

# FAGNOTAT

Oppdragsnavn **Elgeseter gate - Luftkvalitet**

Prosjekt nr. **1350059483**

Kunde **Villaservice Vips AS**

Notat nr. **01**

Versjon **01**

Til **Odd Einar Eriksen**

Fra **Alexandra Griesfeller**

Kopi **Oddhild Fausa**

Utført av **Alexandra Griesfeller**

Kontrollert av **Hanne Weggeberg**

Godkjent av **Jan Rukke**

## ELGESETER GATE 26 - SPREDNINGSBEREGNINGER

Dato 2024-04-26

### 1 Innledning

Dette notatet er et vedlegg til rapport fra Norsk Energi «Vurdering av luftforurensing Elgeseter gate 26» (Norsk Energi, 2024). Rapporten ble utarbeidet i forbindelse med regulering av boligkompleks i Elgeseter gate 26 i Trondheim kommune. Informasjon om planlagt bebyggelse, grenseverdier og retningslinjer og sammenligning med målinger finnes i rapporten.

Rambøll bistår med utredning av lokal luftkvalitet med spredningsmodellering for plantiltaket ved planområdet.

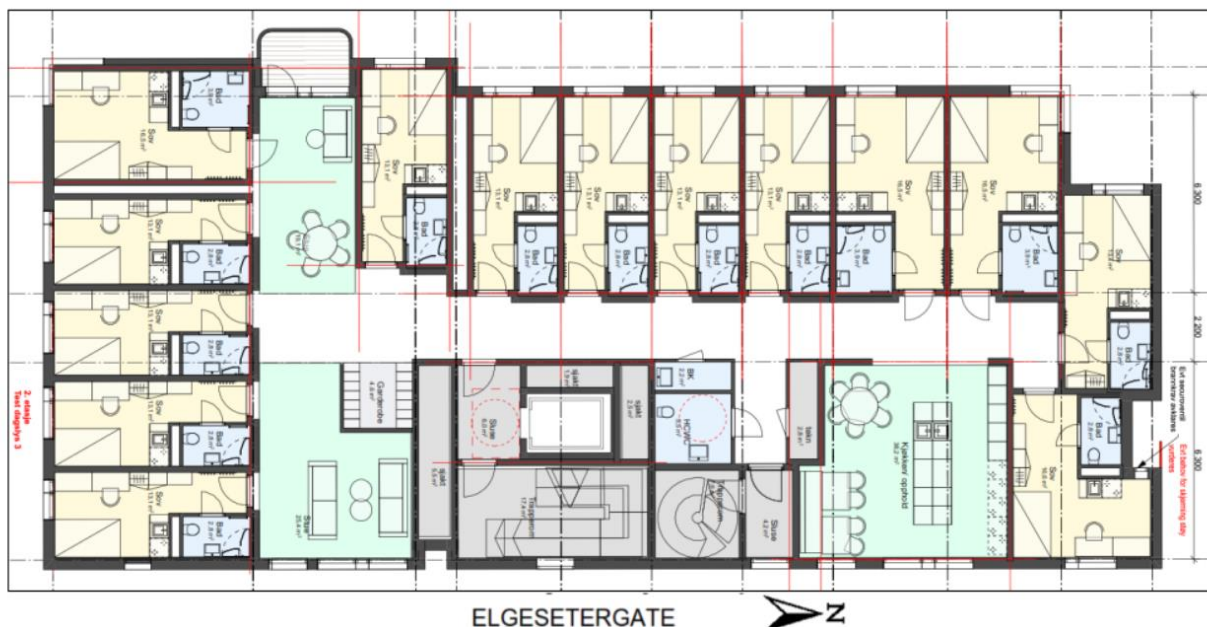
Rambøll  
Harbitzalléen 5  
Postboks 427 Skøyen  
0213 Oslo

<https://no.ramboll.com>

### 2 Luftkvalitetsmodellering og forutsetninger

For å kunne vurdere spredning i luft og lokal luftkvalitet ved planområdet for Elgeseter gate 26 ble det gjennomført spredningsberegninger for komponentene og svevestøv ( $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ). Spredningsberegningene kan identifisere områder med dårlig luftkvalitet ved planområdet, og vise hvordan utslipp og terreng påvirker spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet. Resultatene ble vurdert opp mot grenseverdiene for uteluft i forurensningsforskriften kap. 7 og grenser for rød og gul sone i Retningslinje T-1520.

På planområdet for Elgeseter gate 26 planlegges det en blokkbebyggelse på inntil 10 etasjer, med forretning/næring, tre hybler og fellesareal i 1. etasje og studenthybler fra 2. etasje. Luftkvaliteten er særlig viktig å undersøke i de hyblene som ligger vendt mot Elgeseter gate, se Figur 1. Derfor blir luftkvaliteten undersøkt ved forskjellige høyder, for de ulike etasjene på bygget.



Figur 1. Generell planløsning for 2.-6. etasje for planlagt blokkbebyggelse i Elgeseter gate 26.

Luftkvalitetsmodelleringen ble utført med GRAL-systemet (Graz University of Technology, 2024). GRAL er godt egnet til å modellere spredning i områder der både terreng og bygninger har betydning for spredningen av luftforurensning. Modulen GRAMM (GRAz Mesoscale Model) er en prognostisk mesoskala vindmodell som brukes for å generere vindstatistikk for et større område. GRAMM genererer prognostiske vindfelt for alle vindretninger og -hastigheter for GRAMM-beregningsområdet. Disse vindfeltene brukes som inngangsdata til modulen GRAL, som er en partikkelbasert, lagransk modell som beregner spredning av luftforurensning ved mindre planområder. GRAL kombinert med GRAMM utgjør et eulersk-lagransk system som beregner mesoskala og mikroskala spredning av luftforurensning der både terreng og bygninger tas hensyn til.

## 2.1 Inngangsdata

Som inngangsdata for å lage en 3D-modell brukes data om terreng, arealdekke og bygninger for området. Til 3D-modellen importeres meteorologi og utslipp til luft til spredningsberegninger. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner legges til beregnede konsentrasjoner.

### 2.1.1 Meteorologi

Meteorologi, og særlig vindforhold, har stor betydning for spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet. I GRAL-systemet genereres vindstatistikk ved å legge inn en uniform vindrose i GRAMM, noe som produserer prognostiske vindfelt for området. Utstrekningen av beregningsområdet i GRAMM bestemmes av plasseringen til nærmeste representative meteorologiske stasjon der vindstatistikk kan hentes fra; beregningsområdet må omfatte både planområdene og målestasjonen. I tillegg bestemmes utstrekningen av bratthet i terrenget for å unngå turbulens i ytterkantene av modellen.

Meteorologiske data (vindhastighet og -retning, temperatur) ble hentet ut fra Trondheim-Voll meteorologiske stasjon (WMO-nr. 01257), som står ca. 3 km sørøst for planområdet, mens data om skydekke og solinnstråling ble hentet ut fra Værnes stasjon (WMO-nr. 01271). Meteorologiske data ble hentet ut fra Seklima.no (Meteorologisk institutt, 2024) for de tre årene 2020-22.

I GRAL sammenlignes de prognostiske vindfeltene beregnet med GRAMM med målte vinddata fra meteorologisk stasjon, og det mest representative vindfeltet beregnet i GRAMM brukes i GRAL for å beregne mikroskala spredning av luftforurensning ved planområdet. Vinden simuleres i modellen fordelt på sektorer.

### 2.1.2 Terrengdata, vegnett og bygningsmasse

Terrengdata for modelleringsdomenet for GRAMM ble hentet ut fra Digital terrengmodell (DTM 10, UTM33) fra Kartverkets Kartkatalogen (Kartverket, 2024), og arealdekkedata fra det europeiske kartprogrammet CORINE Land Cover (Nibio, 2024). Data om planlagte nye bygninger ved planområdet ble tatt ut fra modellgrunnlag (ifc-fil) utlevert til prosjektet fra arkitekt og satt opp i GRAL-modellen.

## 2.2 Utslippstall og -beregninger

Ved planområdet utgjør vegtrafikken langs Elgeseter gate den klart viktigste utslippskilden med betydning for den lokale luftkvaliteten. I tillegg er vedfyring også en betydelig kilde til luftforurensning i norske byer og tettsteder.

Utslipp fra kilder som vedfyring og langtransportert luftforurensning vurderes å være omfattet av stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner.

### 2.2.1 Kjøretøytrafikk

Utslipp fra vegtrafikk kan bidra betraktelig til luftforurensning lokalt, særlig av komponentene svevestøv og nitrogenoksider. Trafikkmengdene for vegstrekningene i modellen ble tatt fra støyrapporten for Elgeseter gate 26-området utarbeidet av Asplan Viak (Asplan Viak, 2024). Tallene er framskrevet til år 2042. Det er i hovedsak veger med ÅDT på mer enn 8000 som har betydning for den lokale luftkvaliteten (Miljøverndepartementet, 2012), derfor blir kun Elgeseter gate brukt i beregningsmodellen. Trafikktallene (årsdøgntrafikk; ÅDT, andel tungtrafikk og fartsgrenser) inkludert i beregningsmodellen er oppført i Tabell 1.

**Tabell 1. Trafikktall for vegstrekningene ved planområdet, framskrevet til år 2042.**

Vegstrekning	ÅDT*	Andel tungtrafikk	Fartsgrenser (km/t)
Elgeseter gate	25 010	12%	50

\*ÅDT = årsdøgntrafikk

Utslipp av svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) og nitrogenoksider til luft fra vegtrafikken i området ble beregnet og inkludert i spredningsmodellen. Utslipp av svevestøv og NO<sub>x</sub> i eksos fra kjøretøy fra forbrenning av fossilt brennstoff ble beregnet på bakgrunn av utslippsfaktorer hentet ut fra det europeiske forskningsprosjektet *The Handbook Emission Factors for Road Transport* (INFRAS, 2024), iht. føringer i *Norwegian Emission Inventory 2016* (Sandmo, 2016) og trafikktall for vegene for planalternativet. Utslippsfaktorene for ulike kategorier kjøretøy (personbiler, tunge kjøretøy) er vektet for data om kjøretøysammensetning nasjonalt. Det er brukt utslippsfaktorer for år 2020.

I tillegg til utslipp fra eksos, bidrar slitasje av bildekk, bremseklosser og asfalt betydelig til det totale utslippet av svevestøv fra vegtrafikk (Ntziachristos, L. and Boulter, P., 2016). Asfaltslitasjen er særlig stor når andelen piggdekk er høy. Oppvirvling av støv fra asfalt, inkludert av mindre partikler (svevestøv), kan være betydelig men svært varierende, avhengig av om vegbanen er tørr eller våt og om jevnlig gaterengjøring foretas eller ikke. Tilsetning av veisalt i vintersesongen påvirker også mengden støv som virvles opp. Bidraget fra ikke-eksoskilder til svevestøv ble beregnet med NORTRIP-modellen (NILU, 2012). Piggdekkandel ble satt til 30 %, iht. føringer i dokumentet *Hovedmomenter ved*

vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune (Trondheim kommune Miljøenheten, 2021).

### 2.2.2 Bakgrunnsforurensning

Det vil også være et generelt bidrag fra andre forureningskilder i og utenfor planområdet som ikke er tatt hensyn til i spredningsberegningene, men som påvirker den lokale luftkvaliteten; dette omtales som bakgrunnsforurensning. Eksempler på slike kilder er langtransportert forurensning fra industri og vegtrafikk, og lokal vedfyring. Bakgrunnsforurensningen skal inkluderes ved utarbeidelse av spredningskart.

Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensende komponenter ble hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2024). Bakgrunnskonsentrasjonene for NO<sub>2</sub> og svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) brukt i beregningene er vist i Tabell 2.

**Tabell 2. Gjennomsnittlige bakgrunnskonsentrasjoner for nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>, i µg/m<sup>3</sup>) ved planområdet, hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2024).**

Midlingstid	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
År	8,0	8,6	4,8
Vinterperiode (ekskl. 01.05.-31.10.)	10,8		
Timemiddel – 19. høyeste	62,4		
Døgnmiddel – 8. høyeste		19,7	
Døgnmiddel – 26. høyeste		17,5	

### 2.3 Spredningsberegninger

Modelleringen og spredningsberegningene ble utført med GRAL-modellen, v. 22.09. Beregningsområdet var et ca. 330 x 330 m stort område som inkluderte planområdet og omkringliggende bygninger og vegstrekninger som har betydning for konsentrasjonene på planområdet. Planlagte nye og eksisterende bygninger innenfor beregningsområdet ble importert til modellen. Vegutslippskilder ble representert som linjekilder, parameterisert iht. føringer i GRAL-brukermanualen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022).

Konsentrasjoner og spredning av luftforurensning ble simulert ved 2,5 meters høyde over terreng, i henhold til krav i Retningslinje T-1520, samt ved tilleggs-høyder for å undersøke luftkvaliteten ved boligetasjene. Reseptor-grid ble satt til 2 x 2 m punkter innenfor beregningsområdet.

#### 2.3.1 Post-prosessering

Post-prosessering av resultatene (modellerte konsentrasjoner på timebasis) for å generere gjennomsnittlige konsentrasjoner iht. aktuelle midlingstider, f.eks. 19. høyeste time, 8. høyeste døgn og år, ble foretatt i GRAL-programmet og, for døgn-persentiler, med Rambøll-utviklet script. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner ble lagt til de beregnede konsentrasjonene. Alle reseptorpunkter og kilder er representert i Universal Transverse Mercator (UTM) sone 32 koordinatsystem.

Følgende formel brukes i programmet for omregning av beregnede konsentrasjoner av NO<sub>x</sub> til NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner:

$$NO_2 = 29 \times [NO_x] / 35 + [NO_x] + 0.217 \times [NO_x]$$

### 3 Resultater og vurderinger

#### 3.1 Spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet

##### 3.1.1 Lokal luftforurensning ved bakkenivå (2,5 meters høyde)

Utbredelsen av rød og gul sone for  $PM_{10}$  iht. Retningslinje T-1520 er dimensjonerende for den lokale luftkvaliteten i områdene ved Elgeseter gate. Utarbeidet spredningskart som framstiller  $PM_{10}$  8. høyeste døgnmiddel er vist i Figur 2. Beregningene er gjennomført for foreliggende planforslag med vegtrafikk tall framskrevet for prognosesituasjonen til år 2042. Resultater er tatt ut ved 2,5 meters høyde over terreng.



**Figur 2. Spredningskart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv ( $PM_{10}$ ) som 8. høyeste døgnmiddel for Elgeseter gate 26 for planforslaget ved 2,5 meters høyde over terreng. Bygninger er vist i grått, og planlagt ny bygning i blått. Grensene for gul og rød sone i Retningslinje T-1520 tilsvarer maks. 7 overskridelser av hhv. 35 og 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  som døgnmiddel.**

Ved arealplanlegging er det i utgangspunktet kravene og grensene i Retningslinje T-1520 som legges til grunn. Grensen for rød sone for  $PM_{10}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som 8. høyeste døgnmiddel) overstiges langs Elgeseter gate som går øst for planområdet, og omfatter fasadene til den planlagte nye bygningen i Elgeseter gate 26 langs vegen (Figur 2). Gul sone for  $PM_{10}$  ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som 8. høyeste døgnmiddel) har større utbredelse enn rød sone, og omfatter i tillegg deler av bygningsfasadene i nord og lengst sørøst.

$NO_2$  gul sone har omtrent samme utbredelse som gul sone for  $PM_{10}$ , med utbredelse ut fra Elgeseter gate og mot fasadene på bygget i Elgeseter gate 26. Spredningskart for  $NO_2$  er ikke vist. Grensen for rød sone for  $NO_2$  overholdes over hele beregningsområdet.

Grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 er de juridisk gjeldende grenseverdiene for tiltak som ikke skal overstiges. Døgn- og årsgrenseverdiene for  $PM_{10}$  i forurensningsforskriften på hhv.  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tillatt 25 overskridelser) og på  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og timegrenseverdien for  $NO_2$  på  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tillatt 18 overskridelser) overstiges kun langs selve vegbanen på Elgeseter gate og ikke noen steder innenfor planområdet, og er derfor ikke vist. For  $NO_2$  sammenfaller grenseverdien som årsbasis i forurensningsforskriften med nedre grense for rød sone i Retningslinje T-1520.

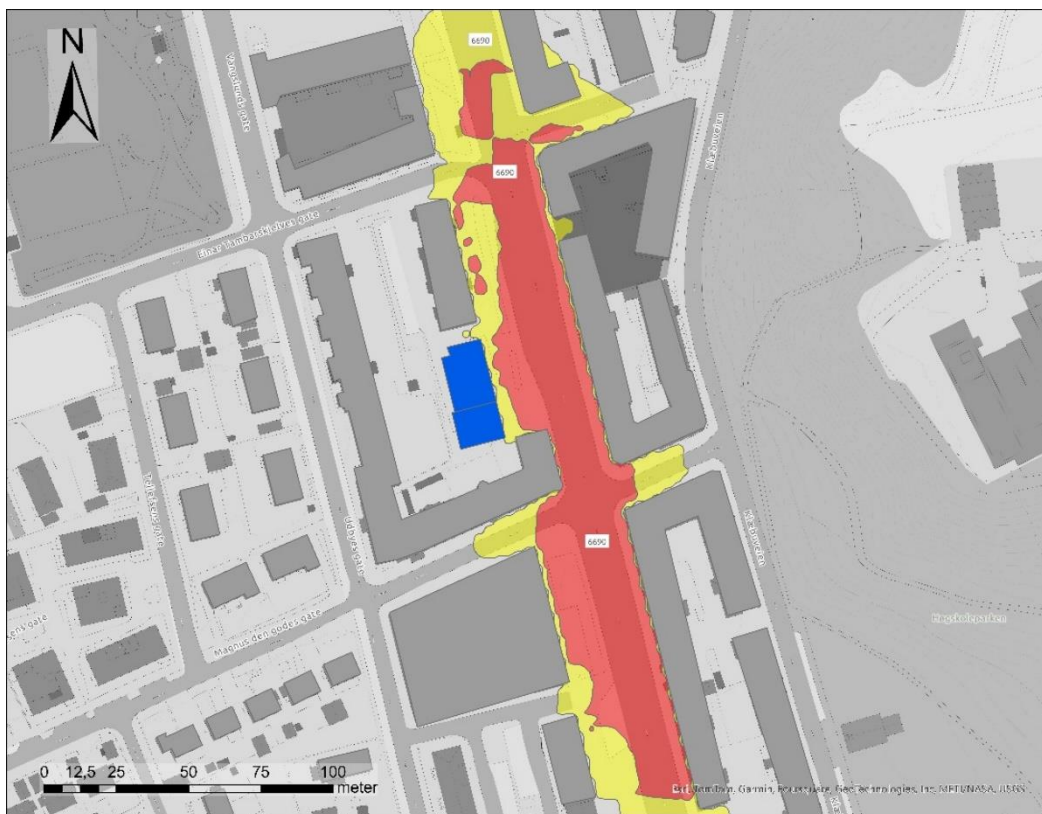
Retningslinje T-1520 inneholder ikke grenseverdier for partikler med diameter mindre enn  $2,5 \mu\text{m}$  ( $PM_{2,5}$ ) eller andre komponenter som PAH eller metaller. Mindre partikler kan penetrere lenger ned i luftveiene og dermed utgjøre større helseisiko enn større partikler, og det er derfor viktig å ta hensyn til spredning også for denne fraksjonen. Grenseverdien i forurensningsforskriften kap. 7 som årsmiddel, på  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , overholdes over hele beregningsområdet, og spredningskart for  $PM_{2,5}$  er derfor ikke vist.

I 1. etasje i den nye bygningen er det forretning/næring, hybler og fellesareal. Hyblene vender seg til sør og vest, så de ligger utenfor rød eller gul sone.

### 3.1.2 Luftforurensning ved høyere boligetasjer

Ettersom grensen for Retningslinje T-1520 for  $PM_{10}$  rød sone overstiges ved fasaden til planlagt ny bygning i Elgeseter gate 26 ved 2,5 meters høyde over terreng (Figur 2), ble luftkvaliteten undersøkt ved andre høydelag ved de ulike boligetasjene. Konsentrasjonene av luftforurensning fra kilder som kjøretøytrafikk, som har utslippspunkt ved bakken, reduseres typisk ved økende høyde over terreng. Beregningsresultater ble derfor tatt ut også ved 5,5 meters høyde over bakkenivå (høydelaget 5-6 m), tilsvarende høyden ved boligene i 2. etasje (Figur 3) og ved 8,5 m, ved 3. etasje (Figur 5).

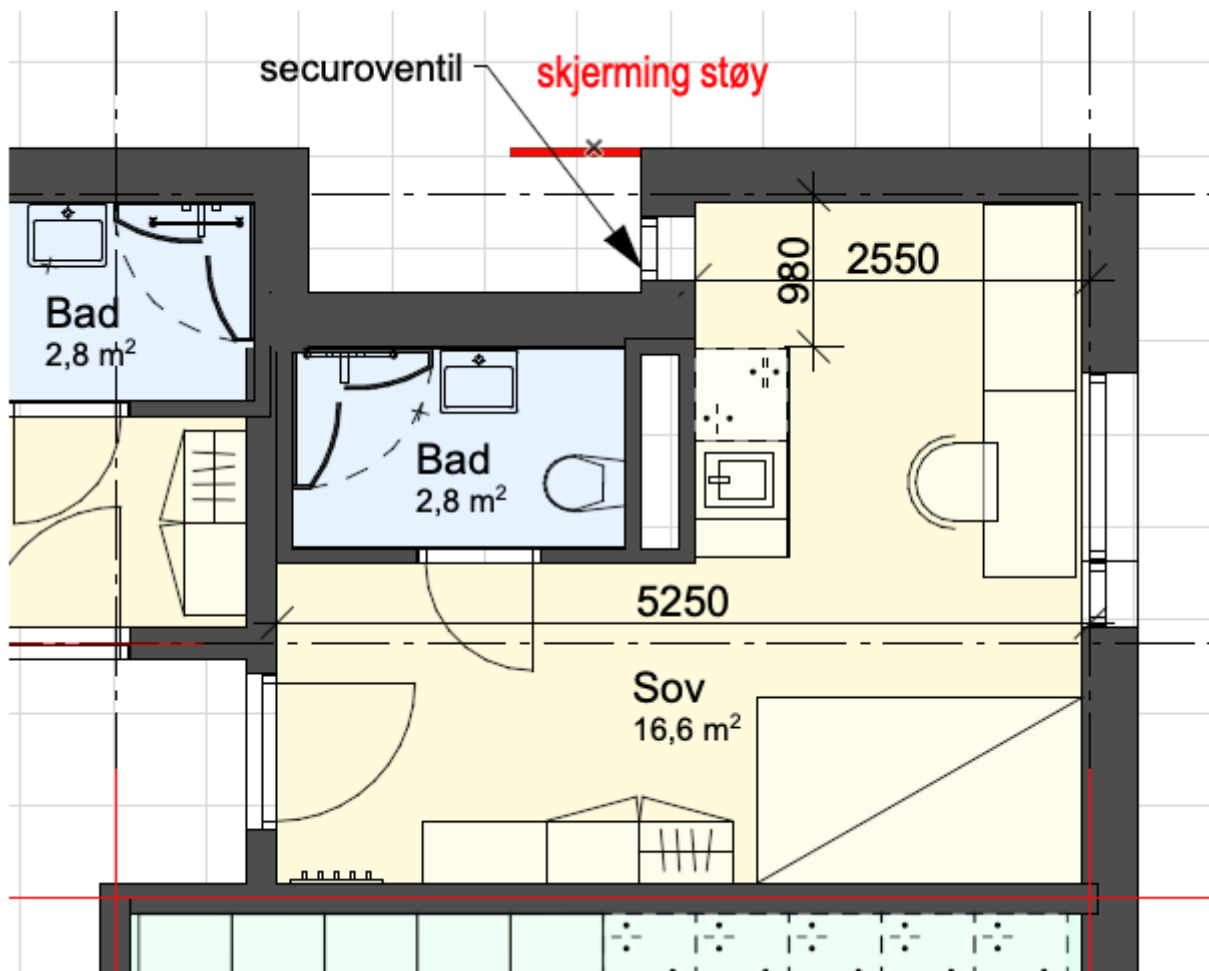




**Figur 3. Spredningskart som viser utbredelsen av Retningslinje T-1520 rød og gul sone for PM<sub>10</sub> for Elgeseter gate 26 for planforslaget ved 5,5 meters høyde over terreng. Bygninger er vist i grått, og planlagte nye bygning i blått.**

Utbredelsen av T-1520 gul sone for PM<sub>10</sub> er framstilt i Figur 3 ved 5,5 meters høyde. Spredningskartet viser at hjørnehybelleilighetene i 2. etasje i Elgeseter gate 26 er utenfor rød sone, men ligger i gul sone. Ettersom hjørnehybelen i sørøst har vindu med åpningsventil mot sør, som ligger utenfor gul sone, kan det bygges som planlagt.

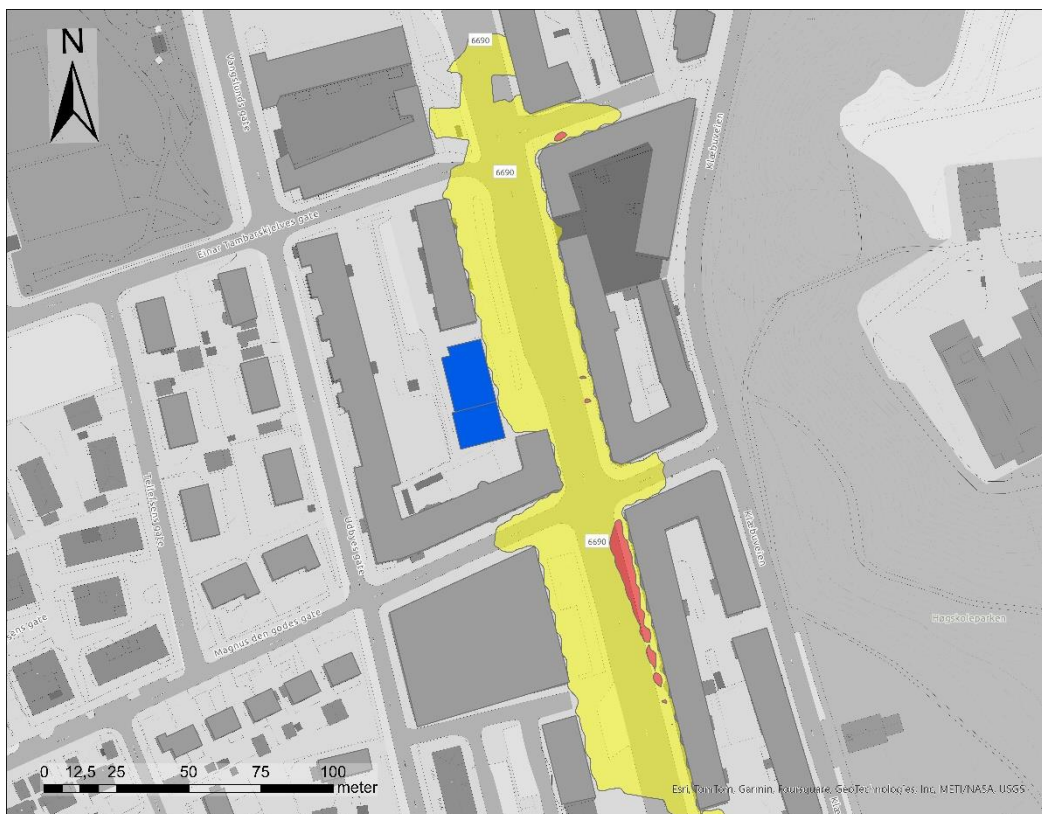
Hjørnehybelen i nordøst har åpningsvindu/lufteventil i veggspalten på nordfasaden. Da det er usikkerheter om det ligger i gul sone, kan støyskjerm på 2. etasje bidra til at løsningen i denne etasjen kan beholdes, se Figur 4.



Figur 4. Plassering av åpningsvindu/luftventil og støyskjerming på hjørnehybel i nordøst i 2. etasje og oppøver.

Tilsvarende undersøkelser gjort for 8,5 m høyde viser overskridelse av grensen for gul sone ved østsiden av bygningen, men hverken ved nord- eller sørsiden, se Figur 5.





**Figur 5 Spredningskart som viser utbredelsen av Retningslinje T-1520 rød og gul sone for PM<sub>10</sub> for Elgeseter gate 26 for planforslaget ved 8,5 meters høyde over terreng. Bygninger er vist i grått, og planlagte nye bygning i blått.**

### 3.2 Vurderinger og anbefalinger om tiltak

Spredningen av luftforurensning og områder med redusert luftkvalitet i området ved Elgeseter gate 26 er i all hovedsak begrenset til områdene langs Elgeseter gate i øst. T-1520 rød sone for PM<sub>10</sub> omfatter fasadene i øst til den nye bygningen i 1. etasje, men her er det kun lagt opp fellesareal til studenter og til nærings- og forretningsformål. Gul sone for PM<sub>10</sub> har større utbredelse enn rød sone. NO<sub>2</sub> gul sone har omtrent det samme utbredelse som gul sone for PM<sub>10</sub>, med utbredelse ut fra Elgeseter gate og mot fasadene på bygget i Elgeseter gate 26. Grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 overholdes over hele beregningsområdet. Ved boligetasjene i 2. og 3. etasje omfattes deler av bygningen av T-1520 gul sone.

Områder som faller inn under T-1520 rød sone anses i utgangspunktet som uegnet for følsomt bruksformål som boliger, barnehager og uteoppholdsarealer. Ved områder i gul sone anbefales det å gjennomføre aktuelle avbøtende tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet.

For å sikre god luftkvalitet for følsomt bruksformål, særlig for hjørnehyblene i nordøst og i sør, anbefales følgende avbøtende tiltak:

- Første etasje på de utsatte delene av bygningene avsettes til nærings-/forretning og fellesarealer, ikke studenthybler, noe som allerede er innarbeidet i tiltaket.
- Vinduer mot Elgeseter gate kan ikke åpnes i alle etasjene, noe som allerede er innarbeidet i tiltaket.

- Hjørnehybelen i sørøst har vindu med åpningsventil mot sør, mens hjørnehybelen i nordøst har åpningsvindu/lufteventil i veggspalten på nordfasaden, i tillegg til en støyskjerm for 2. etasje. Dette er allerede innarbeidet i tiltaket.
- Luftinntak/ventilasjon på bygningene legges til bygningsfasadene og høyder som har god luftkvalitet.

### 3.3 Usikkerheter

Spredningsberegningene gir et inntrykk av hvilke områder som vil være utsatt for redusert luftkvalitet. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene:

- Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene er gjennomsnittstall, og vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet. I foreliggende rapport ble faktorer for 2020 benyttet. For prognosesituasjonen vil dette antakeligvis gi en overestimering, da det antas at kjøretøyteknologien vil utbedres betydelig i framtiden. Estimering av svevestøvnivåer i luft som følge av piggdekkbruk og resuspensjon av vegstøv er forbundet med særlig usikkerhet.
- Bakgrunnskonsentrasjonene kan variere fra sted til sted innenfor området som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter, og det er forbundet en viss usikkerhet til beregningsmetodene. Tilgjengelig kilde til bakgrunnsnivåer (Nasjonalt utslippssystem) er basert på beregninger, og foreligger med såpass lav oppløsning at lokale forskjeller særlig i byområder og tettsteder ikke kan tas tilstrekkelig hensyn til.
- Det er vesentlige usikkerheter forbundet med spredningsmodellering generelt, pga. forhold som kvaliteten på inngangsdata, variasjon i meteorologi, og atmosfæriske prosesser og kjemi. Typisk regnes det med usikkerhet i beregnede resultater på  $\pm 50\%$ .

### 3.4 Sammenstilling med målinger

For sannsynliggjøring av konsentrasjoner beregnet med luftkvalitetsmodellering er det naturlig å sammenligne resultater med måleresultater fra målestasjonen i Elgeseter gate, som står ca. 70 meter nord for Elgeseter gate 26. Sammenstillingene gjøres opp mot måleresultater for perioden før jevnlig gaterenhold ble innført i år 2013.

Resultater fra luftkvalitetsmålingene er sammenfattet i årsrapporter utarbeidet av kommunen, sist publisert 12.04.2024 for år 2022 (Trondheim kommune, 2024). Ved Elgeseter gate stasjon ble det før år 2013 registrert jevnlig overskridelser av grenseverdien for  $PM_{10}$  på døgnbasis i forurensningsforskriften på  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , i enkelte år flere enn tillatt antall ganger (25 døgn per år; før 2022: 30, før 2016: 35 døgn). Nedre grense for rød sone i Retningslinje T-1520 for  $PM_{10}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , maks. 7 overskridelser) og årsgrenseverdien for  $NO_2$  ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ble oversteget i årene før 2013.

Beregnete konsentrasjoner langs Elgeseter gate foretatt i denne rapporten virker dermed sannsynlige, i og med at resultatene viser overskridelse av sonegrensene i Retningslinje T-1520 og av grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 på og med en viss utstrekning ut fra vegen. Det presiseres at trafikk tallene ikke er sammenfallende på grunn av forskjellen i tid og sted. Generelt har lokale forskjeller i meteorologiske forhold og terreng, og særlig gaterengjøring, stor betydning for konsentrasjonene av luftforurensning og lokal luftkvalitet i veinære områder. Ved sammenstilling med måleresultater fra før år 2013 er det ikke hensiktsmessig å foreta verifisering av beregnede resultater direkte mot målingene, på grunn av de ovennevnte forskjellene i forutsetninger.

#### 4 Konklusjon

Luftkvalitetsberegningene viser at det er noe spredning av luftforurensning i området ut fra Elgeseter gate. Grensen for rød sone for PM<sub>10</sub> overstiges langs Elgeseter gate i øst ved 2,5 m høyde, og omfatter fasadene til den planlagte nye bygningen. Gul sone for PM<sub>10</sub> har større utbredelse enn rød sone. NO<sub>2</sub> gul sone har omtrent samme utbredelse som gul sone for PM<sub>10</sub>, med utbredelse ut fra Elgeseter gate og mot fasadene på bygget i Elgeseter gate 26. Grenseverdier for rød sone for NO<sub>2</sub> overholdes over hele beregningsområdet. I 1. etasje i den nye bygningen er det planlagt formål forretning/næring og dermed ikke følsomt bruksformål.

Ved 5,5 m høyde (2. etasje) viser spredningskartet at hjørnehybelleilighetene i 2. etasje i Elgeseter gate 26 er utenfor rød sone, men ligger i gul sone. Ettersom hjørnehybelen i sørøst har vindu med åpningsventil mot sør, som ligger utenfor gul sone, kan det bygges som planlagt. Hjørnehybelen i nordøst har åpningsvindu/lufteventil i veggspalten på nordfasaden. Det skal opprettes en støyskjerm på 2. etasje, slik at løsningen i denne etasjen kan beholdes.

For å sikre god luftkvalitet for følsomt bruksformål, særlig for hjørnehyblene i nordøst og sør, implementeres følgende tiltak for planen for Elgeseter gate 26:

- Første etasje på de utsatte delene av bygningene avsettes til nærings-/forretning og fellesarealer, ikke studenthybler.
- Vinduer mot Elgeseter gate vil ikke kunne åpnes.
- Hjørnehybelen i sørøst har vindu med åpningsventil mot sør, mens hjørnehybelen i nordøst har åpningsvindu/lufteventil i veggspalten på nordfasaden i tillegg til en støyskjerm.
- Luftinntak/ventilasjon på bygningene legges til bygningsfasadene og høyder som har god luftkvalitet.

## Referanser

Amt der Steiermärkischen Landesregierung. (2022). *GRAL Manual - GRAL Graphical User Interface 22.09*.

Asplan Viak. (2024). *Elgeseter gate 26 - Støyutredning*.

Graz University of Technology. (2024). *GRAL - Graz Lagrangian Model*.

INFRAS. (2024). *The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA)*. I

Kartverket. (2024). *Kartkatalogen - DTM 10 Terrengmodell (UTM33)*.

Meteorologisk institutt. (2024). *Seklima (Norsk klimaservicesenter)*. Hentet fra <https://seklima.met.no/>

Miljødirektoratet. (2024). *Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database*. Hentet fra

<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/luftforurensning-utslippssystem-og-database/>

Miljøverndepartementet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*.

Nibio. (2024). *CORINE Land Cover*.

NILU. (2012). *NORTRIP model development and documentation: NON-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modelling*.

Norsk Energi. (2024). *Vurdering av luftforurensing - Elgeseter gate 26*.

Ntziachristos, L. and Boulter, P. (2016). *1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear; 1.A.3.b.vii Road transport: Automobile road abrasion*. In European Environment Agency (EEA): *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016*.

Sandmo. (2016). *The Norwegian Emission Inventory 2016*. .

Trondheim kommune. (2024). *Luftkvalitet i Trondheim 2022 - Årsrapport*.

Trondheim kommune Miljøenheten. (2021). *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune*.