

Beregnet til

**Gamle Oslovei 85 AS**

Dokumenttype

**Utredning av lokal luftkvalitet**

Dato

**2021-10-25**

# **GAMLE OSLOVEI 83, 85**

## **VURDERING AV LOKAL**

## **LUFTKVALITET**

# GAMLE OSLOVEI 83, 85

## VURDERING AV LOKAL LUFTKVALITET

Revisjon **01**  
Dato **2021-10-25**  
Utført av **HAWE**  
Kontrollert av **ALGR**  
Godkjent av **IDFI**  
Beskrivelse **Utredning av lokal luftkvalitet ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 i Trondheim kommune i forbindelse med planarbeid**

Ref. 1350048306

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	2021-11-01	Grunnlag for utslipps- og spredningsberegningene og vurderinger ble presisert i sammendraget.

## SAMMENDRAG

Foreliggende rapport inneholder en vurdering av lokal luftkvalitet ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 (gnr./bnr. 103/359, 103/100 m.fl.) i Trondheim kommune i forbindelse med planarbeid. Oppdragsgiver er Gamle Oslovei 85 AS. Hensikten med planen er å tilrettelegge for boligutbygging på tomten. Luftkvaliteten er vurdert opp mot gjeldende regelverk, i henhold til bestemmelser og grenseverdier i forurensningsforskriften kap. 7 og *Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520).

Spredningsberegninger for komponentene svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ) ble utført med GRAL-modellen, for foreliggende planalternativ. Data om terreng, arealdekke, bygninger og støyskjerming, meteorologi fra nærliggende målestasjon og utslipp fra vegtrafikk og vedfyring i området ble brukt som inngangsdata i modellen. Bakgrunnskonsentrasjoner for området ble lagt til ved utarbeidelsen av spredningskartene.

Luftkvalitetsberegningene viser at det er noe forhøyede konsentrasjoner av luftforurensning langs Gamle Oslovei som går øst for planområdet. Utslippene fra vegtrafikken resulterer imidlertid ikke i overskridelse hverken av grensene for rød og gul sone i Retningslinje T-1520 eller grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 for  $PM_{10}$  eller  $NO_2$  ved noen del av planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85. Retningslinje T-1520 rød og gul sone omfatter kun områder på og langs selve vegbanen. Luftkvaliteten er dermed god innenfor planområdet, både ved de nye bygningene og på hele uteområdet.

Kravene i Retningslinje T-1520 er at for følsomt bruksformål som boliger og utendørs oppholdsarealer som havner inn under T-1520 rød sone skal avbøtende tiltak gjennomføres, mens i gul sone skal luftforurensningssituasjonen vurderes nærmere. Ettersom konsentrasjonene er lave innenfor planområdet, vil ingen spesifikke avbøtende tiltak rettet mot lokal luftforurensning være påkrevd for planforslaget. Det er prosjektert støyskjerming lagt mellom Gamle Oslovei og boligene; denne typen støyskjerm vil også kunne redusere spredning av luftforurensning, særlig svevestøv, ut mot planområdet, men er ikke nødvendig for tiltaket mhp. den lokale luftkvaliteten.

Det gjøres oppmerksom på at luftkvalitetsberegninger er forbundet med usikkerheter, relatert til faktorer som utslippsberegninger, meteorologi og atmosfærekjemi. Spredningsmodellering gir likevel indikasjoner på spredningsmønstre og hvilke områder som kan være spesielt utsatt for redusert luftkvalitet. Beregnede resultater ble sammenstilt med måledata, fra tidligere Bakke kirke stasjon for perioden før år 2013 slik at effekten av omfattende gaterenhold som ble innført etter 2013 ikke medregnes. Sammenstilt med målestasjonsdata fra Bakke kirke virker resultatene for områdene ved Gamle Oslovei 83 og 85 sannsynlige.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn for prosjektet	1
1.2	Målsetning	1
<b>2.</b>	<b>LOKAL LUFTKVALITET OG MYNDIGHETSKRAV</b>	<b>2</b>
2.1	Generelt om utslipp til luft og lokal luftkvalitet	2
2.1.1	Svevestøv	2
2.1.2	Nitrogendioksid	2
2.2	Myndighetskrav og grenseverdier	2
2.2.1	Forurensningsforskriften kapittel 7	3
2.2.2	Retningslinje T-1520	3
2.2.3	Kommuneplanens arealdel	4
<b>3.</b>	<b>UTSLIPPSKILDER OG LOKAL LUFTKVALITET</b>	<b>5</b>
3.1	Områdebeskrivelse	5
3.2	Planlagt tiltak	5
3.3	Lokal luftkvalitet og kilder til utslipp	6
3.3.1	Måledata	6
3.3.2	Utslippskilder	7
3.3.2.1	Vegtrafikk	8
3.3.2.2	Vedfyring	8
3.3.2.3	Bakgrunnsforurensning	8
<b>4.</b>	<b>LUFTKVALITETSMODELLERING</b>	<b>9</b>
4.1	Inngangsdata	9
4.1.1	Meteorologi	9
4.1.2	Terrengdata, vegnett og bygningsmasse	9
4.1.3	Utslippstall	10
4.1.3.1	Kjøretøytrafikk	10
4.1.3.2	Vedfyring	10
4.2	Spredningsberegninger	10
4.2.1	Post-prosessering	11
<b>5.</b>	<b>RESULTATER OG VURDERINGER</b>	<b>12</b>
5.1	Meteorologi	12
5.2	Utslipp til luft	12
5.3	Spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet	13
5.4	Vurderinger og anbefalinger om tiltak	14
5.5	Beregningsforutsetninger og usikkerhet	14
5.5.1	Sammenstilling med målinger	15
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON</b>	<b>16</b>
	<b>REFERANSER</b>	<b>17</b>

## **VEDLEGG**

Vedlegg 1. Meteorologiske data

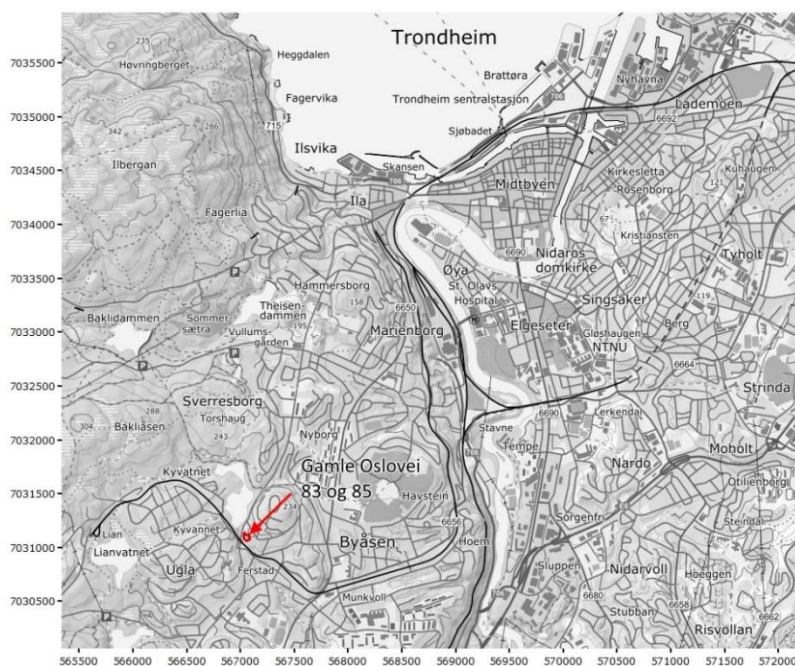
Vedlegg 2. Utslippsberegninger

Vedlegg 3. Spredningskart

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn for prosjektet

I forbindelse med planarbeid for Gamle Oslovei 83 og 85 (gnr./bnr. 103/359, 103/100 m.fl.) i Trondheim kommune, har Rambøll utredet lokal luftkvalitet ved planområdet. Oppdragsgiver er Gamle Oslovei 85 AS. Hensikten med planen er å legge til rette for utbygging av boliger tilhørende anlegg på tomte. Planbeskrivelse for tiltaket foreligger, utarbeidet av Plansmia (2021). Oversiktskart som viser plasseringen til planområdet er oppført i Figur 1.



**Figur 1. Oversiktskart som viser plasseringen til planområdet Gamle Oslovei 83 og 85 i Trondheim kommune. Utarbeidet i ArcGIS v. 10.7.1, med bakgrunnskart fra Kartverket.**

I tilbakemeldingsbrev fra Trondheim kommune Byplankontoret om komplett planforslag, datert 21.06.2021, står følgende om luftkvalitet:

*«Vurderinger av luftkvalitet er ikke tilfredsstillende. Det legges til grunn målinger fra to uker i 2020 fra de offisielle målestasjonene i Trondheim. Disse målestasjonene ligger langs veier som har utstrakt renhold, og det har ikke Gamle Oslovei. Dermed gir ikke målingene et korrekt bilde av hvordan luftkvaliteten ville vært uten tiltak, og denne sammenligningen er derfor ikke relevant. Det er positivt at boligene ligger med noe avstand til veien, men med høy tungtrafikkandel og anslått mye vedfyring i området må det bedre grunnlag til for å kunne konkludere i saken. Det må derfor utarbeides en luftkvalitetsrapport.»*

### 1.2 Målsetning

Vurdering av den lokale luftkvaliteten ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 er foretatt basert på spredningsberegninger. Beregnede konsentrasjoner er sammenstilt med grenseverdier i forurensningsforskriften kap. 7 (Klima- og miljødepartementet, 2004) og *Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520, Miljøverndepartementet, 2012). I tillegg til utslipp fra lokal vegtrafikk og bakgrunnskonsentrasjoner, ble utslipp fra vedfyring i området beregnet separat og inkludert i spredningsberegningene, iht. tilbakemeldingsbrev fra kommunen. Beregninger ble gjennomført for foreliggende planalternativ. Resulterende konsentrasjoner ble sammenstilt med målestasjonsdata fra før år 2013, før omfattende gaterengjøring ble innført ved enkelte veier i Trondheim by.

## 2. LOKAL LUFTKVALITET OG MYNDIGHETSKRAV

### 2.1 Generelt om utslipp til luft og lokal luftkvalitet

Luftforurensning øker generelt risikoen for luftveis- og hjerte-karsykdom og tidlig død, og skadelige effekter har blitt påvist selv ved lave konsentrasjoner i luft (WHO, 2005). Stoffer som kan bidra til redusert luftkvalitet inkluderer svevestøv, nitrogenoksider, karbonmonoksid (CO), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), ozon, benzen, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller. Svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) regnes som de viktigste stoffene i luft med tanke på konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. I foreliggende rapport er spredningsberegninger for svevestøv (PM<sub>10</sub>) og NO<sub>2</sub> brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved planområdet.

#### 2.1.1 Svevestøv

Svevestøv (PM) dannes fra en rekke kilder, både naturlige og menneskeskapte, og har svært kompleks og varierende sammensetning (FHI, 2012). Partikler dannes og spres både i forbindelse med forbrenningsprosesser og ved mekanisk dannelse, fra trafikk og industri. Kjøretøy slipper ut svevestøv i eksos, og slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt samt oppvirvling av støvpartikler medfører ytterligere utslipp og spredning av svevestøv. I områder med høy piggdekkbruk vil en betydelig andel av svevestøvet skyldes slitasje av og oppvirvling av partikler fra asfalt.

Svevestøv kan deles inn i ulike størrelsesfraksjoner basert på størrelsen på partiklene. Vanlig brukte størrelsesfraksjoner ved vurdering av utendørs luftkvalitet inkluderer partikler med diameter mindre enn 10 µm og mindre enn 2,5 µm (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>), og partikler med diameter mindre enn 0,1 µm, eller ultrafine partikler (PM<sub>0,1</sub>). Partikkelstørrelse anses å være en avgjørende faktor for potensielle helseskadelige effekter av svevestøv. Studier indikerer at PM<sub>10</sub> hovedsakelig er forbundet med effekter på luftveissystemet, mens PM<sub>2,5</sub> er forbundet med skadelige virkninger på hjerte- og karsystemet. Innhold av bestemte kjemiske forbindelser som metaller kan også ha betydning for helserisiko.

#### 2.1.2 Nitrogendioksid

Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) dannes ved forbrenning ved høy temperatur (FHI, 2015a). Vegtrafikk er en viktig kilde til NO<sub>x</sub>. Spesielt dieselmotorer har forholdsvis høye utslipp. Selve utslippene består i hovedsak av nitrogenmonoksid (NO) og mindre mengder nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Andelen NO<sub>2</sub> i uteluft er avhengig av den kjemiske sammensetningen til utslippene og atmosfæriske forhold. NO og NO<sub>2</sub> inngår i en syklisk prosess der ozon (O<sub>3</sub>) er sentralt, og denne likevekten er skiftende avhengig av forhold som solinnstråling og konsentrasjon av ozon.

NO<sub>2</sub> er den mest relevante nitrogenoksidforbindelsen å vurdere når det gjelder helseskader hos mennesker. Inhalering av NO<sub>2</sub> kan utløse betennelsesreaksjoner i kroppen, celledød og tap av lungefunksjon.

### 2.2 Myndighetskrav og grenseverdier

Luftforurensning og lokal luftkvalitet omfattes av *Forskrift om begrensning av forurensning* (forurensningsforskriften) (Klima- og miljødepartementet, 2004), med hjemmel i *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (forurensningsloven) (Klima- og miljødepartementet, 2015). Forurensningsforskriftens kapittel 7 inneholder bestemmelser om lokal luftkvalitet og grenseverdier. Kravene i forurensningsforskriften kapittel 7 er i hovedsak i samsvar med EUs luftkvalitetsdirektiv (Europaparlamentet og Rådet, 2008). I tillegg er det utarbeidet en retningslinje (T-1520) som brukes i arealplanlegging og som inneholder sonегrenser for luftforurensning (Miljøverndepartementet, 2012). Grenseverdiene i forurensningsforskriften gjelder også generelt for alle virksomheter, planer og tiltak. Det foreligger også nasjonale mål for svevestøv og NO<sub>2</sub> (Miljødirektoratet, 2014), og luftkvalitetskriterier for en rekke komponenter i luft, utarbeidet av Folkehelseinstituttet (Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet, 2013).

Resultatene fra spredningsberegningene foretatt i dette prosjektet er vurdert opp mot grensene for rød og gul sone for luftforurensning i Retningslinje T-1520 og grenseverdiene i forurensningsforskriften.

### 2.2.1 Forurensningsforskriften kapittel 7

Forurensningsforskriften kapittel 7. *Lokal luftkvalitet* inneholder bestemmelser om og de juridisk bindende grenseverdiene for utendørs luft (Klima- og miljødepartementet, 2004). Grenseverdiene i § 7-6 er maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Det finnes grenseverdier for komponentene SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>, bly, benzen og CO. Tabell 1 viser grenseverdiene for svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) og NO<sub>2</sub>.

**Tabell 1. Grenseverdier for tiltak for utendørs luft for svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>), i Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) § 7-6 (Klima- og miljødepartementet, 2004).**

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi (µg/m <sup>3</sup> )	Antall tillatte overskridelser
<b>Nitrogendioksid</b>			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	40	
<b>Svevestøv PM<sub>10</sub></b>			
1. Døgn grenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50	Maks. 30 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	25	
<b>Svevestøv PM<sub>2,5</sub></b>			
Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	15	

Miljødirektoratet, Vegdirektoratet, Helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet anbefaler følgende langsiktige, helsebaserte nasjonale mål på årsbasis: PM<sub>10</sub>: 20 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2,5</sub>: 8 µg/m<sup>3</sup>, og NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>. Nasjonalt mål for NO<sub>2</sub> tilsvarer grenseverdien for årsbasis i forurensningsforskriften. Folkehelseinstituttet har også utarbeidet et sett luftkvalitetskriterier, som er satt «så lavt at de aller fleste kan utsettes for disse nivåene uten at det oppstår skadevirkninger på helsa» (Folkehelseinstituttet, 2017). Miljødirektoratet har kommet med anbefalinger om å revidere grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 for PM<sub>10</sub> som årsmiddel fra dagens 25 til 20 µg/m<sup>3</sup>, for PM<sub>2,5</sub> årsmiddel fra 15 til 10 µg/m<sup>3</sup> og for tillatt antall overskridelser av PM<sub>10</sub> døgnmiddel på 50 µg/m<sup>3</sup> fra 30 til 25 døgn (Miljødirektoratet, 2020).

### 2.2.2 Retningslinje T-1520

*Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012) brukes som en veileder for å vurdere lokal luftkvalitet i byggesaksbehandling og arealplanlegging etter *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* (plan- og bygningsloven) (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008). Veilederen spesifiserer grenser for gul og rød sone for luftkvalitet basert på nivåer av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> (Tabell 2). Nedre grense for rød sone tilsvarer grenseverdien for NO<sub>2</sub> i henhold til forurensningsforskriftens § 7-6, mens grensen for rød sone for PM<sub>10</sub> gitt i T-1520 tillater færre overskridelser enn den juridiske grenseverdien. I gul sone har personer med alvorlig luftveis- og hjerte-karsykdom økt risiko for forverring av sykdommen, mens friske personer sannsynligvis ikke vil oppleve helseeffekter. I rød sone har personer med luftveis- og hjertekarsykdom økt risiko for helseeffekter, i hovedsak barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarsykdom.



**Tabell 2. Nedre grenser for gul og rød sone for vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**

Komponent	Luftforurensningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM <sub>10</sub>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	50 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>1</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> 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 hjertekaridelser mest sårbare.

<sup>1</sup> Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved planprosjekter som berører bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Gul sone er en vurderingszone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål, mens rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet burde være en del av den videre planleggingen av området.

### 2.2.3 Kommuneplanens arealdel

I kommuneplanens arealdel Trondheim 2021-2024 (vedtatt 21.03.2013), står følgende om lokal luftkvalitet (plandokumentets kap. 22):

«§ 22.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging T-1520, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.

Det bør ikke tillates bebyggelse med formål som er følsom for luftforurensning nærmere tunnelåpninger enn 50 til 100 meter, avhengig av trafikkmengde

§ 22.2 I områder med brudd på forskrift om lokal luftkvalitet tillates det generelt ikke bebyggelse som er følsom for luftforurensning.

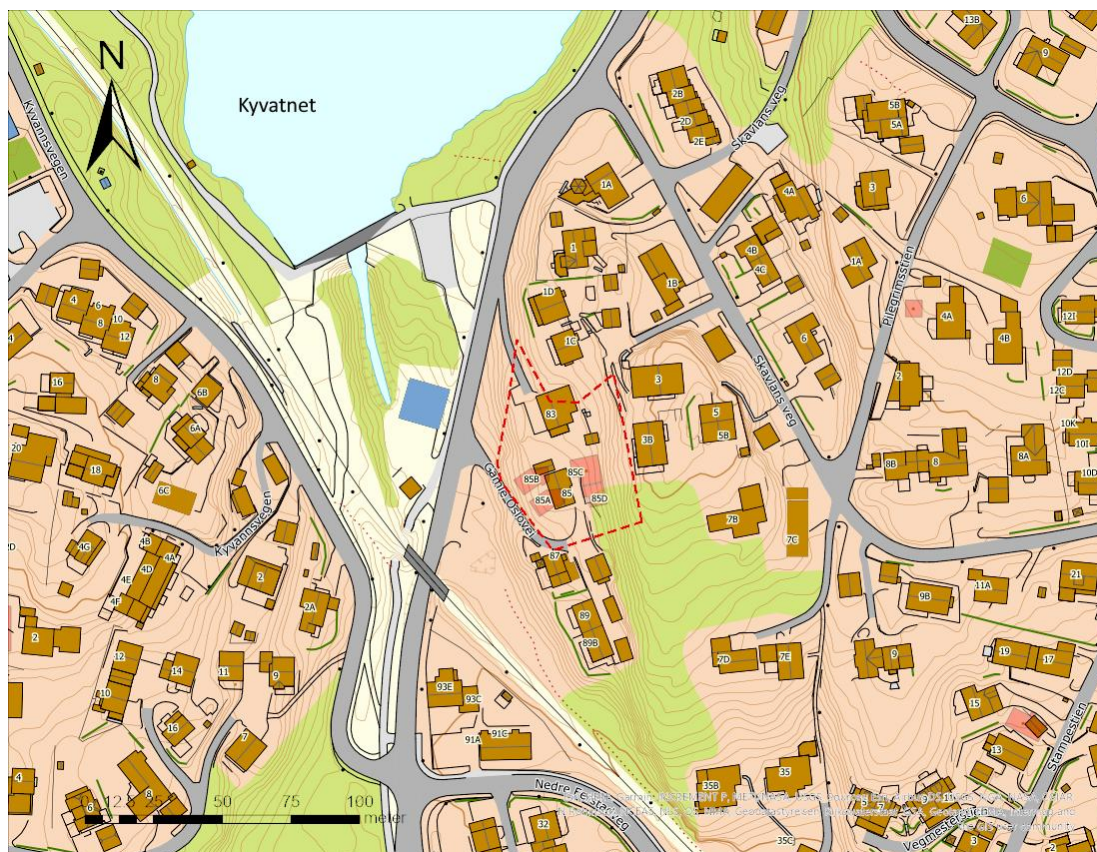
§ 22.3 I rød sone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning. Unntak kan bare skje i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder, etter en helsefaglig vurdering. Uteareal skal sikres tilfredsstillende luftkvalitet.

Gul sone er en vurderingszone hvor det skal vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I gul sone skal det legges vekt på at uteoppholdsarealer får minimal eksponering og at det sikres godt inn klima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.»

### 3. UTSLIPPSKILDER OG LOKAL LUFTKVALITET

#### 3.1 Områdebeskrivelse

Planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 ligger på Byåsen i Trondheim kommune, se kart over området i Figur 2. Gamle Oslovei går i vest, med korteste avstand mellom senterlinjen på veien og planområdet på ca. 10 meter. Skavlans veg går øst for planområdet, mens Kyvannsvegen går vest for Gamle Oslovei. Dagens bebyggelse på eiendommene består av eneboliger med tilbygg. Nærområdene består i hovedsak av småhusbebyggelse, med noe institusjoner og næring/forretning. Det er betydelige terrengforskjeller i området, og selve planområdet er bratt.



**Figur 2.** Kart som viser planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85, markert med rød stiplet linje. Laget i ArcGIS Pro, med bakgrunnskart fra Kartverket.

Tilgjengelige tall for Gamle Oslovei like vest for planområdet angir trafikkmengder på 4700 årsdøgntrafikk (ÅDT) og tungtrafikkandel på 10 %, iht. tall for år 2014 hentet ut fra Nasjonal vegdatabank (NVDB; Statens vegvesen, 2021). Skavlans veg i øst har ÅDT på kun 500, og Kyvannsvegen i vest på 2500. Det er i hovedsak veier med trafikkmengder på over 8000 ÅDT som regnes å ha vesentlig betydning for den lokale luftkvaliteten (Miljøverndepartementet, 2012).

#### 3.2 Planlagt tiltak

Utdrag fra takplan for det planlagte tiltaket på Gamle Oslovei 83 og 85, utarbeidet av SPARK studio, datert 10.05.2021 (inngår som vedlegg 3.13 til foreliggende planbeskrivelse), er vist i Figur 3. Planen innebærer etablering av boliger med høy arealutnyttelse på og over grunnen, med tilhørende parkering for biler og sykler i sokkel/kjeller. Offentlig fortau langs Gamle Oslovei og grønnstruktur/sti skal reguleres inn.



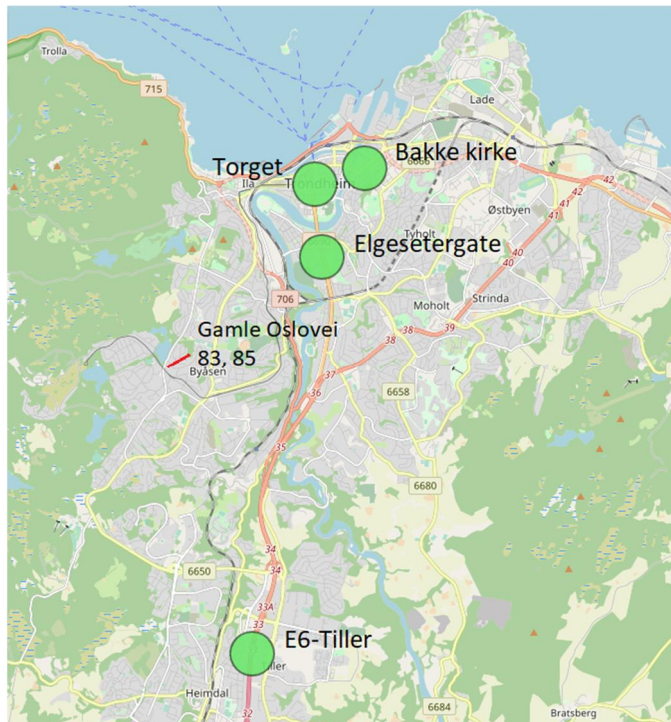
Figur 3. Utdrag fra takplan for Gamle Oslovei 83 og 85, utarbeidet av SPARK studio, datert 10.05.2021.

### 3.3 Lokal luftkvalitet og kilder til utslipp

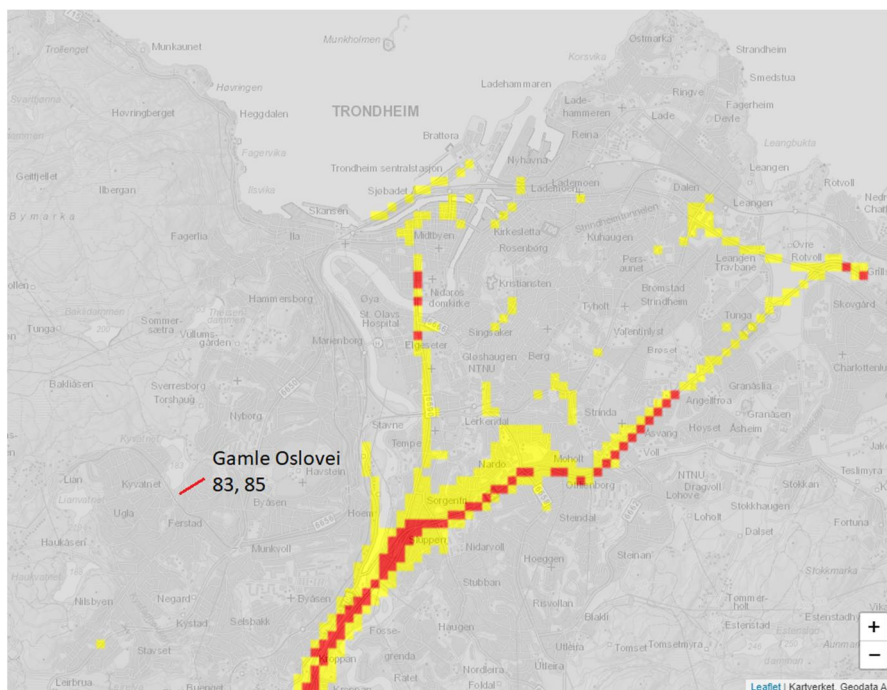
#### 3.3.1 Måledata

Luftforurensning i Trondheim kommune måles i dag ved stasjonene Elgeseter, Omkjøringsveien, Åsveien skole og E6-Tiller, som er veinære målestasjoner, og Torget som representerer bybakgrunnskonsentrasjoner (Miljødirektoratet, 2021a). Tidligere sto en stasjon også på Bakke kirke, ca. 1,3 km søvest for Nyhavna, se plassering vist i Figur 4a (NILU; Trondheim kommune, Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019). Bakke kirke stasjon sto like ved Innherredsveien, som har trafikkmengde på 9600 ÅDT, altså noe høyere enn framskrevne trafikk tall for Gamle Oslovei (se kap. 3.3.2.1). Trondheim kommune innførte jevnlig gaterenhold på flere av vegene i byområdet i 2013, og det er derfor mest hensiktsmessig å se til måleresultater fra før år 2013.

Luftsonekart fra Fagbrukertjenesten, se utdrag i Figur 4b, tyder på at det ikke er utbredelse av Retningslinje T-1520 gul sone ut fra vegene i området ved Gamle Oslovei. Det presiseres imidlertid at kartene i Fagbrukertjenesten er basert på beregninger foretatt med lav oppløsning, og derfor ikke vil reflektere reell spredning ut fra kilder som trafikkerte vegger.



a)



b)

**Figur 4. a) Plasseringen til planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 og nåværende og tidligere målestasjoner for luftkvalitet i Trondheim kommune. Modifisert, fra Luftkvalitet i Norge (Miljødirektoratet, 2021a). b) Luftsonekart som viser beregnet utbredelsen av Retningslinje T-1520 rød og gul for Trondheim by, beregnet med meteorologi for årene 2016-19, tatt fra Fagbrukertjenesten for luftkvalitet (Miljødirektoratet et al., 2021).**

### 3.3.2 Utslippskilder

I foreliggende planbeskrivelse for tiltaket omtales luftforurensning i kap. 3.17: Det angis at det i området er luftforurensning (støv og eksos) fra biltrafikk, samt fra vedfyring for oppvarming av boliger.

Gråkallbanen går med kort avstand til planområdet, men trikketraffikk har ikke utslipp til luft av betydning. Utslipp fra kilder som langtransportert luftforurensning vurderes å være omfattet av

stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner. Det er ingen industrivirksomheter med utslipp til luft i umiddelbar nærhet til planområdet. For anlegg i byen som Nidarvoll varmesentral legges det til grunn at skorsteinshøydene på anleggene er dimensjonert og vilkår i tillatelsene satt slik at utslippene vil være av liten betydning for luftkvaliteten.

### 3.3.2.1 Vegtrafikk

Utslipp fra vegtrafikk kan bidra betraktelig til luftforurensning lokalt, særlig av komponentene svevestøv og nitrogenoksider. Data om vegtrafikk er tatt fra støyutredning gjennomført i prosjektet av Rambøll, datert 15.01.2021. Trafikktallene (ÅDT, tungtrafikkandeler og fartsgrenser) for vegene i modellen, framskrevet for gjennomført planforslag for år 2040, er oppført i Tabell 3.

**Tabell 3. Trafikktall for vegstrekningene ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85, framskrevet til år 2040, tatt fra støyutredning i prosjektet (Rambøll, 2021), som er brukt som grunnlag for utslippsberegningene for vegene i modellen.**

Vegstrekning	ÅDT*	Andel tungtrafikk	Fartsgrenser (km/t)
Gamle Oslovei	6450	11%	40
Kyvannsvegen	3550	3,5%	30
Skavlans veg	700	2,3%	30

\*ÅDT = årsdøgntrafikk

### 3.3.2.2 Vedfyring

Vedfyring utgjør betydelige andeler av utslippene til luft særlig av støvpartikler, og noe nitrogenoksider og andre forurensende komponenter. Bidragene er høyest i vinterhalvåret i byområder og tettsteder.

Tall for stedsspesifikke utslipp fra vedfyring ble i prosjektet innhentet fra Miljødirektoratets nasjonale utslippssystem (foreligger per i dag som betaversjon), der vedfyringsdataene er levert av MedVed-modellen (Grythe et al., 2019).

### 3.3.2.3 Bakgrunnsforurensning

Det vil også være et generelt bidrag fra andre forurensningskilder 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, vegtrafikk og vedfyring. Bakgrunnsforurensningen skal inkluderes ved utarbeidelse av spredningskart.

Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensende komponenter ble hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet). Bakgrunnskonsentrasjonene for NO<sub>2</sub> og svevestøv (PM<sub>10</sub>) ved planområdet er vist i Tabell 4.

**Tabell 4. Gjennomsnittlige bakgrunnskonsentrasjoner for nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>, i µg/m<sup>3</sup>) ved planområdet, hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2021b).**

Midlingstid	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
År	2,9	6,7
Vinterperiode (ekskl. 01.05.-31.10.)	3,7	
Timemiddel – 19. høyeste	33,7	
Døgnmiddel – 8. høyeste		19,5
Døgnmiddel – 31. høyeste		13,0

## 4. LUFTKVALITETSMODELLERING

For å kunne vurdere spredning i luft og lokal luftkvalitet ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 ble det gjennomført spredningsberegninger for komponentene NO<sub>2</sub> og svevestøv (PM<sub>10</sub>). Resultatene ble vurdert opp mot grenseverdiene for uteluft i forurensningsforskriften kap. 7 og grenser for rød og gul sone i Retningslinje T-1520. Føringer i Trondheim kommunes *Hovedmønter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging* (Trondheim kommune Miljøenheten, 2021) ble også lagt til grunn for beregningene og vurderingene.

Luftkvalitetsmodelleringen ble utført med GRAL-systemet (*The Graz Lagrangian Model*; Graz University of Technology, 2021). 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.

### 4.1 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 for områdene. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner legges til beregnede konsentrasjoner.

#### 4.1.1 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.

Data om meteorologi (vindforhold) fra Trondheim-Voll meteorologiske stasjon (WMO-nr. 01257), som står ca. 5,5 km øst for planområdet, og data om lysinnstråling/skydekke fra Værnes stasjon (01271) ble benyttet i modelleringen. Meteorologiske data ble hentet ut fra eKlima.no (Meteorologisk institutt, 2021) for de tre årene 2018-20. Vinddataene for treårsperioden ble sammenlignet med vinddata fra siste 10 år og normalperiode for å bekrefte at vindforholdene i denne perioden er representative (Vedlegg 1, Figur V1-2).

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. For vindsimuleringer til de fleste spredningsberegningene og generering av spredningskart for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> ble det brukt data fra hele tidsperioden, mens det for spredningsberegninger for NO<sub>2</sub> gul sone ble brukt vinddata for vinterperioden (nov.-apr.). Vinden simuleres i modellen fordelt på sektorer. Spredningsberegninger i GRAL tar hensyn til effekten av terreng og bygninger på vindretning og –hastighet.

#### 4.1.2 Terrengdata, vegnett og bygningsmasse

Terrengdata for modelleringsdomenet for GRAMM ble hentet ut fra Digital terrengmodell (DTM 10, UTM33) fra Kartverkets Kartkatalogen (Kartverket, 2021), og arealdekkedata fra det europeiske kartprogrammet CORINE Land Cover (Nibio, 2021). Data om planlagte nye bygninger ved planområdet ble tatt ut fra plantegninger (pdf-format) utlevert til prosjektet og satt opp i GRAL-modellen.

#### 4.1.3 Utslippstall

Utslipp av svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogenoksider til luft fra vegtrafikken i området ble beregnet og inkludert i spredningsmodellen.

##### 4.1.3.1 Kjøretøytrafikk

###### Utslipp fra eksos

Utslipp av svevestøv og  $NO_x$  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, 2021), iht. føringer i *Norwegian Emission Inventory 2016* (Sandmo, 2016) og trafikk tall 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 2021. Vedlegg 2 viser utslippsfaktorene hentet ut fra HBEFA for svevestøv og  $NO_x$  for de ulike vegkategoriene i området (Tabell V2-1).

###### Utslipp av svevestøv fra andre kilder enn eksos

I tillegg til utslipp fra eksos, bidrar slitasje av bildekk, bremseklosser og asfalt betydelig til det totale utslippet av svevestøv fra vegtrafikk (Ntziachristos & Boulter, 2016; Sandmo, 2016). Asfalslitasjen 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 vintertersesongen påvirker også mengden støv som virvles opp.

Bidraget fra ikke-eksoskilder til svevestøv ble beregnet med NORTRIP-modellen (NILU, 2012). Piggdekkandel ble satt konservativt til 30 %, iht. føringer i dokumentet *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune* (Trondheim kommune Miljøenheten, 2021). Tabell V2-2 viser de beregnede utslippene av  $PM_{10}$  og  $NO_x$  fra vegene i modellen, for  $PM_{10}$  med relative bidrag fra eksos og ikke-eksoskilder til det totale utslippet.

##### 4.1.3.2 Vedfyring

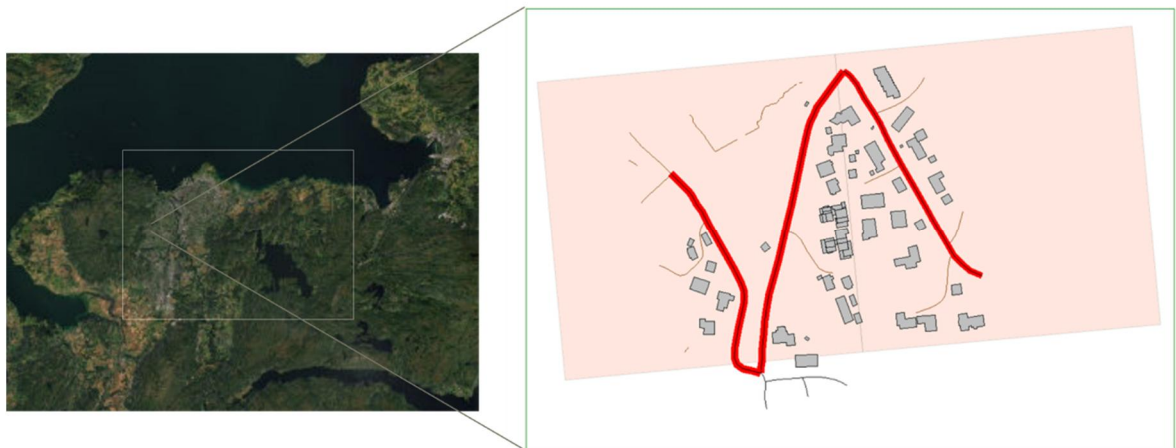
Dataene for stedsspesifikke utslipp fra vedfyring som eksporteres ut fra Miljødirektoratets nasjonale utslippssystem foreligger i form av rutenettindelte polygoner med uniforme utslippstall oppgitt i gram per år. Polygonene ble importert inn i beregningsmodellen som en arealkilde, parameterisert med utslippshøyde på 6 meter over terreng. Vedfyring varierer betydelig med tid; variasjoner med måned i året og time i døgnet ble satt til gjennomsnittstall i tidsvariasjons-filen fra dataene eksportert fra utslippssystemet.

De gjennomsnittlige utslippstallene for svevestøv ( $PM_{10}$ ) og  $NO_2$  for vedfyring er vist i Tabell V2-3 i Vedlegg 2. Tidsvariasjonene brukt i modelleringen er oppført for måneder i året i Tabell V2-4 og timer i døgnet i Tabell V2-5.

## 4.2 Spredningsberegninger

Spredningsberegningene kan identifisere områder med dårlig luftkvalitet ved planområdet, og vise hvordan utslipp og terreng påvirker spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet.

Modelleringen og spredningsberegningene ble utført med GRAL-modellen, v. 20.01 (Graz University of Technology, 2021). Beregningsområdet var et 540 x 366 m stort område sentrert omtrent midt på planområdet. Planlagte nye og eksisterende bygninger innenfor beregningsområdet ble importert til modellen. Vegutslippskilder ble representert som linjekilder og vedfyring som arealkilder, parameterisert iht. føringer i GRAL-brukermanualen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020). Konsentrasjoner og spredning av luftforurensning ble simulert ved 2,5 meters høyde over terreng, i henhold til krav i Retningslinje T-1520. Reseptor-grid ble satt til 2 x 2 m punkter innenfor beregningsområdet. En oversikt over GRAMM- og GRAL-modellområdene som viser bygninger og vegnett er vist i Figur 5.



**Figur 5. Oversikt over modellområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 brukt i spredningsmodelleringen. Beregningsområdet for GRAMM er markert med rektangel på ortofotoet til venstre, og for GRAL til høyre. GRAL-illustrasjonen viser bygninger (grå) og utslippskilder (veger: røde, vedfyring: oransje rutenett) i modellen markert.**

#### 4.2.1 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. Plotting av resultatene ble gjort i ArcMap v. 10.7.1. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner ble lagt til de beregnede konsentrasjonene. Alle reseptorpunkter og kilder er representert i Universal Transverse Mercator (UTM) sone 32 koordinatsystem.

For nitrogenoksider legges utslippstallene inn som  $\text{NO}_x$  samlet, og beregnede konsentrasjoner er derfor for  $\text{NO}_x$ . Grensene i T-1520 og grenseverdiene i forurensningsforskriften er gitt for  $\text{NO}_2$ , og de beregnede konsentrasjonene av  $\text{NO}_x$  regnes derfor om til  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner.

Følgende formel brukes i omregningen i programvaren:

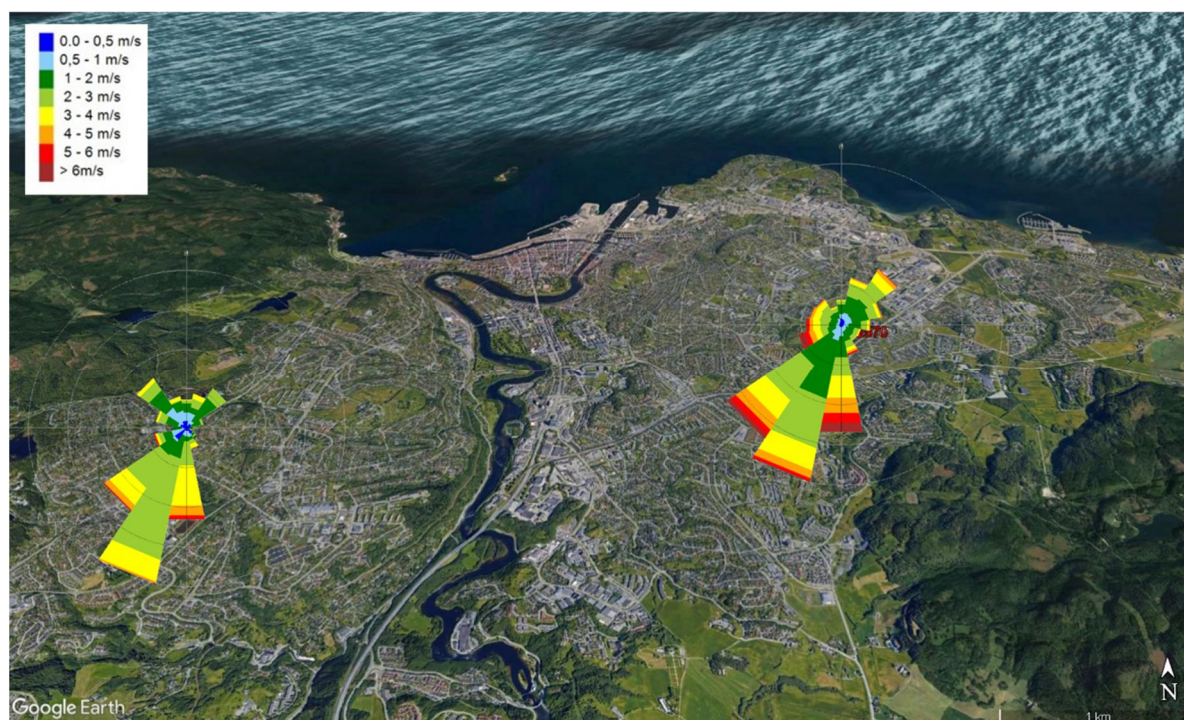
$$\text{NO}_2 = 29 \times [\text{NO}_x] / 35 + [\text{NO}_x] + 0.217 \times [\text{NO}_x]$$



## 5. RESULTATER OG VURDERINGER

### 5.1 Meteorologi

Vindroseplott for dataene generert i GRAL for planområdet, basert på måledata fra Trondheim-Voll stasjon for perioden 2018-20, er vist lagt oppå ortofoto over området i Figur 6, og i Figur V1-1 i Vedlegg 1. Figur V1-2 viser vindroser på årsbasis for Trondheim-Voll stasjon for de siste ti årene (år 2010-19) og for normalperioden (1961-90).



**Figur 6. Vindroseplott som viser vinddataene brukt i modelleringen, som prosesseres i GRAL for området ved Gamle Oslovei 83 og 85, basert på data fra Trondheim-Voll meteorologiske stasjon for årene 2018-20 (venstre), hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2021). Plottet er lagt oppå ortofoto over området fra Google Earth (Google, 2021). Vindrosen framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 22,5°.**

Vindhastighetene i de genererte vinddataene for planområdet er gjennomgående lave, under 3 m/s de fleste timene. Dominerende vindretninger er i hovedsak fra sørøst, og til en viss grad fra sør, nordvest og sørøst (Figur 6). Ved den meteorologiske stasjonen på Trondheim-Voll forekommer sjeldnere vinder fra nordvest, og vindhastighetene er jevnt over høyere. Vindretningen har betydning for spredningen av luftforurensning. Lave vindhastigheter gir høyere sannsynlighet for opphopning av luftforurensning nær utslippskilder som trafikkerte veier.

### 5.2 Utslipp til luft

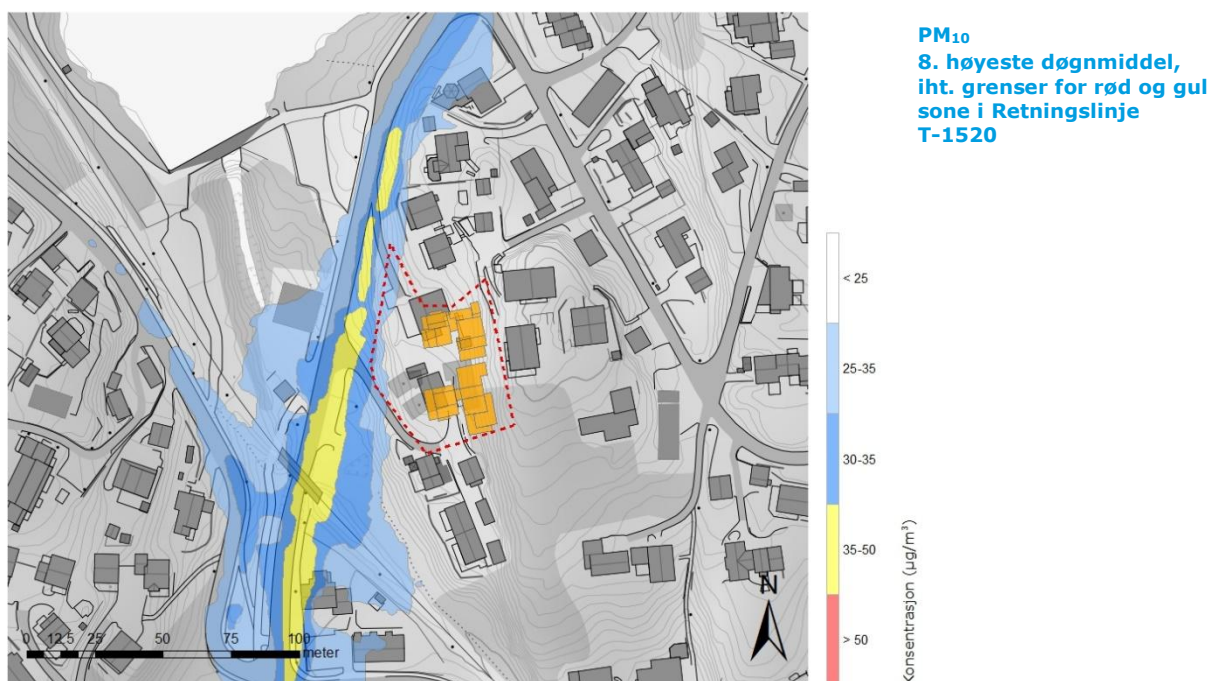
Det ble beregnet utslipp av komponentene  $\text{NO}_x$  og svevestøv ( $\text{PM}_{10}$ ) fra kjøretøy for de ulike vegstrekningene som inngår i spredningsmodellen, og innhentet utslippsdata for vedfyring for området. Som det framgår av Tabell V2-2, er utslippene fra vegtrafikken høyest ut fra Gamle Oslovei som går nord for planområdet ( $\text{NO}_x$ : 0,358 kg/km/t,  $\text{PM}_{10}$ : 0,065 kg/km/t for vinterperioden).  $\text{NO}_x$  slippes kun ut fra eksos på kjøretøy, mens svevestøv i tillegg slippes ut som resultat av slitasje av dekk og bremseklosser, piggdekkbruk og oppvirvling av vegstøv. Ikke-eksoskilder står for de klart største bidragene til svevestøvutslippene fra vegtrafikken (Tabell V2-2). Piggdekk brukes kun om vinteren, og bidraget fra støvoppvirvling er også høyere om vinteren på grunn av tilsetning av strøsand og vegsalt. Utslippene av  $\text{PM}_{10}$  fra vegene er derfor betydelig høyere om vinteren enn om sommeren. I gjennomsnitt utgjør sommerandelen ca. 50 % av vinterandelen for vegene i området. Andelen tungtrafikk har forholdsvis stor betydning for de totale utslippene etter-

som tunge kjøretøy har betydelig større utslipp til luft sammenlignet med personbiler. Framskrevne tungtrafikkandeler ved vegene innenfor beregningsområdet er på mellom 2,3 (Skavlans veg) og 11 % (Gamle Oslovei; Tabell V2-2).

For vedfyring er gjennomsnittlige utslipp på 0,0241 og 0,0373 gram per time (g/t) for hhv. den vestre og den østre rutenettcellen for PM<sub>10</sub>, og tilsvarende for NO<sub>x</sub> på 0,00208 og 0,00321 g/t (Tabell V2-3). Utslippene fra vedfyring er høyest i månedene okt.-mars (Tabell V2-4), og i kveldstimmene mellom kl. 16.00 og 24.00 (Tabell V2-5).

### 5.3 Spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet

Utbredelsen av gul sone iht. Retningslinje T-1520 for svevestøv (PM<sub>10</sub>) er dimensjonerende for den lokale luftkvaliteten i området ved Gamle Oslovei 83 og 85. Utarbeidet spredningskart som framstiller PM<sub>10</sub> 8. høyeste døgnmiddel, tilsvarende grensene for T-1520 rød og gul sone, er vist i Figur 7. Beregningene er gjennomført for foreliggende planforslag med vegtrafikk tall prognosert til år 2040. Resultater er tatt ut ved 2,5 meters høyde over terreng.



**Figur 7. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) som 8. høyeste døgnmiddel ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 for planforslaget, tilsvarende nedre grenser for gul og rød sone i Retningslinje T-1520 (maks. 7 overskridelser av hhv. 35 og 50 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddel).**

Ved arealplanlegging er det i utgangspunktet kravene og grensene i Retningslinje T-1520 som legges til grunn. Gul sone for PM<sub>10</sub> (35 µg/m<sup>3</sup> som 8. høyeste døgnmiddel) omfatter kun mindre områder langs Gamle Oslovei vest for planområdet, og ikke noen del av tomter tilhørende Gamle Oslovei 83 og 85 (Figur 7). Grensen for PM<sub>10</sub> rød sone (50 µg/m<sup>3</sup> som 8. høyeste døgnmiddel) overstiges ikke noen steder innenfor beregningsområdet.

Spredningskart for NO<sub>2</sub> som årsmiddel og som vintermiddel, tilsvarende grensene for hhv. rød og gul sone for NO<sub>2</sub> på 40 µg/m<sup>3</sup> som hhv. års- og vintermiddel, er oppført i Vedlegg 3. NO<sub>2</sub> rød og gul sone omfatter kun små områder på vegbanen langs Gamle Oslovei.

Grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 er de juridisk gjeldende grenseverdiene for tiltak som ikke skal overstiges. Døgn- og årsgrenseverdiene for PM<sub>10</sub> i forurensningsforskriften på hhv. 50 µg/m<sup>3</sup> (tillatt 30 overskridelser) og på 25 µg/m<sup>3</sup> og timegrenseverdien for NO<sub>2</sub> på 200 µg/m<sup>3</sup>, med 18 tillatte overskridelser, overholdes over hele planområdet, og spredningskart for disse

midlingstidene er derfor ikke vist. For NO<sub>2</sub> sammenfaller grenseverdien som årsbasis i forurensningsforskriften med nedre grense for rød sone i Retningslinje T-1520, som er vist i Vedlegg 3.

Retningslinje T-1520 inneholder ikke grenseverdier for partikler med diameter mindre enn 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) eller andre komponenter som PAH eller metaller. Mindre partikler kan penetrere lenger ned i luftveiene og dermed utgjøre større helserisiko enn større partikler, og det er derfor viktig å ta hensyn til spredning også for denne fraksjonen. Grenseverdien i forurensningsforskriften kap. 7 foreligger som årsmiddel, på 15 µg/m<sup>3</sup>. Erfaringsmessig er spredning av PM<sub>2,5</sub> i forhold til gjeldende grenseverdier mindre problematisk enn PM<sub>10</sub> års- og døgnmiddelkonsentrasjoner. Gitt den begrensede spredningen og lave nivåene av PM<sub>10</sub> innenfor planområdet, er det derfor ikke foretatt spredningsberegninger for PM<sub>2,5</sub> eller andre komponenter.

#### 5.4 Vurderinger og anbefalinger om tiltak

I områdene ved Gamle Oslovei 83 og 85 er det en viss spredning av luftforurensning ut fra Gamle Oslovei som går i øst, men spredningen fra vegen resulterer ikke i overskridelse av grensene i Retningslinje T-1520 eller grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 på noen del av planområdet.

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

Ettersom luftkvaliteten er god innenfor planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85, vil ikke spesifikke tiltak rettet mot lokal luftforurensning være påkrevd for tiltaket. Støyrapporten i prosjektet beskriver prosjektert støyskjerming mellom Gamle Oslovei og den nye bebyggelsen. Denne typen støyskjerm reduserer spredning også av luftforurensning, særlig svevestøv, men er ikke nødvendig mhp. den lokale luftkvaliteten på planområdet.

#### 5.5 Beregningsforutsetninger og usikkerhet

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:

- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområde kan avvike noe.
- Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene er gjennomsnittstall, og vil for vegtrafikk avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet, og for vedfyring av tidsvariasjoner, type vedovn og brensel og fyringsmåte. I foreliggende rapport ble faktorer for 2021 benyttet for kjøretøytrafikk, iht. føringer i Trondheim kommunes hovedmomenter for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging. For prognosesituasjonen vil dette antakeligvis gi en overestimert, da det antas at kjøretøyteknologien vil utbedres betydelig i framtiden. For vedfyring er tilgjengelige utslippstall i Miljødirektoratets utslippssystem benyttet, som ikke er fremskrevet til prognoseåret. Ved å legge til utslippstall for vedfyring i tillegg til bakgrunnskonsentrasjoner, anses resulterende konsentrasjoner av luftforurensning å være noe overestimerte.
- Estimert 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.
- Fordelingen mellom NO og NO<sub>2</sub> varierer avhengig av meteorologiske forhold og atmosfærisk sammensetning, og beregnede konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> er derfor noe usikre.

### 5.5.1 Sammenstilling med målinger

For sannsynliggjøring av konsentrasjoner beregnet med luftkvalitetsmodellering er det naturlig å sammenligne resultater for planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 med måleresultater fra den tidligere stasjonen ved Bakke kirke, for perioden før jevnlig gaterenhold ble innført i år 2013.

Resultater fra luftkvalitetsmålingene er sammenfattet i årsrapporter utarbeidet av kommunen (Trondheim kommune, 2019). Årsgrenseverdiene i forurensningsforskriften for  $PM_{10}$  og for  $PM_{2,5}$  på henholdsvis 25 og 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (før 2016: 40 og 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ble overholdt ved Bakke kirke i perioden 2009-2017. Årsgrenseverdien i forurensningsforskriften for  $NO_2$  på 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  har vært overholdt de siste ti årene. Det har ikke blitt påvist overskridelser av timegrenseverdien for  $NO_2$  på 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ved noen av stasjonene i Trondheim siden 2011.

Ved Bakke kirke ble det målt enkelte overskridelser av grenseverdien for  $PM_{10}$  på døgnbasis i forurensningsforskriften på 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , men ikke flere enn tillatt antall overskridelser (30 døgn per år; før 2016: 35 døgn). Nedre grense for rød sone i Retningslinje T-1520 (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , maks. 7 overskridelser) har blitt overholdt ved Bakke kirke de siste årene. Før år 2015 ble grensen for T-1520 rød sone imidlertid jevnlig oversteget.

Beregnete konsentrasjoner for området ved Gamle Oslovei, med prognosert trafikkmengde på 6450 ÅDT, viser kun en viss utbredelse av Retningslinje gul, men ikke rød sone. Som ved målestasjonene, overholdes øvrige grenseverdier i forurensningsforskriften i områdene like ved vegene. Resultatene i utredningen for Gamle Oslovei 83 og 85 virker dermed sannsynlig, ettersom trafikkallene er noe lavere langs Gamle Oslovei enn langs Innherredsveien.

Det presiseres at trafikkallene ikke er sammenfallende ved de to stedene, i tillegg til at lokale forskjeller i meteorologiske forhold og terreng, og særlig gaterengjøring, har stor betydning for konsentrasjonene av luftforurensning og lokal luftkvalitet i vegnære 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 forskjeller i meteorologi mellom de ulike årene.

## 6. KONKLUSJON

Luftkvalitetsberegningene viser at det er noe spredning av luftforurensning ut fra Gamle Oslovei som går vest for planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85, men at utslippene fra vegtrafikken ikke resulterer i overskridelse av grensene for svevestøv ( $PM_{10}$ ) eller  $NO_2$  i Retningslinje T-1520 eller grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 på noen del av planområdet. T-1520 rød og gul sone omfatter kun områder langs selve vegbanen. Luftkvaliteten er dermed god innenfor planområdet, både ved planlagte nye bygninger og på uteområdene.

I gul sone iht. Retningslinje T-1520 skal luftforurensningssituasjonen vurderes, mens for følsomt bruksformål som boliger og utendørs oppholdsarealer som havner inn under rød sone skal avbøtende tiltak gjennomføres. Gitt de lave konsentrasjonene innenfor planområdet, vil ingen spesielle tiltak rettet mot lokal luftkvalitet være påkrevd for tiltaket. Støyskjermingen som er prosjektert mellom Gamle Oslovei og boligene vil kunne redusere spredning også av luftforurensning, særlig svevestøv, men slik skjerming er ikke nødvendig mhp. den lokale luftkvaliteten.

## REFERANSER

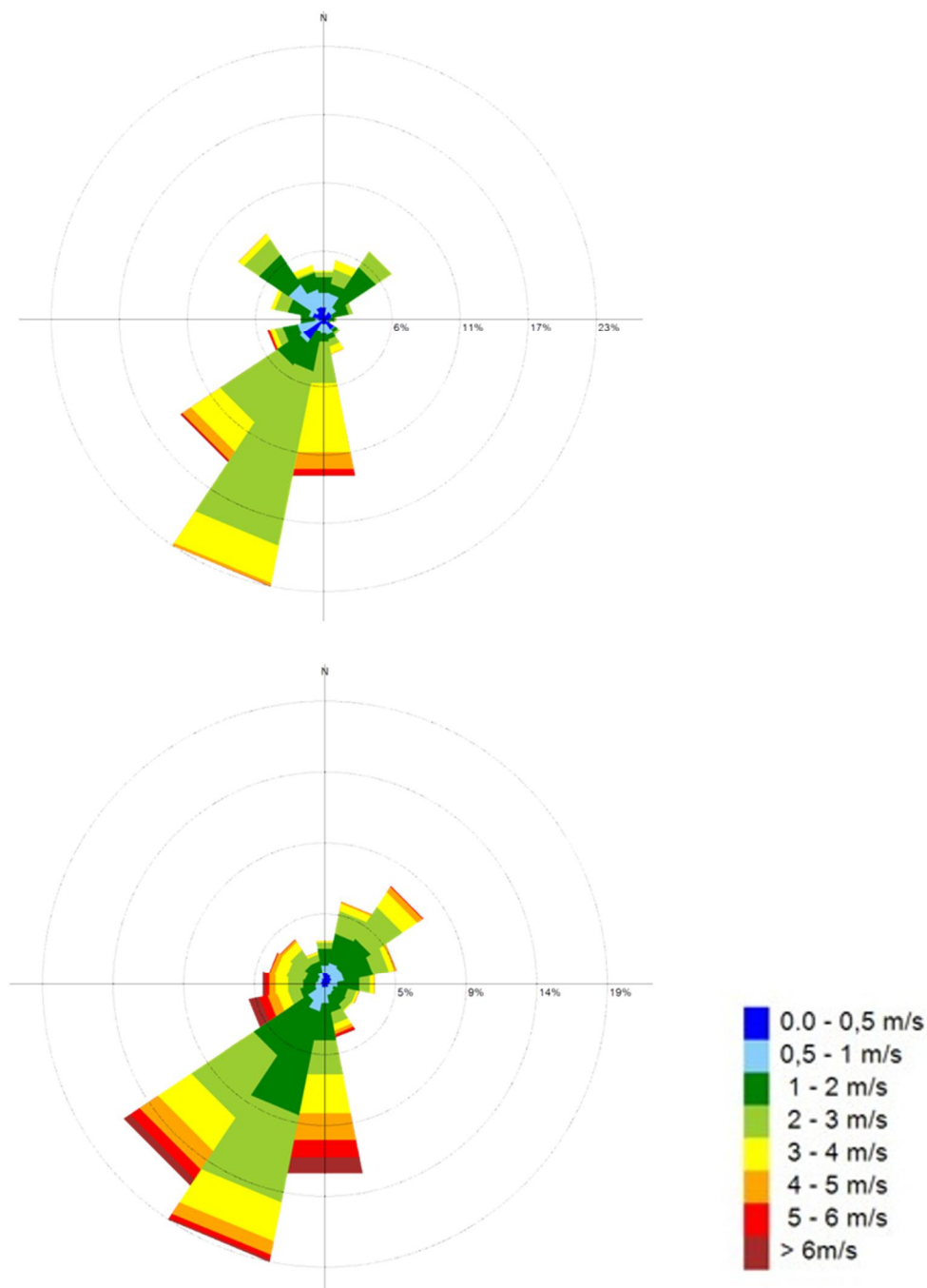
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung. (2020). *GRAL Manual - GRAL Graphical User Interface 20.09*.
- Brekke & Strand. (2021). *Gildheimsvegen 2-8 og Travbanevegen 6, Trondheim - Støyfaglig utredning. Rapportnr. AKU-01, revisjonsdato 3. sept. 2021*.
- Davies, H. W., Vlaanderen, J. J., Henderson, S. B., & Brauer, M. (2009). Correlation between co-exposures to noise and air pollution from traffic sources. *Occupational and Environmental Medicine*, 66(5), 347–350. <https://doi.org/10.1136/OEM.2008.041764>
- Europaparlamentet og Rådet. (2008, October 18). *Luftkvalitetsdirektivet. Europaparlaments- og rådsdirektiv 2008/50/EF om luftkvalitet og renere luft for Europa*. regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2005/okt/luftkvalitetsdirektivet/id2432778/>
- Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet. (2013). *Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse Rapport 2013:9*. <https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/luftkvalitetskriterier---virkninger-av-luftforurensning-pa-helse-pdf.pdf>
- Folkehelseinstituttet. (2017). *Håndbok for uteluft - luftkvalitetskriterier*. <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>
- Folkehelseinstituttet (FHI). (2012, December). *04. Svevestøv - Forurensninger i uteluft*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Folkehelseinstituttet (FHI). (2015). *03. Nitrogendioksid (NO2) - Forurensninger i uteluft - FHI*. <https://www.fhi.no/nettpub/mihe/uteluft/03.-nitrogendioksid-no2---forurensn/>
- Google. (2021). *Google Earth*. <https://www.google.com/intl/no/earth/>
- Graz University of Technology. (2021). *GRAL - Graz Lagrangian Model*. <http://lampz.tugraz.at/~gral/index.php/2-uncategorised/1-description>
- Grythe, H., Lopez-Aparicio, S., Vogt, M., Vo Thanh, D., Hak, C., Karine Halse, A., Hamer, P., & Santos, G. S. (2019). *The MetVed model: development and evaluation of emissions from residential wood combustion at high spatio-temporal resolution in Norway*. Atmospheric Chemistry and Physics; Copernicus GmbH. <https://doi.org/10.5194/acp-19-10217-2019>
- INFRAS. (2021). *The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA)*. <http://www.hbefa.net/e/index.html>
- Kälsch, H., Hennig, F., Moebus, S., Möhlenkamp, S., Dragano, N., Jakobs, H., Memmesheimer, M., Erbel, R., Jöckel, K. H., & Hoffmann, B. (2014). Are air pollution and traffic noise independently associated with atherosclerosis: the Heinz Nixdorf Recall Study. *European Heart Journal*, 35(13), 853–860. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHT426>
- Kartverket. (2021). *Kartkatalogen - DTM 10 Terrengmodell (UTM33)*. <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kartverket/dtm-10-terrengmodell-utm33/dddbb667-1303-4ac5-8640-7ec04c0e3918>
- Klima- og miljødepartementet. (2004). *Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01*. For-2004-06-01-931. <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html#map040>
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Meteorologisk institutt. (2021). *eKlima*. [http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?\\_pageid=73,39035,73\\_39049&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Miljødirektoratet. (2014). *M-129 - 2014 Grenseverdier og nasjonale mål*. <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M129/M129.pdf>
- Miljødirektoratet. (2020). *Grenseverdier for svevestøv. Forslag til reviderte grenseverdier for PM10 og PM2,5. Rapport M-1669/2020*. <https://luftkvalitet.miljostatus.no/>
- Miljødirektoratet. (2021a). *Luftkvalitet i Norge*. <https://luftkvalitet.miljodirektoratet.no/>
- Miljødirektoratet. (2021b). *Nasjonalt utslippssystem*. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/luftforurensning-utslippssystem-og-database/>
- Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk institutt,

- Folkehelseinstituttet, & Helsedirektoratet. (2021). *Fagbrukertjeneste for luftkvalitet*. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=0301&underside=aarsmiddel>
- Miljøverndepartementet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/3b1e1d20ee364e61ab2949814a9212ca/t-1520.pdf>
- Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio). (2021). *CORINE Land Cover*. [http://www.skogoglandskap.no/kart/corine\\_landcover/map\\_view](http://www.skogoglandskap.no/kart/corine_landcover/map_view)
- Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet. (2021). *Luftkvalitet.info*. <http://www.luftkvalitet.info/home.aspx>
- Norsk institutt for luftforskning (NILU). (2012). *NORTRIP model development and documentation: NON-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modellering*. <https://www.nilu.no/apub/26896/>
- Ntziachristos, L., & 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*.
- Plansmia. (2021). *Planbeskrivelse Gamle Oslovei 83 og 85, gnr/bnr. 103/359, 103/100 m.fl. til boligformål mm, Trondheim kommune. Planident: r20200024, beskrivelse: 20210512*.
- Rambøll. (2021). *Gamle Oslovei 85 - Støyutredning. Utarbeidet for Gamle Oslovei 85 AS, datert 15.01.2021*.
- Sandmo, T. (2016). *The Norwegian Emission Inventory 2016*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/the-norwegian-emission-inventory-2016>
- SPARK studio. (2021). *Takplan - Gamle Oslovei 83 og 85. Datert 10.05.2021*.
- Statens vegvesen. (2021). *Nasjonal vegdatabank (NVDB)*. <http://www.vegvesen.no/fag/teknologi/Nasjonal+vegdatabank>
- Trondheim kommune. (2013). *Kommuneplanens arealdel Trondheim 2012-2024. Vedtatt 21.03.2013*. <https://www.trondheim.kommune.no/arealdel/>
- Trondheim kommune Byplankontoret. (2021). *Gamle Oslovei 83 og 85, tilbakemelding på komplett planforslag. Dato: 21.06.2021*.
- Trondheim kommune Miljøenheten. (2020). *Luftkvalitet i Trondheim 2019 - Årsrapport. Datert 16.10.2020*. <https://drive.google.com/file/d/14VVUjyijgGL2zyCQeqS07mZ4oMVnHaRU/view>
- Trondheim kommune Miljøenheten. (2021a). *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging*. [https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfiIHqDzIKZv6zxrgmAyaynfjUI\\_5Gbc4/edit](https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfiIHqDzIKZv6zxrgmAyaynfjUI_5Gbc4/edit)
- Trondheim kommune Miljøenheten. (2021b). *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune*. [https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfiIHqDzIKZv6zxrgmAyaynfjUI\\_5Gbc4/edit](https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfiIHqDzIKZv6zxrgmAyaynfjUI_5Gbc4/edit)
- World Health Organization (WHO). (2005). *Air Quality Guidelines Global Update 2005*. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1)

**VEDLEGG 1**  
**METEOROLOGISKE DATA**



For å simulere spredning av luftforurensning ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 i Trondheim kommune ble det generert klassifisert vindstatistikk i GRAL, basert på vinddata fra Trondheim-Voll stasjon for årene 2018-20. Inngangsdataene ble hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2021). Vindhastigheter og vindretninger brukt i spredningsmodellen for planområdet og for Trondheim-Voll stasjon er vist i Figur V1-1. Vindstatistikk for siste tiårsperiode og normalperiode ved Trondheim-Voll er vist i Figur V1-2.



**Figur V1-1. Vindroseplott for vinddataene brukt i modelleringen, som prosesseres i GRAL for planområdet (øverst), basert på data fra Trondheim-Voll meteorologiske stasjon (nederst). Vindrosene framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer, for årene 2018-20, hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2021).**

**Vindrose, frekvensfordeling av vind**

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

**Vindhastighet ( m/s )**

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

**Stille (%)**

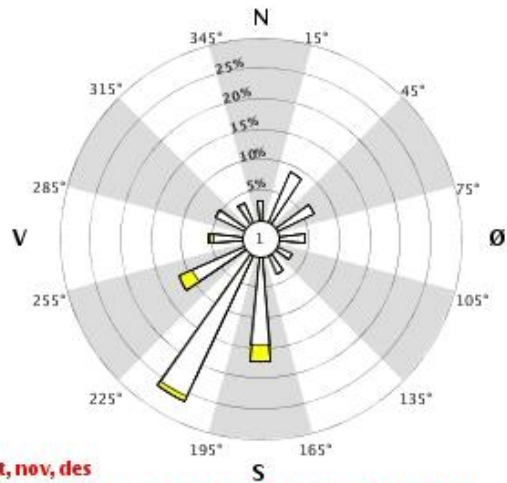


År: 2011 - 2020

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

**68860 TRONDHEIM - VOLL**



**Vindrose, frekvensfordeling av vind**

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

**Vindhastighet ( m/s )**

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

**Stille (%)**

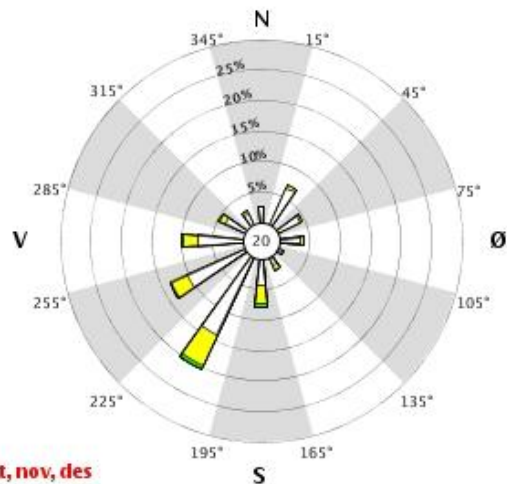


År: 1961 - 1990

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

Tidspunkt: 7, 13, 19 (NMT)

**68860 TRONDHEIM - VOLL**



Figur V1-2. Vindroseplott som framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 30° ved Trondheim-Voll stasjon, for siste tiårsperiode (årene 2011-20; øverst) og siste normalperiode (1961-90; nederst). Vinddata hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2021).

**VEDLEGG 2**  
**UTSLIPPSBEREGNINGER**

I prosjektet er det foretatt beregninger av utslipp fra vegtrafikken og fra vedfyring i området.

### Vegtrafikk

Kjøretøy slipper ut en rekke luftforurensende stoffer i eksos. For svevestøv (PM<sub>10</sub>) må også utslipp forårsaket av slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt, piggdekkslitasje og oppvirvling inkluderes i utslippsberegningene. Svevestøvutslippene er differensiert på sommer (mai-oktober)- og vintersesong (november-april).

#### Utslipp fra eksos

For å beregne utslipp av NO<sub>x</sub> og svevestøv (PM) fra lokale veger ble det hentet ut utslippsfaktorer fra *The Handbook Emission Factors for Road Transport* (INFRAS, 2021), for år 2021. Utslippsfaktorer ble hentet ut for de ulike typene veger som ligger inne i modellen, for både PM og NO<sub>x</sub>, og for ulike trafikkscenarioer og stigning/kurvatur (Tabell V2-1).

**Tabell V2-1. Utslippsfaktorer for utslipp fra forbrenning av svevestøv (PM) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) med betingelser for vegstrekningene i spredningsmodellen, hentet fra *Handbook Emission Factors for Road Transport* (INFRAS, 2021) for Norge for år 2021.**

Type kjøretøy	Komponent	Stigning (gradient)	Trafikkscenario	Utslippsfaktor (g/km/kjøretøy)
HGV	NO <sub>x</sub>	+/-2%	URB/Access/30/Satur.	8,80
HGV	NO <sub>x</sub>	+/-6%	URB/Local/40/Satur.	6,39
HGV	PM	+/-2%	URB/Access/30/Satur.	0,107
HGV	PM	+/-6%	URB/Local/40/Satur.	0,102
pass. car	NO <sub>x</sub>	+/-2%	URB/Access/30/Satur.	0,669
pass. car	NO <sub>x</sub>	+/-6%	URB/Local/40/Satur.	0,709
pass. car	PM	+/-2%	URB/Access/30/Satur.	0,007
pass. car	PM	+/-6%	URB/Local/40/Satur.	0,007

#### Ikke-eksoskilder til svevestøvutslipp fra kjøretøy

I tillegg til utslipp fra eksos slippes svevestøv ut fra veger som resultat av dekk-, bremsekloss- og asfaltslitasje, samt ved piggdekkbruk og som resultat av oppvirvling av vegstøv. Bidrag fra ikke-eksoskilder til svevestøv fra kjøretøy ble beregnet med NORTRIP-modellen (NILU, 2012).

NORTRIP-modellen bruker en rekke inngangsparametere, relatert til vegparametere, meteorologi og tiltak (salting, gaterengjøring osv.). I beregningene ble meteorologi fra Trondheim-Voll og Værnes stasjon for høst 2018/vår 2019 benyttet (se Vedlegg 1). Nedbør og luftfuktighet, samt frekvens for tiltak ble satt til 0. Piggdekkandelen ble satt til 30 %, iht. føringer i *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune* (Trondheim kommune Miljøenheten, 2021). Utslipp fra piggdekkbruk er kun inkludert i beregningene for vinterperioden (november-april).

De beregnede utslippene av NO<sub>x</sub> og svevestøv (PM<sub>10</sub>) for de aktuelle vegstrekningene er oppført i Tabell V2-2.

**Tabell V2-2. Beregnede utslipp av svevestøv (PM<sub>10</sub>) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), oppgitt i kilogram per kilometer per time (kg/km/t) fra vegene ved Gamle Oslovei 83 og 85, for prognosesituasjonen (gjennomføring av planforslaget, vegtrafikktall for år 2040), ved bruk av utslippsfaktorer fra Tabell V2-1 og fra NORTRIP-modellen. Svevestøvutslippene er differensiert i sommer (mai-okt.)- og vinterperiodeutslipp (nov.-apr.).**

Vegstrekning	Vegkategori	Vegbredde (m)	Stigning	Trafikk-mengde (ÅDT)	Andel tung-trafikk	Farts-Grenser (km/t)	Utslipp (kg/km/t)			
							NO <sub>x</sub> eksos	PM eksos	PM10*	
									Ikke-eksos	Totalt
Gamle Oslovei	Local/Collector	6	> 6 %	6450	11%	40	0.358	0.005	0.060	0.065
Kyvannsvegen	Local/Collector	6	> 6 %	3550	3.5%	30	0.137	0.002	0.023	0.024
Skavlans veg	Access/Residential	5	+/- 2-4 %	700	2.3%	30	0.025	0.000	0.006	0.006

\*Oppgitte svevestøvutslipp for vegene er for vinterperioden (november-april). Utslippene for sommerperioden er satt til 50 % av vinterutslippene. Beregnet med piggdekkandel = 30 %

## Vedfyring

Utslippstall for vedfyring ble hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2021b) Gjennomsnittlige utslipp av NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> for de to rutenettcellene i modellen er angitt i Tabell V2-3. Faktorer for variasjoner med måned i året og time i døgnet, tatt fra gjennomsnittstall i tidsvariasjons-filen fra de eksporterte dataene, er oppført i hhv. Tabell V2-4 og V2-5.

**Tabell V2-3. Gjennomsnittlige utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>) fra vedfyring, for den vestre og den østre rutenettcellen i beregningsmodellen. Eksportert ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2021b).**

NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>	
Vest	Øst	Vest	Øst
0,00208	0,00321	0,0241	0,0373

**Tabell V2-4. Faktorer for månedsvariasjoner i utslipp fra vedfyring i husholdninger.**

Måned	Faktor*
Jan.	1,67
Feb.	1,38
Mars	1,46
Apr.	0,96
Mai	0,82
Juni	0,41
Juli	0,33
Aug.	0,25
Sep	0,63
Okt.	1,13
Nov.	1,46
Des.	1,50

\*Satt til gjennomsnittlige faktorer for dataene i tidsvariasjons-filen fra Nasjonale utslippssystem

**Tabell V2-5. Faktorer for timevariasjoner i utslipp fra vedfyring i husholdninger.**

Time	Faktor*	Time	Faktor*
01:00	0,87	13:00	0,68
02:00	0,72	14:00	0,87
03:00	0,52	15:00	1,09
04:00	0,34	16:00	1,35
05:00	0,22	17:00	1,59
06:00	0,40	18:00	1,75
07:00	0,42	19:00	1,91
08:00	0,44	20:00	1,99
09:00	0,48	21:00	1,99
10:00	0,52	22:00	1,87
11:00	0,56	23:00	1,67
12:00	0,60	00:00	1,19

\*Satt til gjennomsnittlige faktorer for dataene i tidsvariasjons-filen fra Nasjonale utslippssystem

**VEDLEGG 3**  
**SPREDNINGSKART**

For å vurdere spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet for planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 i Trondheim kommune ble det beregnet spredning av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>) i området. Spredningsberegningene ble foretatt med modellen GRAL.

Fra spredningsberegningene ble det utarbeidet spredningskart for planalternativet, med konsentrasjoner vurdert opp mot grenseverdier i forurensningsforskriften (Klima- og miljødepartementet, 2004) og nedre grenser for rød og gul sone i *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520, Miljøverndepartementet, 2012). Spredningsberegningene er foretatt ved 2,5 meters høyde, med bebyggelse iht. foreliggende planalternativ og vegtrafikk tall framskrevet til år 2040.

Oversikt over type spredningskart i Vedlegg 3:

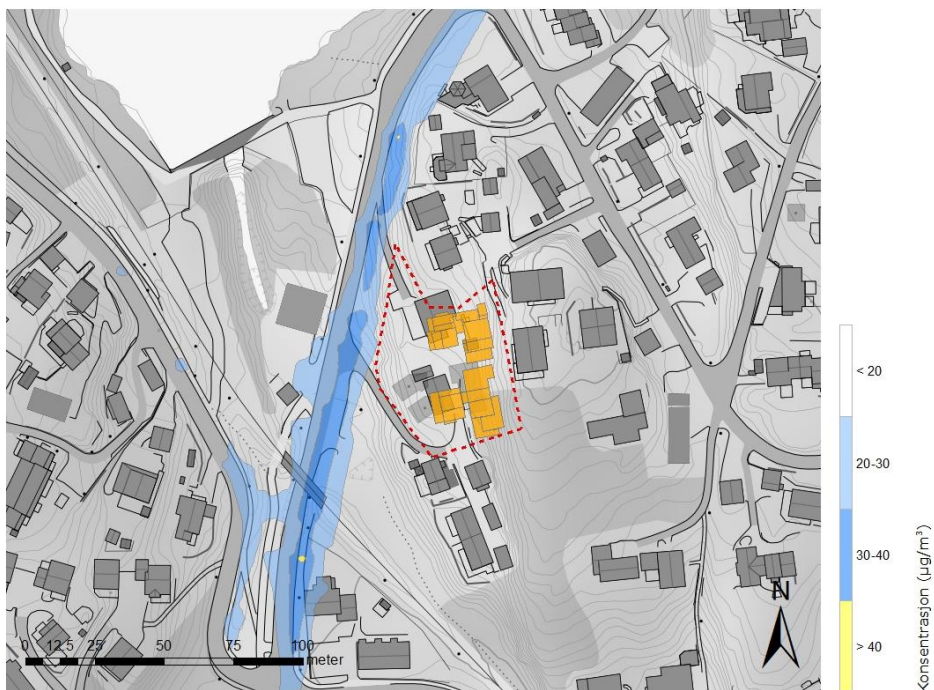
- NO<sub>2</sub> årsmiddel - Retningslinje T-1520, forurensningsforskriften
- NO<sub>2</sub> vintermiddel - Retningslinje T-1520

Spredningskart for PM<sub>10</sub> 8. høyeste døgnmiddel, tilsvarende rød og gul sone iht. Retningslinje T-1520, er oppført i hovedrapportens kap. 5, Figur 7. Ettersom beregnede konsentrasjoner var under øvrige grenseverdier i forurensningsforskriften kap. 7 for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> over hele beregningsområdet, er ikke kart for disse komponentene og midlingstidene oppført i rapporten.





Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) som årsmiddel ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 for planforslaget, i henhold til nedre grense for rød sone i Retningslinje T-1520 og årsgrenseverdien i forurensningsforskriften (40 µg/m<sup>3</sup>).



Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) som vintermiddel (perioden nov.-apr.) ved planområdet for Gamle Oslovei 83 og 85 for planforslaget, tilsvarende nedre grense for gul sone i Retningslinje T-1520 (40 µg/m<sup>3</sup>).