobusslinjene som er ryggraden til den nye rutestrukturen. De fire gatene, Kongens gate, Innherredsveien, Olav Tryggvasons gate og Elgeseter gate, skulle i utgangspunktet være ferdig ombygget i 2023.

Det har vært jobbet med utredninger i Elgeseter gate i flere tiår uten at en løsning for kollektivtrafikken har blitt avklart. Det har pågått en vedvarende diskusjon mellom faglige etater og det politiske miljøet om valg av løsning. I både 2013 og 2018 ble det utarbeidet og vedtatt planprogram, og oppstart av reguleringsplan ble igangsatt i 2016.

Tidligere har det blitt vedtatt å starte opp reguleringsplan for både sidestilt og midtstilt kollektivfelt. I 2022 ble det enighet mellom Bystyret og Fylkesutvalget at reguleringsplanen skal ta utgangspunkt i alternativ 4 som baserer seg på sidestilt kollektivløsning.

Planprogrammet fra 2018 ligger til grunn for planarbeidet med sine rammer og føringer. Noen forhold er imidlertid endret, og planområdet er snevret inn i forhold til det som ble foreslått i forbindelse med varsel om oppstart og høring av planprogrammet.

2.2 Kort beskrivelse av tiltaket

Det skal lages en reguleringsplan for Elgeseter gate for å tilrettelegge for endret gatetverrsnitt og sidestilt kollektivløsning. Motorisert trafikk skal flyttes til Klostergata, og Høgskoleveien skal beholdes gående og syklende. Reguleringsplanen skal sikre tilstrekkelig arealformål og grunnerverv for gjennomføringen av tiltaket.

3 Metodikk og kunnskapsgrunnlag

3.1 Veileder M-1941

Denne utredningen er utarbeidet etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger av klima og miljø, M-1941 (Miljødirektoratet, u.d.). Tabell 3-1 presenterer informasjon om hva utredningen bør inneholde ut fra veiledningen gitt i M-1941, samt måten dette er svart ut på i denne konsekvensutredningen. En mer detaljert oversikt over modelloppsettet og datakilder er gitt i Vedlegg: Modelloppsett.

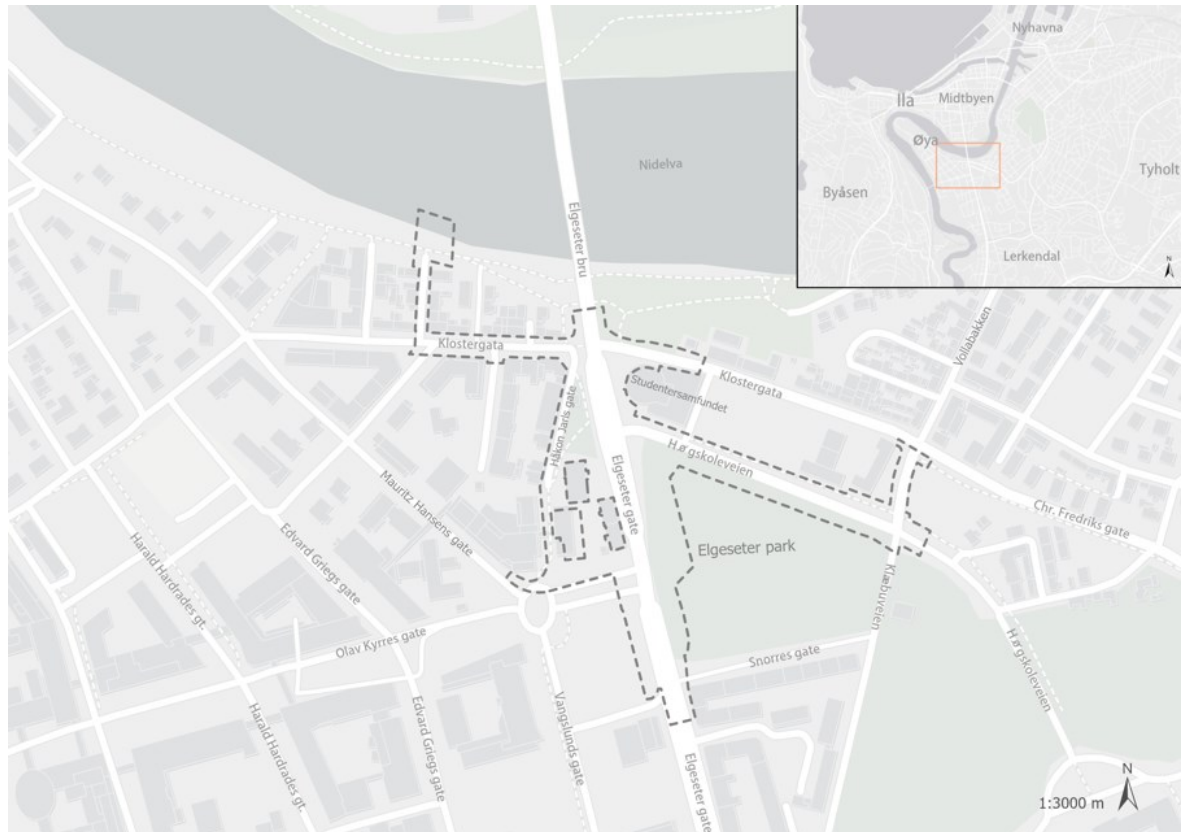
Tabell 3-1: Utredningskrav for temaet luftforurensning i veileder M-1941, samt hvordan dette er svart ut i denne konsekvensutredningen.

Temaer utredningen bør dekke:	Hvordan temaene er svart ut i denne utredningen:
Kartlegging av kilder som forurensner luften i tiltaksområdet.	Utslipp av NO ₂ og PM ₁₀ beregnet med utgangspunkt i trafikk tall fra NVDB (u.d.) og utslippsfaktorer for dagens situasjon. Bakgrunnskonsentrasjoner hentet fra Miljødirektoratets Fagbrukertjeneste.
Dokumentasjon på hvor store utslippene fra ny planlagt virksomhet blir.	Framskrevne utslipp av NO ₂ og PM ₁₀ for 0-alternativ og alternativ 4, beregnet med utgangspunkt i framskrevne utslippsfaktorer og trafikk tall fra foreliggende trafikkanalyse (COWI, 2023) og øvrig e-postkommunikasjon (15.01.2024).
Utbredelse av eventuelle gule og røde soner i henhold til retningslinje T-1520, samt eventuelle overskridelser av grenseverdier i forurensningsforskriften og luftkvalitetskriterier.	Soneutbredelse i henhold til sonегrenser i T-1520 kartlagt ut fra spredningsberegninger med AERMOD View (USEPA, 2005a), (Lakes, 2014).
Antall personer og bosatte i røde og gule soner i henhold til retningslinje T-1520, samt kartlegging av annen bebyggelse med bruksformål følsomme for luftforurensning (for eksempel skole, barnehage, rekreasjonsareal eller helseinstitusjon) i rød og gul sone.	Kartlegging av eventuell luftfølsom bebyggelse og utearealer som er utsatt for luftforurensningsnivåer over sonегrensene.
Kart over luftkvalitet i anleggsfasen og beskrivelse av tiltak for å håndtere svevestøv i bygge- og anleggsfasen bør også utarbeides for å kunne gjøre avbøtende tiltak i bygge- og anleggsfasen.	Overordnet vurdering, uten spredningsberegninger. Potensielle generelle utfordringer i anleggsfase beskrevet på et overordnet nivå i henhold til anbefalingene i retningslinjen T-1520 sammen med anbefalte avbøtende tiltak i anleggsfasen.
Drøfting av hvordan forventet teknologisk utvikling, transportutvikling og utbygging i området kan påvirke lokal luftforurensning.	Drøftet og hensyntatt i framskrevne trafikk mengder og utslippsfaktorer.

3.1.1 Utredningsområde

Utredningsområdet utgjøres av planområdet og influensområdet (se Figur 3-1). Med influensområdet menes hele området som kan tenkes å bli påvirket av tiltaket, også utenfor tiltaksområdet.

For fagtema luftforurensning er det ikke foretatt en inndeling i delområder da utslippene til luft i en slik skala påvirker hele planområdet. Det vil med andre ord gjøres en samlet vurdering for utslipp til luft for hele planområdet.



Figur 3-1: Avgrensning av planområdet, markert med svart stiplet linje. (COWI, 2024).

3.1.2 Kriterier for konsekvens

Konsekvensgraden for fagtema luftforurensning angis ved hjelp av grenseverdier for luftforurensning, angitt i retningslinje T-1520 og forurensningsforskriften kapittel 7. Tabell 3-2 viser skala og veiledning for konsekvensvurdering for fagtema luftforurensning.

Tabell 3-2: Skala og veiledning for konsekvensgrad for luftforurensning. Hentet fra veileder M-1941.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød sone for luftforurensning Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød sone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød sone for luftforurensning
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul sone for luftforurensning
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul sone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i gul eller rød sone for luftforurensning
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert luftforurensning for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer

3.2 Føringer, grenseverdier og retningslinjer

3.2.1 Utdrag fra planprogram

Det står følgende krav for utredningstemaet luftforurensning i forslag til planprogram for Elgeseter gate og omkringliggende gater (Trøndelag fylkeskommune m.fl., 2018) i Tabell 3-3 under.

Tabell 3-3: Utredningsomfang for luft, støy og lukt i konsekvensutredningen. Denne utredningen omhandler kun temaet luftforurensning.

Konsekvenser for bymiljø		
Støy	Hvordan blir støyforholdene for utredningsalternativet sammenlignet med 0-alternativet?	Vurderinger av støy etter Miljøverndepartementets retningslinje T-1442/2016, med bakgrunn i trafikkanalysen
Luftforurensning	Hvordan blir luftkvaliteten for utredningsalternativet sammenlignet med 0-alternativet?	Utredning av luftkvalitet med bakgrunn i trafikkanalysen etter retningslinje T-1520/2012

3.2.2 Retningslinje T-1520

Miljødirektoratet har vedtatt en retningslinje som gir statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012). Formålet med retningslinjen er å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensnings-problemer. Retningslinjen kommer til anvendelse blant annet ved;

- > Etablering, utvidelse eller oppgradering av ny eller eksisterende virksomhet som vil føre til vesentlig økning i luftforurensning (for eksempel samferdselsanlegg, tekniske anlegg, større boligprosjekter og industri).
- > Bygge- og anleggsvirksomhet som vil føre til vesentlig økning i luftforurensning.

Første utgave av retningslinjen kom i 2012. Der det viser seg at luftkvaliteten er kritisk skal tiltakshaver i en tidlig planfase vurdere hvilke avbøtende tiltak som bør gjennomføres. I retningslinjen er det angitt anbefalte grenseverdier for svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) som definerer gul og rød sone. For PM_{10} er disse grenseverdiene representert ved døgnmidler som kan overskrides inntil syv dager pr. år. For NO_2 er det angitt en grenseverdi for gul og rød sone som henholdsvis vinter- og årsmiddel. Grenseverdiene for gul og rød sone er vist i Tabell 3-4.

Tabell 3-4: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse (T-1520). Hentet fra retningslinje T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012).

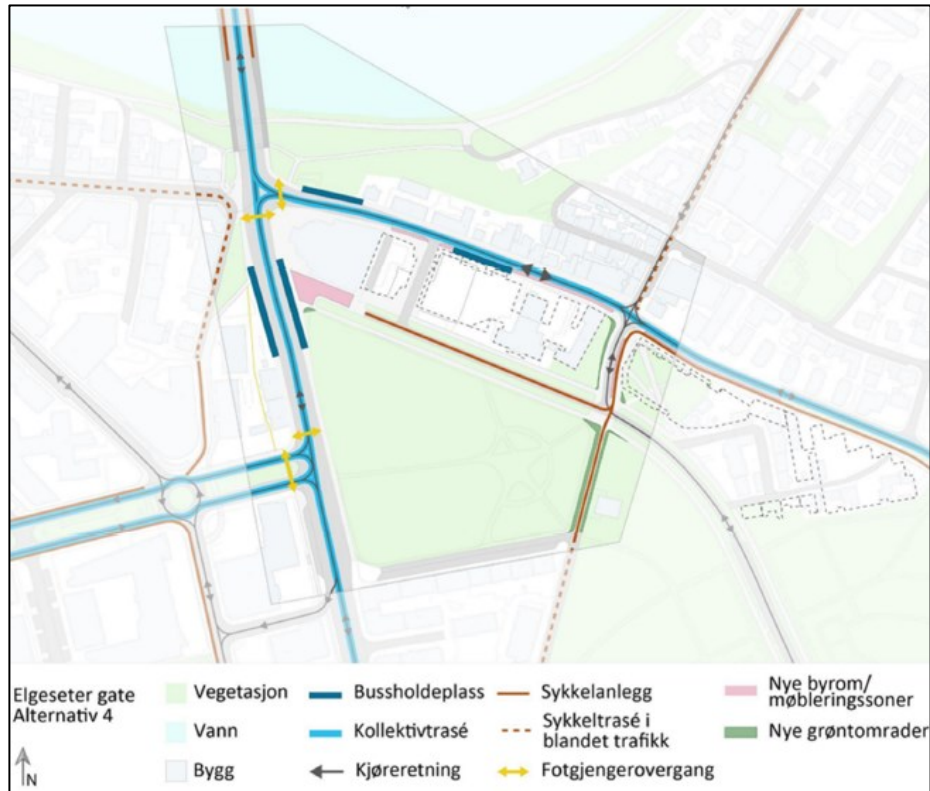
Komponent	Luftforurensningssone ^a	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ som kan overskrides inntil 7 ganger pr. år.	50 µg/m ³ som kan overskrides inntil 7 ganger pr. år.
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ^b	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

^a Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene.

^b Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

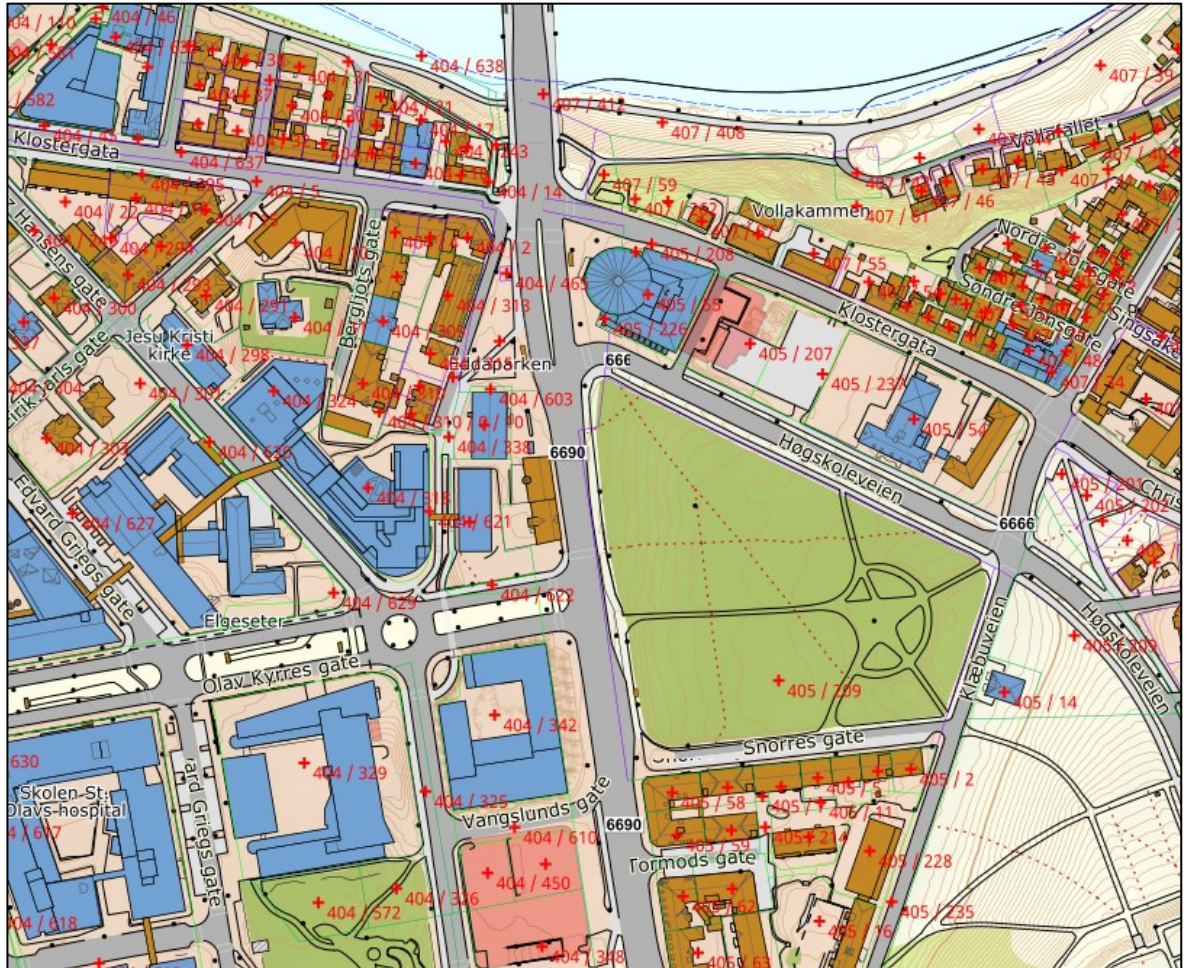
3.3 Beskrivelse av valgt løsning og oversikt over luftfølsom bebyggelse

Den foreslåtte løsningen i alternativ 4 innebærer blant annet etablering av sidestilte kollektivholdeplasser og at Høgskoleveien stenges for trafikk og dermed forbeholdes gående og syklende (COWI, 2023). En skisse av valgt løsning er vist i Figur 3-2.



Figur 3-2: Skisse av foreslått løsning (alternativ 4) for veinettet omkring den nordre delen av Elgeseter gate. (COWI, 2023).

Figur 3-3 viser en oversikt over bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning (luftfølsom bebyggelse) omkring nordre del av Elgeseter gate. Luftfølsom bebyggelse er definert som helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønnsstruktur (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur 3-3: Oversikt over bygninger i nærheten av Elgeseter gate, nordre del. Luftfølsom bebyggelse er markert i brunt, mens ikke-luftfølsom bebyggelse (for eksempel kontor- og næringslokaler) er markert i blått. Kartutsnitt hentet fra Kartverket (Kartverket, u.d.). Merk at bygningene i tilknytning til Øya helsehus nord for rundkjøringen med Olav Kyrres gate og St. Olavs hospital nederst til venstre i kartutsnittet også er luftfølsom bebyggelse, til tross for at de er markert i blått i figuren.

3.4 Generell status for luftkvaliteten i byer og tettsteder

Luftforurensning har hatt stort fokus i de største byene de siste årene. Som følge av ny kunnskap om helseeffektene av luftforurensning ble også grenseverdiene skjerpet i 2016 og deretter i 2022. De største kildene til luftforurensning er i dag utslipp fra veitrafikk (eksos og støv fra slitasje av dekk og asfalt), vedfyring, industri, samt utslipp fra skip og havn. Det er gjennomført en rekke tiltak for å redusere utslipp fra alle disse kildene nasjonalt og lokalt. For den største kilden, veitrafikk, er utslippene blitt skjerpet gjennom nye europeiske utslippskrav, bedre motorteknologi, renere brensel, samt økt andel el- og hybridbiler. Tiltak for å redusere "ikke-eksos"-/veistøvutslipp inkluderer i dag restriksjoner knyttet til bruk av piggdekk, hastighetsreduksjoner, samt vedlikehold og renhold av veier.

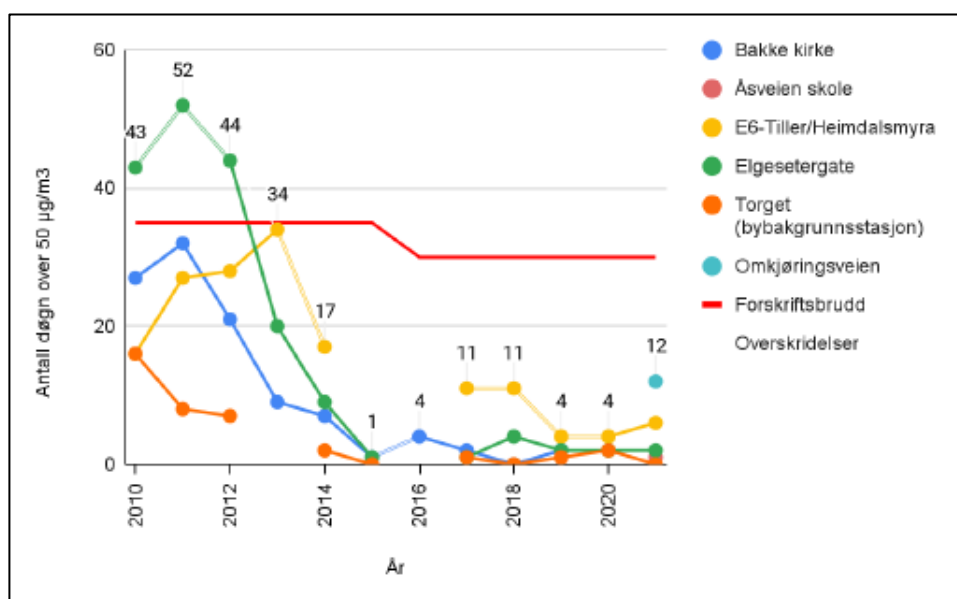
Til tross for til dels kraftige utslippsreduksjoner til luft de siste årene er det fortsatt byer som har problemer med å overholde grenseverdiene for lokal luftkvalitet. Utfordringen er først og fremst relatert til veitrafikk, men også vedfyring er en viktig bidragsyter til dårlig luftkvalitet. I henhold til regelverket skal kommunen utarbeide en tiltaksutredning i tilfeller hvor grenseverdier (se Tabell 3-5) eller målsetningsverdier i forurensningsforskriften kapittel 7 er overskredet eller dersom det er fare for at disse verdiene vil overskrides.

Tabell 3-5: Grenseverdier for lokal luftkvalitet (§ 7–9 i forurensningsforskriften kap. 7).

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser av grenseverdien
NO ₂	1 time	200 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår.
NO ₂	Kalenderår	40 µg/m ³	
PM ₁₀	1 døgn (fast)	50 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 25 ganger pr. kalenderår.
PM ₁₀	Kalenderår	20 µg/m ³	
PM _{2,5}	Kalenderår	10 µg/m ³	

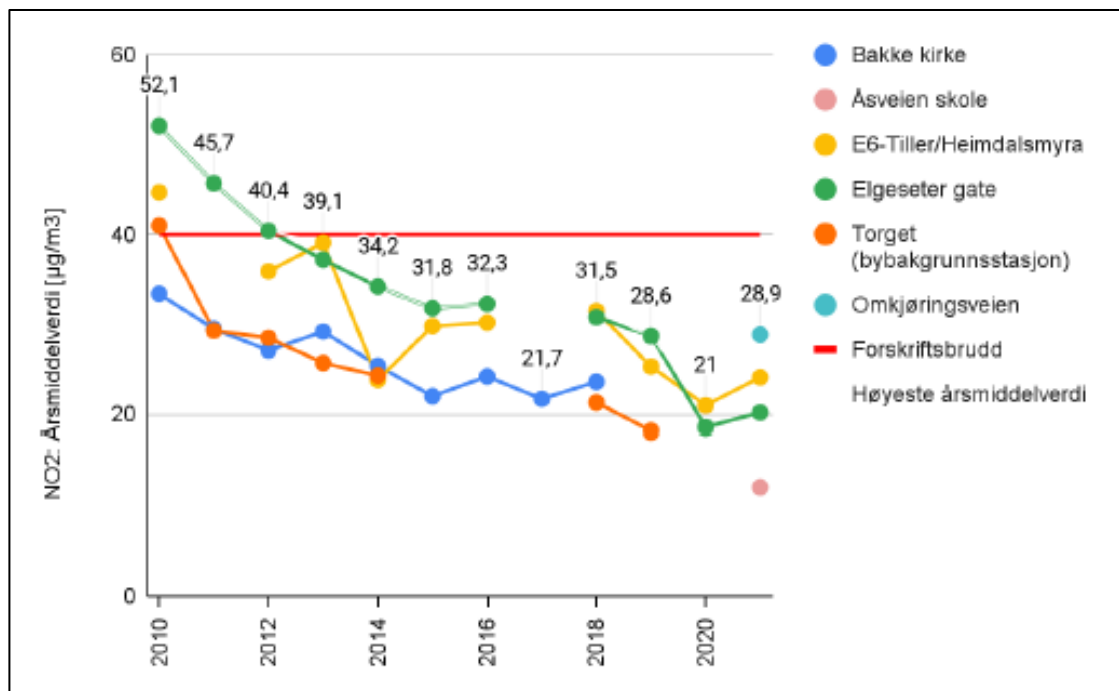
3.5 Status for luftkvaliteten i Trondheim

Luftkvaliteten i Trondheim overvåkes på fire målestasjoner (E6-Tiller, Elgeseter, Bakke kirke og Torvet). Det er antatt at oppvirling av veistøv er hovedårsaken til økte svevestøvnivåer, men periodevis bidrar også vedfyring (i kalde perioder) og massetransport (særlig ved E6-Tiller) (Trondheim kommune, 2021). Ifølge Figur 3-4, som viser overskridelser av grenseverdien for svevestøv (forurensningsforskriften kap. 7), har det vært en positiv utvikling med hensyn til svevestøvnivået de siste årene og det er ikke registrert forskriftsbrudd siden 2012. Meteorologi har også stor betydning for nivået på luftforurensningen; de høyeste konsentrasjonene av luftforurensning oppstår først og fremst i vinterhalvåret i perioder med kaldt og stabilt vær med liten grad av luftutveksling.



Figur 3-4: Antall overskridelser av grenseverdien for svevestøv (døgnet midlet konsentrasjon, 50 µg/m³) fra 2010-2021. Hentet fra årsrapport for luftkvalitet i Trondheim (Trondheim kommune, 2021).

Hovedkildene til nitrogenoksider (NO_x: NO og NO₂) er trafikk, da fortrinnsvis dieselmotorer som ikke tilfredsstiller utslippskravene til EURO 6/VI. Figur 3-5 viser at det også har vært en positiv utvikling for NO_x, da det er ikke registrert overskridelser av den nasjonale grenseverdien for NO₂ årsmiddelkonsentrasjon (40 µg/m³) siden 2011. Som med svevestøv spiller meteorologi en stor rolle for NO₂-nivåene.



Figur 3-5: Årsmiddelkonsentrasjon av NO₂ på de ulike målestasjonene fra 2010 – 2021. Hentet fra årsrapport for luftkvalitet i Trondheim (Trondheim kommune, 2021).

Det er utført en rekke tiltak for å redusere utslippene av klimagasser, svevestøv og NO₂ i Trondheim (Trondheim kommune, 2021). Piggdekkgebyr ble første gang innført i 2001 som et tiltak mot svevestøv med påfølgende reduksjon i piggdekkandelen. Gebyret opphørte i 2010, men ble så gjeninnført i 2016. I 2013 ble i tillegg nye rutiner for renhold og støvdemping innført, som et av hovedtiltakene i tiltaksutredningen for svevestøv (Miljøenheten, 2014). Dette innebærer foruten grundig vår- og høstrengjøring, også daglig renhold og støvdemping om vinteren. Det benyttes kost, vann og oppsug (eller en kombinasjon av disse) for å fjerne støvet, mens magnesiumklorid brukes som støvdemping for å forhindre oppvirvling.

For NO₂ har overgang fra diesel- til gassbusser, økt kollektivtrafikk, mindre tungtrafikk gjennom sentrum og innføring av nye bompunkter bidratt til å redusere NO₂-utslippene. Gjennom Miljøpakken, som blant annet tilrettelegger for kollektivtrafikk og myke trafikanter, er det i tillegg et mål om nullvekst i bilparken for å redusere klimagass- og NO₂-utslippene.

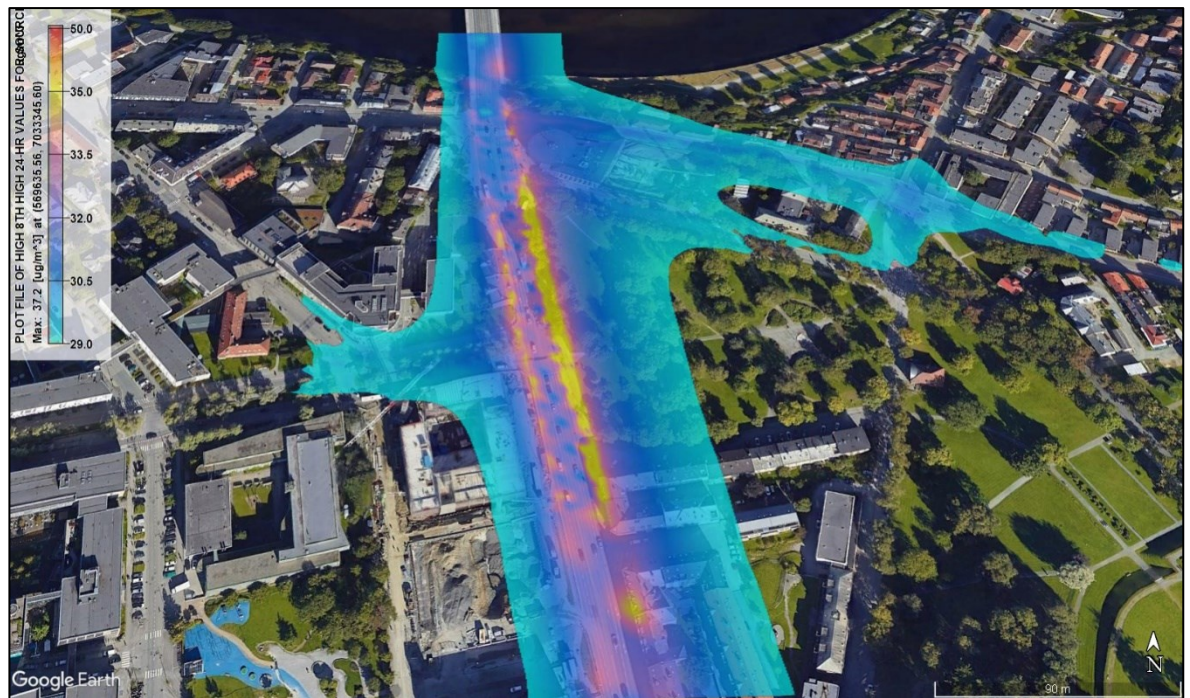
Effekten av tiltakene bør også sees i sammenheng med værforholdene, som kan ha mye å si for de daglige svevestøvnivåene.

4 Resultater

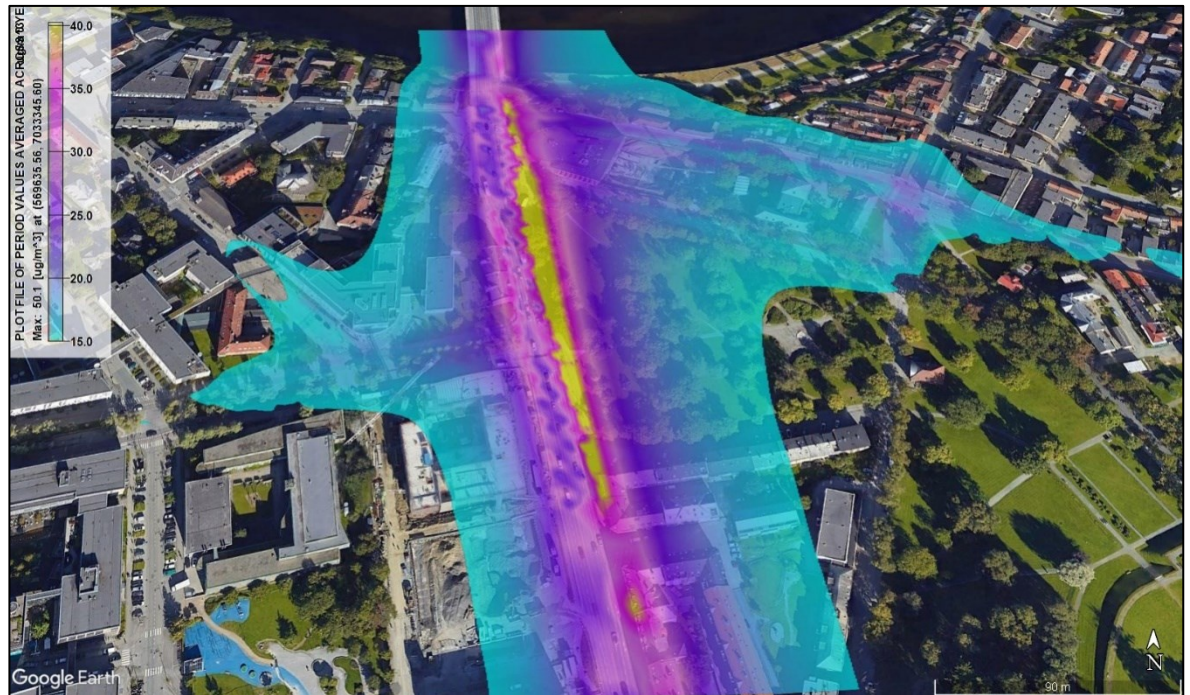
I det følgende er resultatene av spredningsberegningene presentert. Konsentrasjonsutbredelse av svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) er vist for dagens situasjon (2022), 0-alternativet (2035) og fremskrevet alternativ 4 (2035).

4.1 Dagens situasjon

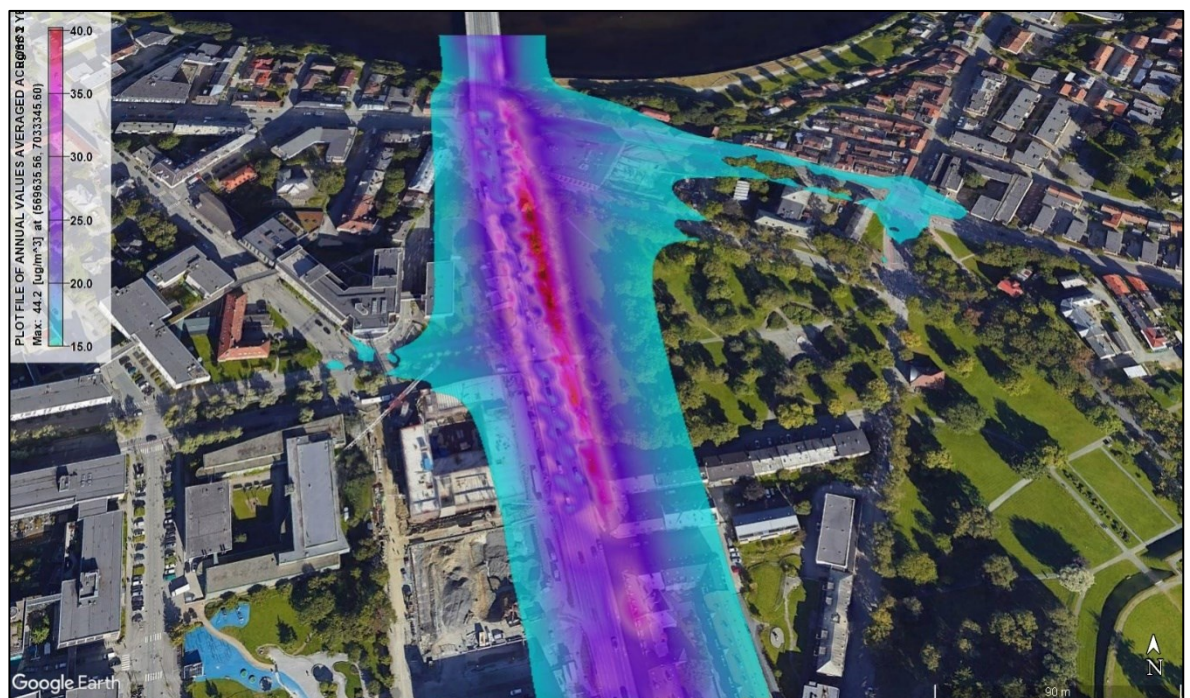
Spredningsberegninger for PM_{10} , representert som 8. høyeste døgnmiddel, og NO_2 , representert som vintermiddel og årsmiddel, er vist i Figur 4-1–Figur 4-3 for dagens situasjon. Resultatene viser at områdene omkring Elgeseter gate ligger i rød sone mellom Høgskoleveien og Olav Kyrres gate. Ellers ligger Elgeseter gate i gul sone eller nær opp til nedre grense for gul sone vurdert etter retningslinje T-1520. Dette medfører at den nordvestre delen av Elgeseterparken nærmest Elgeseter gate ligger i rød sone. Den øvrige delen av parken som grenser til Elgeseter gate i tillegg til enkelte boliger i krysset Snorres gate/Elgeseter gate ligger i gul sone. Konsekvensene for luftfølsom bebyggelse lenger sør i Elgeseter gate er ikke vurdert, da dette er utenfor modellområdet. Overskridelsene forekommer hovedsakelig som følge av relativt høye trafikkmengder i Elgeseter gate i kombinasjon med høye bakgrunnskonsentrasjoner. Bakgrunnskonsentrasjoner er luftforurensning som er dannet utenfor prosjektområdet som følge av utslipp fra for eksempel vedfyring og øvrig veitrafikk, samt langtransportert luftforurensning. Det er NO_2 som står for de største overskridelsene.



Figur 4-1: Konsentrasjonsutbredelse av PM_{10} i form av 8. høyeste døgnmiddel ($\mu g/m^3$) for dagens situasjon (2022). Spredningskartet er presentert i Google Earth.



Figur 4-2: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ vintermiddel (µg/m³) for dagens situasjon (2022). Gul sone inntreffer ved 40 µg/m³. Spredningskartet er presentert i Google Earth.

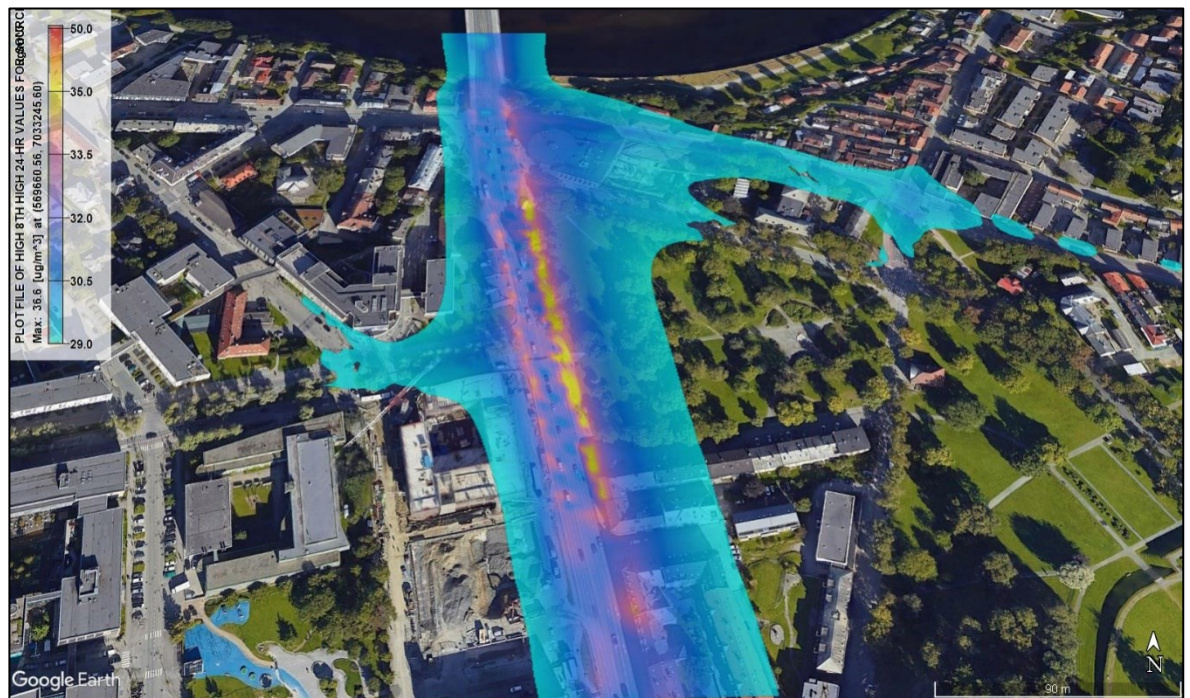


Figur 4-3: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ årsmiddel (µg/m³) for dagens situasjon (2022). Rød sone inntreffer ved 40 µg/m³. Spredningskartet er presentert i Google Earth.

4.2 0-alternativet

Spredningsberegninger for PM_{10} , representert som 8. høyeste døgnmiddel, og NO_2 , representert som vintermiddel og årsmiddel, er vist i Figur 4-4–Figur 4-6 for 0-alternativet. Det er antatt at utslippsfaktorene knyttet til eksosutslipp av PM_{10} og NO_2 vil være lavere i framtiden i forhold til dagens situasjon på grunn av forbedring i motorteknologi. Denne påvirker dog ikke ikke-eksosutslipp som følge av vei-, dekk- og bremseslitasje og oppvirvling av veistøv, som er svært avhengig av trafikkmengde.

Resultatene viser at områdene omkring Elgeseter gate ligger i gul sone eller nær opp til nedre grense for gul sone vurdert etter retningslinje T-1520. Soneutbredelsen er mindre i forhold til dagens situasjon. Denne beregnede forbedringen i luftkvalitet i forhold til dagens situasjon forekommer på grunn nevnte antagelser om lavere utslippsfaktorer knyttet til eksosutslipp i kombinasjon med antagelsen om nullvekst i trafikkmengde på veinettet i området. Delen av Elgeseterparken som grenser til Elgeseter gate ligger fortsatt i gul sone. Det er nå PM_{10} som står for overskridelsene.



Figur 4-4: Konsentrasjonsutbredelse av PM_{10} i form av 8. høyeste døgnmiddel ($\mu g/m^3$) for 0-alternativet (2035). Spredningskartet er presentert i Google Earth. Planlagt framtidig bygningsmasse er ikke vist i kartet.



Figur 4-5: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ vintermiddel (µg/m³) for 0-alternativet (2035). Gul sone inntreffer ved 40 µg/m³. Spredningskartet er presentert i Google Earth. Planlagt framtidig bygningsmasse er ikke vist i kartet.

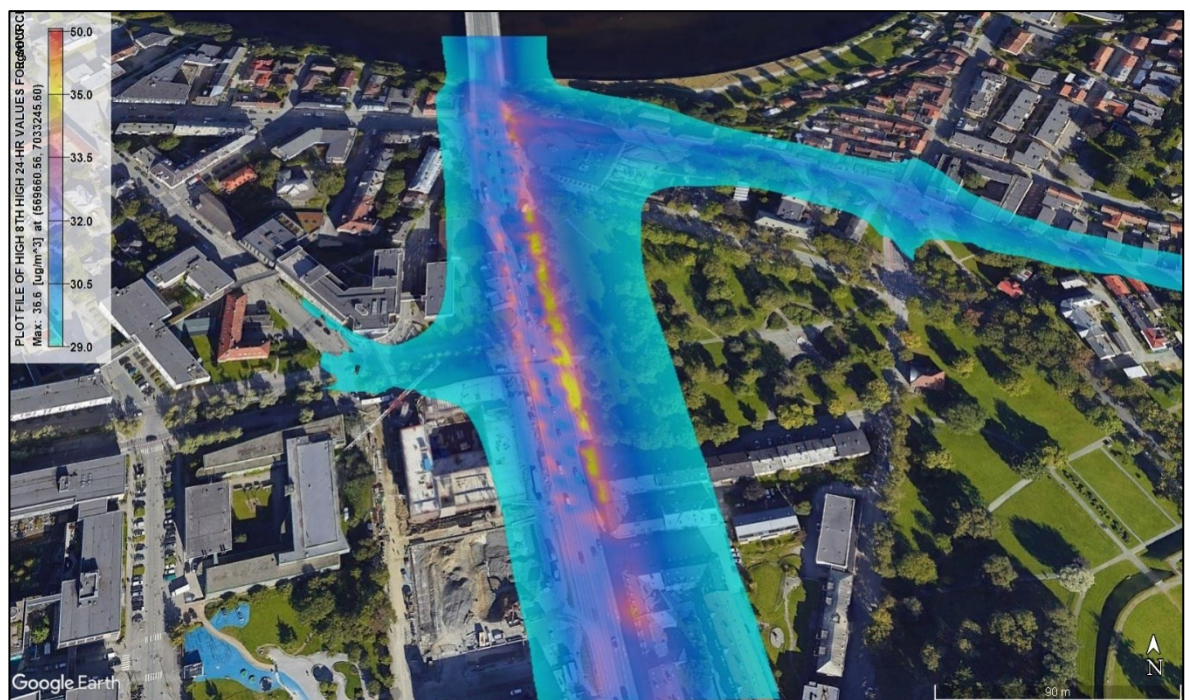


Figur 4-6: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ årsmiddel (µg/m³) for 0-alternativet (2035). Rød sone inntreffer ved 40 µg/m³. Spredningskartet er presentert i Google Earth.

4.3 Alternativ 4

Spredningsberegninger for PM_{10} , representert som 8. høyeste døgnmiddel, og NO_2 , representert som vintermiddel og årsmiddel, er vist i Figur 4-7–Figur 4-9 for alternativ 4. Utslippsfaktorene knyttet til eksosutslipp av PM_{10} og NO_2 er framskrevet på samme måte som i 0-alternativet.

Forutsetningen om at trafikken i Høgskoleveien flyttes til Klostergata og økningen i trafikkmengde i Christian Frederiks gate i alternativ 4, medfører en økning i luftforurensningsnivåene på og omkring Klostergata og Christian Frederiks gate, og samtidig en reduksjon av luftforurensningsnivåene på og omkring Høgskoleveien. Områdene omkring Klostergata og Christian Frederiks gate ligger fortsatt under nedre grense for gul sone. Områdene omkring Elgeseter gate ligger fortsatt i gul sone eller nær opp til nedre grense for gul sone vurdert etter retningslinje T-1520, men soneutbredelsen har ikke endret seg nevneverdig i forhold til 0-alternativet. Delen av Elgeseterparken som grenser til Elgeseter gate ligger fortsatt i gul sone. Det er PM_{10} som står for overskridelsene.



Figur 4-7: Konsentrasjonsutbredelse av PM_{10} i form av 8. høyeste døgnmiddel ($\mu g/m^3$) for alternativ 4 (2035). Spredningskartet er presentert i Google Earth. Planlagt veiløsning i alternativ 4 er ikke vist i kartet.



Figur 4-8: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ vintermiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for alternativ 4 (2035). Gul sone inntreffer ved 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Spredningskartet er presentert i Google Earth. Planlagt veiløsning i alternativ 4 er ikke vist i kartet.



Figur 4-9: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ årsmiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for alternativ 4 (2035). Rød sone inntreffer ved 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Spredningskartet er presentert i Google Earth. Planlagt veiløsning i alternativ 4 er ikke vist i kartet.

5 Konsekvensvurdering

Beregningene viser at konsentrasjonsnivåene som følge av ny veiløsning i alternativ 4 medfører en økning i luftforurensningsnivåene i Klostergata og Christian Frederiks gate, og samtidig en reduksjon av luftforurensningsnivåene på og omkring Høgskolegata. Områdene omkring Klostergata og Christian Frederiks gate har fortsatt tilfredsstillende luftkvalitet, vurdert etter T-1520. Øvrig utbredelse av gul sone på og omkring Elgeseter gate endrer seg ikke nevneverdig i alternativ 4 forhold til 0-alternativet.

Vurdering av konsekvens for fagtema luftforurensning ut fra skalaen i Tabell 3-2 er dermed «ubetydelig miljøskade». Det anses ikke nødvendig å iverksette avbøtende tiltak som følge av tiltaket i seg selv for å redusere miljøskaden med hensyn til luftforurensning.

5.1 Konsekvenser og tiltak i anleggsperioden

I bygge- og anleggsperioden kan anleggsarbeider i perioder bidra til verre luftkvalitet ved oppvirling av støv fra anleggsmaskiner (for eksempel rive- eller knusearbeider) og anleggstrafikk inkludert massetransport. I tillegg vil eksosen fra anleggsmaskinene bidra med utslipp av blant annet partikler og NO_x som fører til økt konsentrasjon av svevestøv (PM₁₀) og NO₂. Dette er forurensning som kommer i tillegg til den generelle luftforurensningen og det bør derfor settes krav til avbøtende tiltak der dette synes påkrevd.

Avbøtende tiltak kan være rettet mot selve bygge- og anleggsområdet eller omkringliggende veier. Erfaringsmessig er det massetransport som bidrar mest til luftforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet. Det anbefales følgende tiltak for å redusere eksos- og støvbelastningen på grunn av anleggsvirksomhet:

- > Vanning eller støvdempende kjemikalier i perioder hvor støv kan være et problem.
- > Krav til renhold av biler og utstyr før de kjøres ut på offentlig vei.
- > Spredning av søle og støv på eksisterende veinett skal i størst mulig grad forhindres. Det anbefales vask/feiing av offentlig vei dersom dette skjer.
- > Etablering av rutiner som sikrer mot unødig tomgangskjøring.
- > Tilstrebe mest mulig fossilfri bygge- og anleggsplass der anleggsmaskiner bruker elektrisitet, bærekraftig biodrivstoff eller andre klimanøytrale og bærekraftige energikilder på bygge- og anleggsplassen.

6 Usikkerheter og forutsetninger

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til beregninger av luftkvalitet. Variasjoner i klima, kjøretøysammensetning og utslippsfaktorer vil ha stor betydning for luftkvaliteten. Kjøretøyparken fornyes stadig, blant annet med motorteknologi som gir lavere utslipp.

Følgende forutsetninger bidrar til noen usikkerheter i denne utredningen:

- > Det kan være en viss dobbel-beregning av utslipp da bakgrunnskonsentrasjonene brukt i spredningsberegningene også til en viss grad inkluderer trafikkutslipp.
- > Det er forutsatt at NO_x utslipp er konvertert til NO₂ basert på O₃-konsentrasjoner (OLM metoden i AERMOD).
- > Det er lagt til en økt faktor for oppvirvling i vårmånedene for å inkludere det viktige ikke-eksosbidraget til PM₁₀-utslipp fra veitrafikk. Det foreligger usikkerheter knyttet til dette, da ikke-eksosutslipp og oppvirvling er svært avhengig av meteorologiske faktorer som nedbør, temperatur, vindforhold, i tillegg til tilstanden til veidekket (fuktighet, is, salting, snødybde, etc.).
- > I beregningene er det forutsatt at ÅDT (trafikkmengden) fordeles i tidsvariasjon for ukedag og helg.
- > Det er lagt til grunn trafikk tall fra NVDB (u.d.) i dagens situasjon. Det er antatt netto nullvekst i framskrevne trafikk mengder i 0-alternativet og alternativ 4 med unntak av enkelte veilenker i alternativ 4. Detaljer omkring usikkerheter i trafikkberegningene er beskrevet i trafikkanalysen utarbeidet for prosjektet (COWI, 2023).
- > Beregningene er basert på meteorologidata fra 2011–2012 etter føringer fra Trondheim kommune.
- > Det er lagt til grunn utslippsfaktorer fra 2022 og 2030 for henholdsvis dagens situasjon og fremskrevet 0-alternativ/alternativ 4.
- > Skjermingseffekten av eksisterende og planlagt bygningsmasse er ikke mulig å beregne/kvantifisere i AERMOD View.
- > Konsekvenser for lokal luftkvalitet i anleggsfasen er beskrevet på et overordnet nivå, uten detaljerte spredningsberegninger.

7 Referanseliste

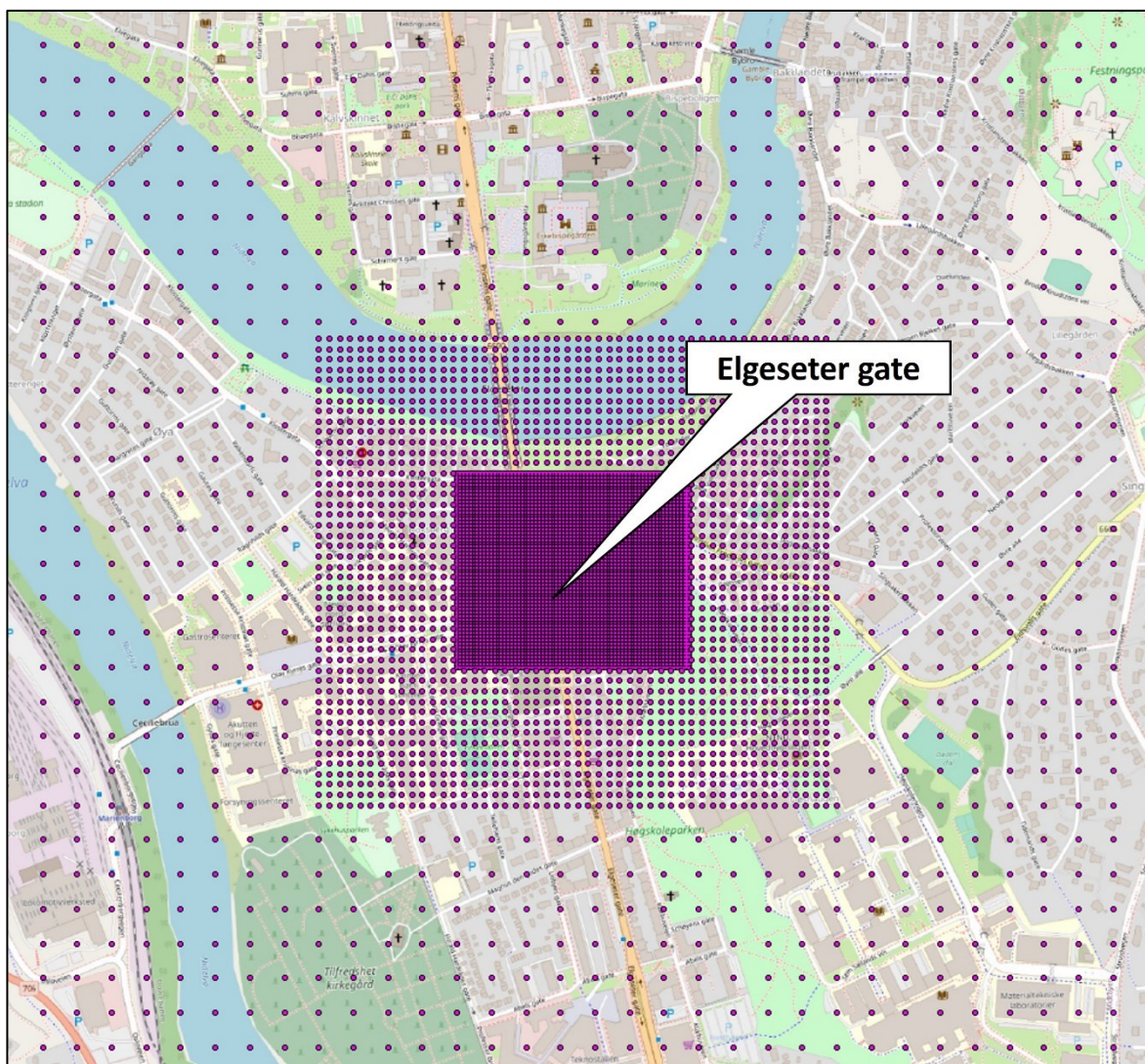
- APEF. (u.d.). *Air Pollution Emission Factor Library*. Hentet fra <http://www.apef-library.fi/>
- COWI. (2023). *Detaljregulering Elgeseter gate. Fagrapport trafikk. UTKAST 23.12.2023*. COWI AS på oppdrag fra Trøndelag fylkeskommune.
- COWI. (2023). *Elgeseter gate, nordre del. Planinitiativ*. COWI på oppdrag fra Trøndelag fylkeskommune.
- COWI. (2024). *Reguleringsplan for Elgeseter gate. Internt oppstartsmøte, nytt. PPT-presentasjon, datert 08.01.2024*.
- E-postkommunikasjon. (15.01.2024). *E-postkommunikasjon med Øyvind Høsser og Marianne Flø*.
- HBEFA. (u.d.). *The Handbook Emission Factors for Road Transport, INFRAS*. Hentet fra <http://www.hbefa.net/e/index.html>
- Kartverket. (u.d.). *Eiendomskart*. Hentet fra <https://www.kartverket.no/til-lands/kart/eiendomskart>
- Lakes. (2014). *AERMOD View*. Hentet fra <http://www.weblakes.com/products/aermod/index.html>
- Lakes. (2015). *Lakes Environmental - WRPLOT*. Hentet fra <http://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html>
- Miljødirektoratet. (u.d.). Hentet fra Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/luftforurensning-utslippssystem-og-database/>
- Miljødirektoratet. (u.d.). Hentet fra Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø: <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
- Miljødirektoratet. (2021). *Vurdere miljøkonsekvensene av planen eller tiltaket, Naturmangfold*. Hentet 2021 fra Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/vurdere-miljokonsekvensene-av-planen-eller-tiltaket/naturmangfold/>
- Miljøenheten. (2014). *Tiltaksutredning PM10. Hvordan kan vi redusere mengden svevestøv i bylufta i Trondheim?* Trondheim kommune; Miljøenheten.
- Miljøverndepartementet. (2012). *Regjeringen.no*. Hentet fra Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520): <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>
- Norsk Klimaservicesenter. (u.d.). Hentet fra seklima.met.no: <https://seklima.met.no/>
- NVDB. (u.d.). *Nasjonal vegdatabank*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>
- OFV. (2019). *Utdrag fra: Opplysningsrådet for Veitrafikken (OFV). Kjøretøystatistikk 2018*. <http://www.ofvas.no/publikasjoner/category390.html>.
- OpenStreetMap. (u.d.). *OpenStreetMap*. Hentet fra <http://www.openstreetmap.org/export>
- Statens Kartverk. (u.d.). *DTM Terrengmodell - land*. Hentet fra <http://data.kartverket.no/download/content/digital-terrengmodell-10-m-utm-32>
- Statens vegvesen. (2022). *Piggdekk gir dårligere luftkvalitet*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/luftforurensning/piggdekktellinger/>
- Statens vegvesen. (u.d.). *Trafikkdata*. Hentet fra <https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no/#/kart?lat=63.435280294500394&lon=10.435582360067393&trafficType=vehicle&zoom=10>
- Trondheim kommune. (2021). *Luftkvalitet i Trondheim 2021*. Trondheim kommune, Miljøenheten.

- Trøndelag fylkeskommune m.fl. (2018). *Planprogram for Elgeseter gate og omkringliggende gater. August 2018*. Trøndelag fylkeskommune, Jernbanedirektoratet, Trondheim kommune, Statens vegvesen. Dato: 10.08.2018.
- USEPA. (2005a). *AERMOD: Description of Model Formulation*.
http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf.
- USEPA. (2005b). *AERMOD: Addendum to the AERMOD Model Formulation Document*.
http://www.epa.gov/scram001/models/aermod/ARM2_Development_and_Evaluation_Report-September_20_2013.pdf.
- USEPA. (2012). *Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO2 Modeling Development and Evaluation Report*.
http://www2.epa.gov/scram001/models/aermod/ARM2_Development_and_Evaluation_Report-September_20_2013.pdf.

8 Vedlegg: Modelloppsett

8.1 Prosjektområdet

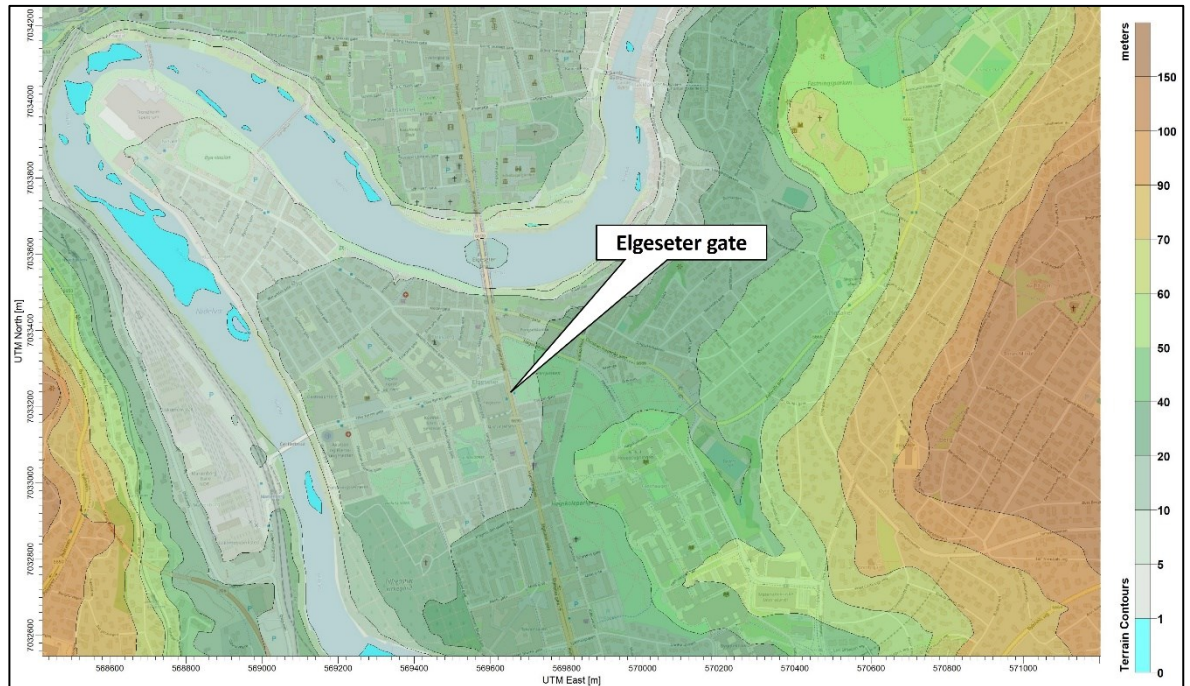
For å inkludere alle kildene som kan påvirke luftkvaliteten i planområdet er det i spredningsmodellen definert et prosjektområde på ca. 1550 m x 1450 m. Prosjektområdet er inndelt i ruter med oppløsning ned mot 5 m x 5 m (Figur 8-1). OpenStreetMaps (OpenStreetMap, u.d.) og Larkes Satellite er benyttet som bakgrunnskart.



Figur 8-1: Prosjektområdet med reseptorgrid markert med rosa i AERMOD.

8.2 Topografi

Det er benyttet topografidata fra en landsdekkende digital terrengmodell med 10 meter oppløsning (Figur 8-2). Terrengdata er generert fra Statens Kartverk med en såkalt hybrid DTM struktur med programmet SCOP (Statens Kartverk, u.d.).



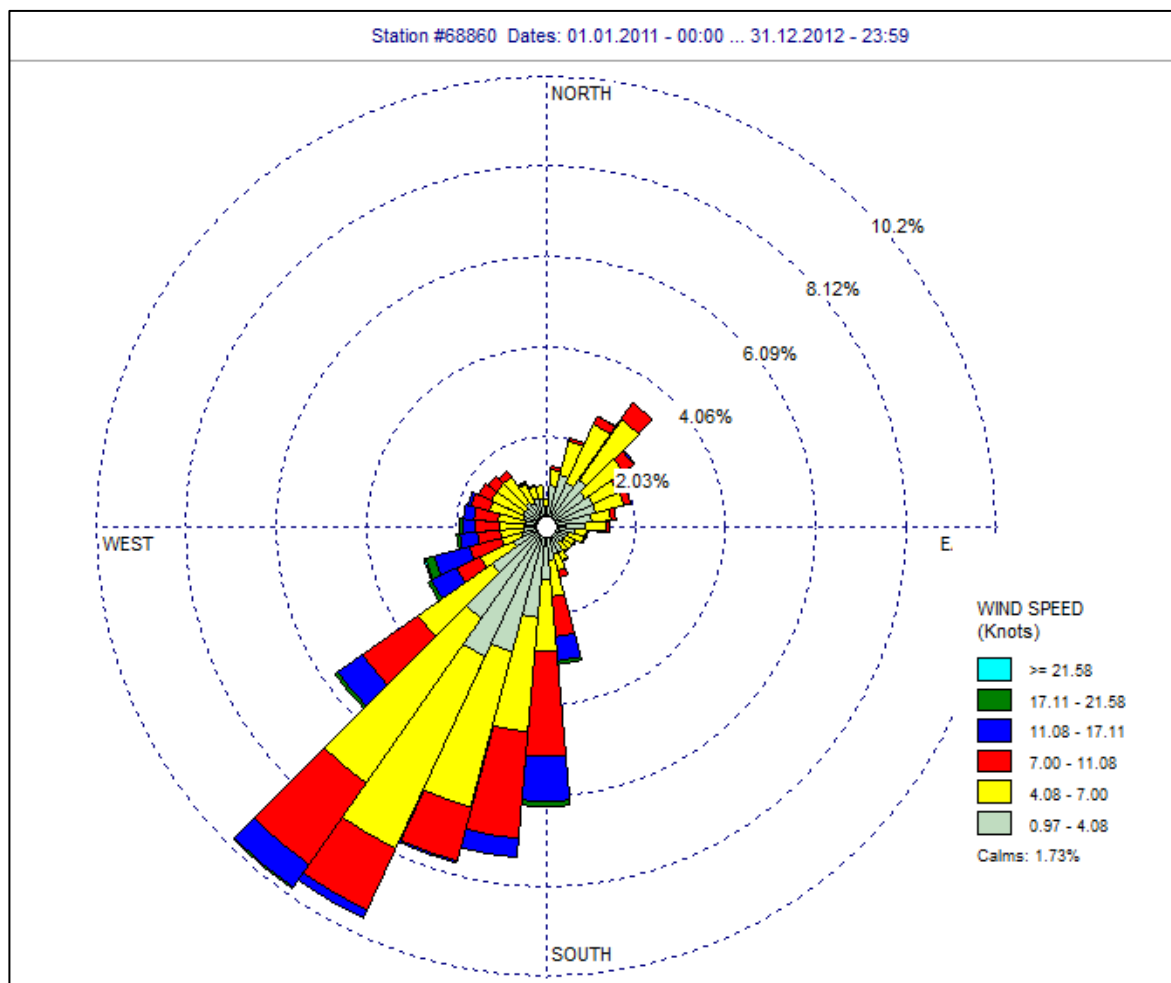
Figur 8-2: Topografioppsett i AERMOD.

8.3 Meteorologi

Timesvise meteorologidata for tidsrommet 1/1-2011 – 31/12-2012 er hentet fra meteorologistasjonen Voll (63.4107 °N, 10.4538 °Ø), lokalisert ca. 3.1 km øst-sørøst for planområdet (Norsk Klimaservicesenter, u.d.). 2011–2012 ble valgt som meteorologiske år etter føringer fra Trondheim kommune. De meteorologiske parameterne som er brukt i beregningene inkluderer:

- > Vindretning (°)
- > Vindstyrke (m/s)
- > Lufttemperatur (°C)
- > Nedbør (mm)
- > Skydekke (oktavs)
- > Skybase (m)
- > Lufttrykk (hPa)
- > Luftfuktighet (%)
- > Global stråling (Wh/m²)

Meteorologidata er bearbeidet i AERMET og WRPLOT (Lakes, 2014), (Lakes, 2015). Vindrose for prosjektområdet for perioden 2011–2012 er vist i Figur 8-3. Dominerende vindretning i perioden er fra sørvest.



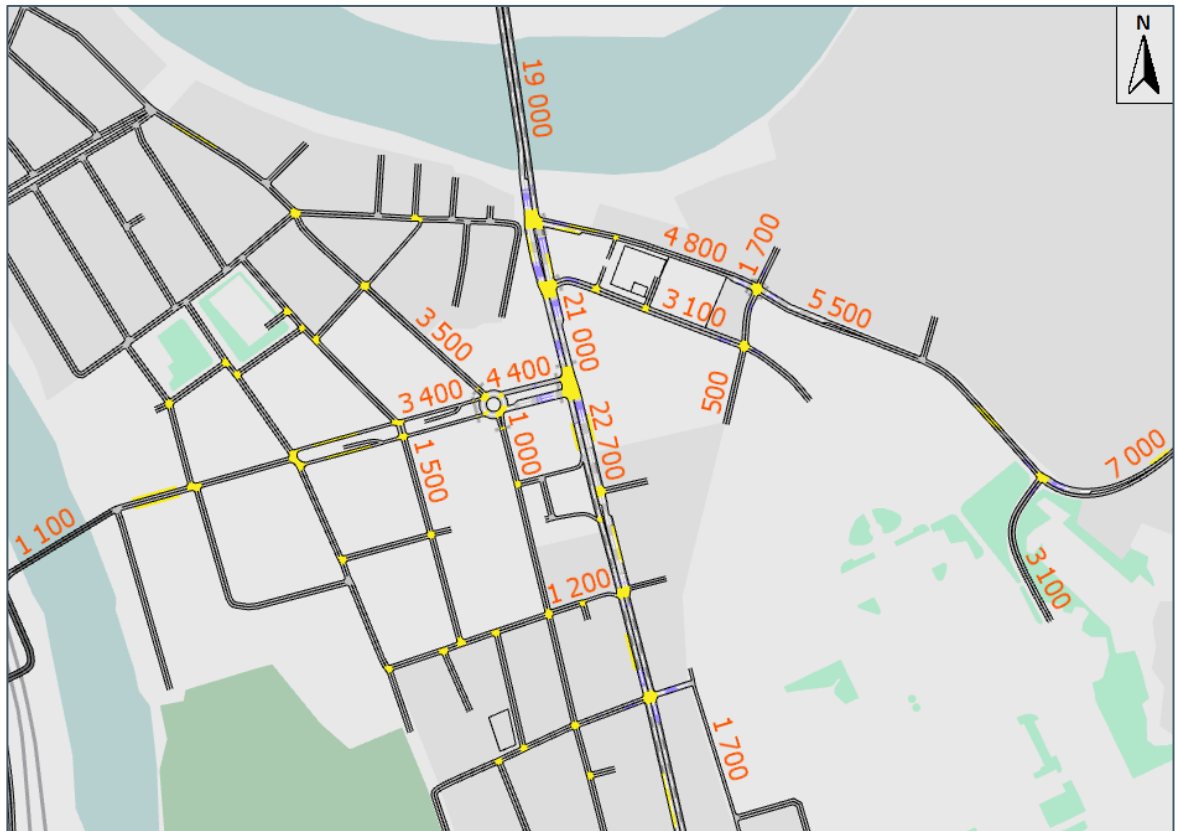
Figur 8-3: Vindrose for prosjektområdet for perioden 2011–2012. Generert i AERMET og WRPLOT.

8.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonen er forurensning som er dannet utenfor prosjektområdet, for eksempel som følge av utslipp fra vedfyring og øvrig veitrafikk, samt langtransportert luftforurensning. Bakgrunnsverdier for PM_{10} , NO_2 og O_3 er generert av EMEP MSC-W og hentet fra Miljødirektoratets utslippssystem og database (Miljødirektoratet, u.d.).

8.5 Utslipp fra trafikk

Trafikkgrunnlaget er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB, u.d.), trafikkanalysen utarbeidet for prosjektet (COWI, 2023) og øvrig e-postkommunikasjon (15.01.2024). På veilenkene hvor det var betydelige avvik ble det anvendt trafikk tall fra NVDB, da disse er mer oppdaterte. Det er i trafikkanalysen forutsatt netto nullvekst i området, slik at dagens trafikkmengder er brukt som utgangspunkt også i 0-alternativet. I alternativ 4 er det forutsatt at all trafikk som i dag går gjennom Høgskoleveien flyttes til Klostergata, og at trafikkmengden i Christian Frederiks gate økes Tabell 8-1. Det er tatt utgangspunkt i dagens tungtransportandeler fra NVDB i dagens situasjon, 0-alternativet og alternativ 4.



Figur 8-4: ÅDT (årsdøgnetrafikk) på veinettet i og omkring Elgeseter gate for dagens situasjon og 0-alternativet, hentet fra trafikkanalysen utarbeidet for prosjektet (COWI, 2023).

Tabell 8-1: Årsdøgnetrafikk (ÅDT) for gatene/veiene med planlagt endret trafikkmønster i alternativ 4 (E-postkommunikasjon, 15.01.2024).

Gate/vei	ÅDT dagens situasjon/0-alternativ	ÅDT alternativ 4
Høgskoleveien	3 100	0
Klostergata	4 800	7 900
Christian Frederiks gate	5 500	8 600

Utslippsfaktorer for alle typer kjøretøy (NO_x og PM₁₀, spesifisert for Norge) er hentet fra den europeiske databasen HBEFA (HBEFA, u.d.) for år 2022 og 2030. Utslippsfaktorene er hentet for hastighetene 30–50 km/t med en veistigning på +/- 2 %. I tillegg er faktorer for vei-, bremse- og dekkslitasje lagt til utslippsfaktorene for PM₁₀ (APEF, u.d.). I beregningen av trafikktutslipp er det lagt til grunn kjøretøyfordeling for henholdsvis diesel, bensin og el-biler i Trøndelag for 2018 (OFV, 2019), i kombinasjon med tungtransportandeler hentet fra NVDB (u.d.). Det er også benyttet faktorer som inkluderer piggdekkbruk i vinter- og vårmånedene og oppvirvling av veistøv i vårmånedene. Det er anvendt tidsvariasjoner basert på timesvise trafikktellinger over et helt år fra 1/1–31/12-2022 for Innherredsveien (Statens vegvesen, u.d.). En piggfriandel på 81 % er hentet fra Statens vegvesen for Trondheim (Statens vegvesen, 2022).

Modellen har håndtert NO_x-utslipp med konvertering til NO₂-konsentrasjoner basert på timesvise O₃ bakgrunnskonsentrasjoner med OLM algoritmen i AERMOD (USEPA, 2012); (USEPA, 2005b).