

Sunnlandsskrenten AS

# ► **Sunnlandsskrenten 13 og Njardarvollen 26**

Vurdering av luftkvalitet

Oppdragsnr.: **52100509** Dokumentnr.: **LUFT01** Versjon: **J03** Dato: **2022-04-29**



**Oppdragsgiver:** Sunnlandsskrenten AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Børge Grønli  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Hilde Røyseth  
**Fagansvarlig:** Sofie Gustafson  
**Andre nøkkelpersoner:** Katrine Bakke

J03	2022-04-29	For bruk	SoGus	KJB	StHolo
D02	2022-03-23	For godkjenning hos oppdragsgiver	SoGus	KJB	StHolo
A01	2022-03-10	Til intern kontroll	SoGus	KJB	-
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Norconsult er engasjert av Sunnlandsskrenten AS for å utarbeide en vurdering av luftkvalitet i forbindelse med reguleringsplanforslaget for Sunnlandsskrenten 13 og Njardarvollen 26 i Trondheim kommune. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for utvikling av boligbebyggelse.

Det har blitt utført modellering av luftforurensning fra veitrafikk med modellen AERMOD etter retningslinjen T-1520 *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*. Trondheim kommune sitt notat om vurdering av luftkvalitet er også lagt til grunn for modellering og vurdering av luftkvalitet. Modelleringen er utført for planforslaget med framskrivning av dagens trafikk. Det er modellert for svevestøv, PM<sub>10</sub>, og nitrogendioksid, NO<sub>2</sub>. Resultatene er vurdert mot kravene til lokal luftkvalitet i T-1520, forurensningsforskriften samt anbefalte luftkvalitetskriterier utarbeidet av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet, som er konsentrasjoner som tåles av de mest sårbare befolkningsgruppene.

Resultatene fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet er god. Det er ingen overskridelser av noen av grenseverdiene, og området vurderes å være godt egnet til boligbebyggelse.

Erfaringsmessig vil anleggsarbeider og anleggstrafikk lokalt være en belastning for nærmiljøet. Det må forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet og det vil være nødvendig med avbøtende tiltak for å minimalisere støvflukt til omgivelsene.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Luftforurensning og grenseverdier</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>9</b>
3.1	Modellering – AERMOD	9
3.2	Trafikktall for veitrafikk	10
3.3	Meteorologi og terrengdata	11
3.4	Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner	11
3.5	Usikkerheter og sammenligning med målinger	12
<b>4</b>	<b>Resultater</b>	<b>13</b>
4.1	NO <sub>2</sub> – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier	13
4.2	NO <sub>2</sub> – rød og gul sone iht. T-1520	16
4.3	PM <sub>10</sub> – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier	18
4.4	PM <sub>10</sub> – rød og gul sone iht. T-1520	21
<b>5</b>	<b>Luftforurensning i anleggsperioden</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>24</b>
<b>Vedlegg</b>		

# 1 Innledning

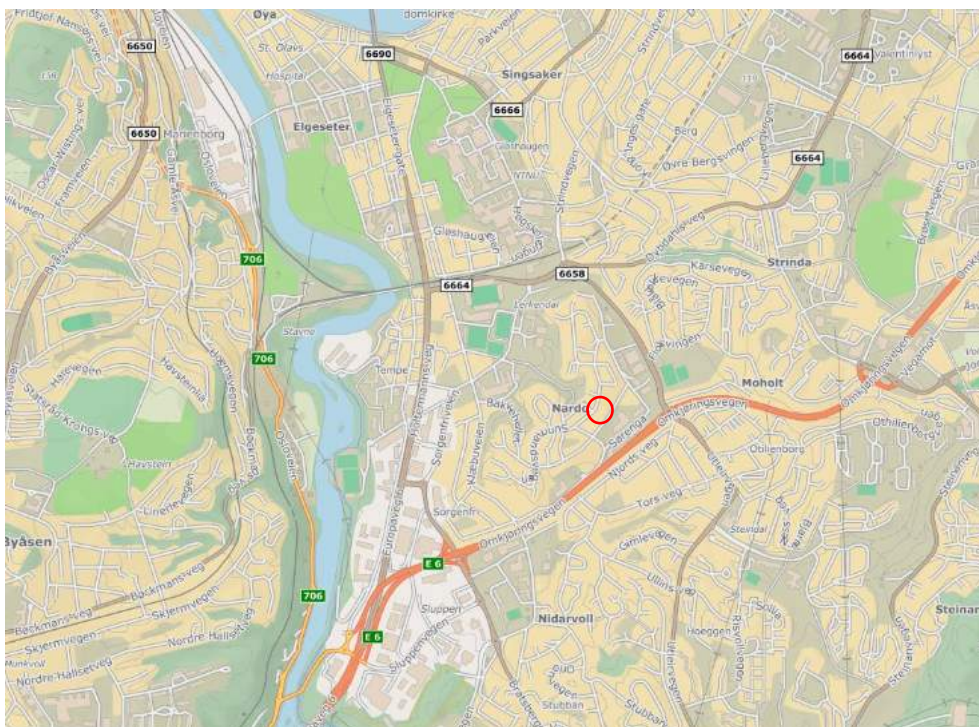
Norconsult AS er engasjert av Sunnlandsskrenten AS for å vurdere luftkvalitet i forbindelse med reguleringsarbeid for ny bebyggelse på eiendommene Njardarvollen 26 (gnr. 69, bnr. 1) og Sunnlandsskrenten 13 (gnr. 69, bnr. 4) ved Nardo i Trondheim kommune. Hovedformålet med planarbeidet er å legge til rette for bygging av 60-70 boliger.

Vurderingen av luftkvalitet for området er utført i henhold til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging T-1520 [1] samt Trondheim kommune sitt notat «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune» [2].

Det er forventet at planforslaget ikke bidrar med vesentlig økning av årsdøgntrafikken i området [3] slik at forskjellen mellom dagens situasjon og framtidig situasjon er neglisjerbar. Det er derfor ikke utført beregning av luftkvalitet for et referansealternativ, men kun for planforslaget. Modelleringen av luftforurensning for planområdet er basert på fremskrevne trafikk tall for år 2035.

Området består i dag av bolighus og en næringstomt til verksted og anleggsformål.

Plassering av planområdet og planavgresning er vist i figur 1-1 og figur 1-2.



Figur 1-1: Oversiktsbilde plassering av planområde. Planområdet er markert med rødt.



Figur 1-2: Planavgrænsning Sunnlandsskrenten [4].

## 2 Luftforurensning og grenseverdier

Lokal luftforurensning fra veitrafikk, særlig svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ) kan være et problem i større byer eller tettsteder med stor trafikk eller luftstagnasjon. Luftforurensning kan gi og forverre luftveislidelser, og medføre økt risiko for kreft og hjerte- og karsykdom. Eksponering gir generelt økt sykkelighet og dødelighet. I tillegg kommer redusert sikt, skitt og redusert trivsel.

### Grenseverdier

EU har vedtatt et direktiv om luftkvalitet (Dir1999/30/EF) som er implementert i norsk lovgivning i form av kapittel syv i forurensningsforskriften. Gjennom denne forskriften fastsettes juridisk bindende krav til luftkvalitet, se Tabell 1. I tillegg har Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier, som er konsentrasjonsnivåer av forurensning som selv sårbare grupper skal tåle, se tabell 1. Myndighetene har videre utarbeidet en retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, som treddet i kraft 2012 [1]. Se Tabell 2 for grenseverdier gitt av retningslinje T-1520.

Retningslinje T-1520 [1] skal sikre at kommunene tar hensyn til lokal luftkvalitet i planarbeidet ved å unngå å legge barnehager, skoler, boliger og parker i områder med mye luftforurensning. Retningslinjen anbefaler grenser for luftforurensning og deler inn i rød og gul sone (se tabell 2). Nedre grense for sonene skal legges til grunn ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, det vil si grensene for gul sone.

Det er luftforurensning i form av svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ) som skal vurderes i plansammenheng. I denne vurderingen er det modellert i henhold til forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier samt retningslinje T-1520. Trondheim kommune sitt notat «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune» [2] er også lagt til grunn for vurderingene.

Tabell 1 Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Alle verdier er angitt som  $\mu g/m^3$ .

	$NO_2$ ( $\mu g/m^3$ )		$PM_{10}$ ( $\mu g/m^3$ )	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grense-verdi forurensnings-forskriften	200	40	50	20
Antall tillatte overskridelser årlig	18		25	
Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier	100	40	30	20

Tabell 2 Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse, T-1520. Alle tall i  $\mu g/m^3$  (mikrogram/ $m^3$ ) luft.



Komponent	Luftforurensningssone <sup>1)</sup>	
	Gul sone	Rød sone
<b>Svevestøv, PM<sub>10</sub></b>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	50 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
<b>Nitrogendioksid, NO<sub>2</sub></b>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>2)</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
<b>Helserisiko</b>	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.

1) Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

2) Vintermiddel defineres som perioden fra 1.nov til 30. april.



## 3 Metode

### 3.1 Modellering – AERMOD

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er godkjent av norske myndigheter. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimerer på konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier.

Modellen er basert på blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt komplekse terrengmodeller. Den inkluderer blant annet beregninger av stedsspesifikke parametere for å beskrive dannelse av atmosfæriske grensesjikt, godt utviklede formler for spredning som inkluderer lagdeling, konvektive forhold og stabile inversjonslag, vertikale profiler for vind, temperatur og turbulens, samt nedslagseffekter fra omkringliggende høye bygninger. AERMOD gir visuell presentasjon av resultatene.

I modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for en gitt tidsperiode med meteorologisk data. Basert på Trondheim kommune sitt notat om vurdering av luftkvalitet er det brukt meteorologisk data fra 2018 [2]. Den meteorologiske dataen for 2018 er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF), modellert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. Se vedlegg 1 for mer informasjon om denne modellen og resultatene brukt i AERMOD. De meteorologiske dataene behandles i en egen programdel, AERMET, og terrengdataene er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Konsentrasjonene i omgivelsene blir beregnet i mikrogram per kubikkmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Beregningene er gjort for  $\text{NO}_2$  og svevestøv (som  $\text{PM}_{10}$ ) som utslippsparametere. Det er gjort beregninger for årsmidlet, døgnmidlet og timemidlet bakkekonsentrasjoner ved 2 meters høyde.

For å sammenligne og validere modellerte konsentrasjoner for  $\text{PM}_{10}$  per måned for planområdet med målte konsentrasjoner per måned ved målestasjon, er området rundt målestasjonen på Heimdalsmyra langs E6 blitt modellert. Målestasjonen driftes ikke lenger, men har tilgjengelig måldata fra 2013. I henhold til Trondheim kommune sitt notat om vurdering av luftkvalitet [2] skal det brukes data fra før 2013, siden Trondheim kommune i løpet av 2013 fikk effektive rutiner for renhold og støvdemping av hovedvegnettet. Data fra før denne perioden vil altså kunne gi et bilde av mengde forurensning før tiltak.

Det er også utført modellvalidering for  $\text{NO}_2$  ved å sammenligne data fra målestasjonen langs E6 på Tiller. For  $\text{NO}_2$  er det brukt måldata fra 2019 siden hovedkilden til  $\text{NO}_2$  er eksos fra kjøretøy. Det antas at utviklingen av forbrenningsmotorer har ført til redusert utslipp av  $\text{NO}_2$  fra kjøretøy, i tillegg til at elbilandelen har økt siden 2013 og at data fra før 2013 derfor vil gi en overestimert av utslippene.

Utslippsdata for begge stasjonene er hentet fra [admin.luftkvalitet.no](http://admin.luftkvalitet.no) [5].

### 3.2 Trafikktall for veitrafikk

Basert på Trondheim kommune sitt notat om hovedmomenter for vurdering av luftkvalitet, skal ÅDT for planalternativet framskrives på samme måte som for støy. Beregningene for lokal luftkvalitet er derfor basert på trafikktall, hastigheter og tungtrafikkandel brukt i støyanalysen for tiltaket [6]. Tabellen under viser dagens trafikktall for nærliggende veier framskrevet for år 2035.

Det er utført en trafikkanalyse for planforslaget [3]. Denne konkluderer med at utbyggingen i området ikke vil medføre økt trafikk. Det forventes imidlertid å være noe endring i trafikksammensetning ved at andelen personbiltrafikk øker og andelen tungtransport reduseres som følge av at dagens næringsvirksomhet fjernes. Den totale trafikkmengden vil være tilnærmet lik.

Det er brukt dagens tungtrafikkandel for beregning av luftkvalitet. Dette er en konservativ tilnærming og en reduksjon i tungtrafikkandelen i Sunnlandsskrenten/Njardarvollen vil kunne gi mindre luftforurensning fra vegtrafikk. Årsdøgntrafikken i Sunnlandsskrenten og nærliggende veier er imidlertid lav, mellom 1000-1500, slik at endringen i kjøretøytype ikke forventes å ha vesentlig påvirkning på luftkvaliteten i området.

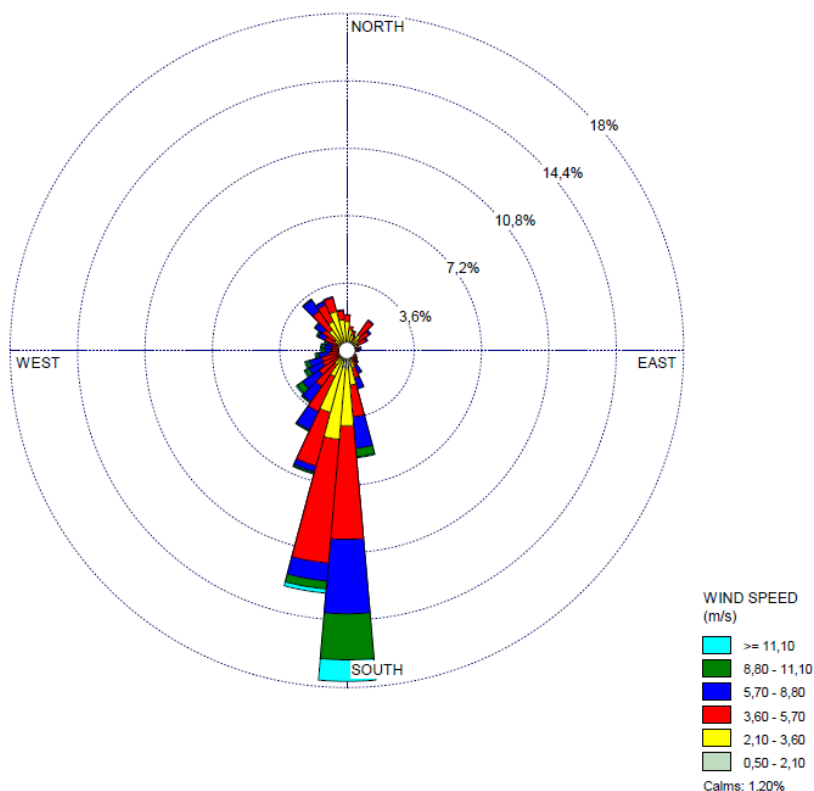
For vurderingen av luftkvalitet er følgende trafikktall lagt til grunn:

Veinavn	ÅDT i 2035	Tunge kjøretøy <sup>1</sup>	Hastighet km/t
Sunnlandsskrenten	1015	6 %	30
Nardovegen	1571	11 %	30
Sørenga	1571	11 %	30
Nardovegen	3325	4 %	30
Torbjørn Bratts veg	16348	4 %	50
E6 Omkjøringsvegen	53706	11 %	70
E6 Omkjøringsvegen	36874	9 %	70
E6 Omkjøringsvegen	43154	13 %	70
E6 Nardokrysset Sørvendt rampe av	7711	10 %	70
E6 Nardokrysset Sørvendt rampe på	5533	10 %	70
E6 Nordvendt rampe på	4504	10 %	70
E6 Nordvendt rampe av	5141	10 %	70
Utleirvegen	15264	6 %	50
Nardokrysset	14755	19 %	40

<sup>1</sup> Basert på dagens andel tungtrafikk [11], kan være noe lavere i veiene i nærområdet til Sunnlandsskrenten/Njardarvollen i framtidig situasjon.

### 3.3 Meteorologi og terrengdata

De meteorologiske parameterne som brukes i AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder. Dataene er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF) og beregnet av Norconsult Kjeller vindteknikk. Se vedlegg 1 for mer informasjon om modellen og resultatene brukt i AERMOD. Basert på Trondheim kommune sitt notat om vurdering av luftkvalitet [2], er meteorologi fra 2018 brukt i vurderingen av luftkvalitet. Vindrose basert på modelleringen for 2018 er presentert i figur 3-1. Den mest fremtredende vindretningen i området er fra sør.



Figur 3-1: Vindrose for Sunnlandsskrenten. Fremherskende vindretning er fra sør.

Terrengdataen er hentet fra kartverkets database høydedata [7].

### 3.4 Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner

Utslippsfaktorene for kjøretøy er hentet fra den Europeiske databasen for utslippsfaktorer, HBEFA [8]. Utslippsfaktorene er justert for partikkelutslipp fra slitasje på asfalt, bremses og dekk, samt oppvirvling av veistøv i piggdekkseongen. Piggdekkandel er satt til 30% [2]. Slitasje på asfalt og oppvirvling av veistøv er basert på NORTRIP-modellen. Det er ingen punktutslipp fra industri som er nærmere nok for å påvirke luftkvaliteten i planområdet i vesentlig grad utfra oversikt over rapporteringspliktige virksomheter på norskeutslipp.no.

Andel elbiler er satt til 17 % basert på dagens elbilandel i Trondheim i henhold til SSB [9]. Det er ikke brukt framskrevne tall som følge av usikkerhet knyttet til dette.

Det er hentet bakgrunnskonsentrasjoner fra ModLUFT, i henhold til føringer fra Trondheim kommune [2].

### 3.5 Usikkerheter og sammenligning med målinger

Det er flere usikkerheter tilknyttet modelleringene. De viktigste årsakene til usikkerhet er:

- Utslippsnivåer vil være usikre på grunn av variasjon i svevestøv knyttet til piggdekkslitasje og værforhold.
- Meteorologiske forutsetninger varierer med tiden. I AERMOD benyttes data fra 2018 [2], noe som innebærer en begrenset tidsperiode.
- Bakgrunnskonsentrasjonen er ikke målt i planområdet. Målinger fra planområdet hadde redusert usikkerheten.
- Kalibrering for PM<sub>10</sub> er utført mot målinger fra 2013. Dette medfører at luftforurensningen sannsynligvis overestimeres som følge av at det etter 2013 har blitt innført effektive støvreduserende tiltak i Trondheim [10]. Resultatene for svevestøv er altså korrigert til å vise situasjonen uten støvreduserende tiltak som kommunen utfører på vegene.

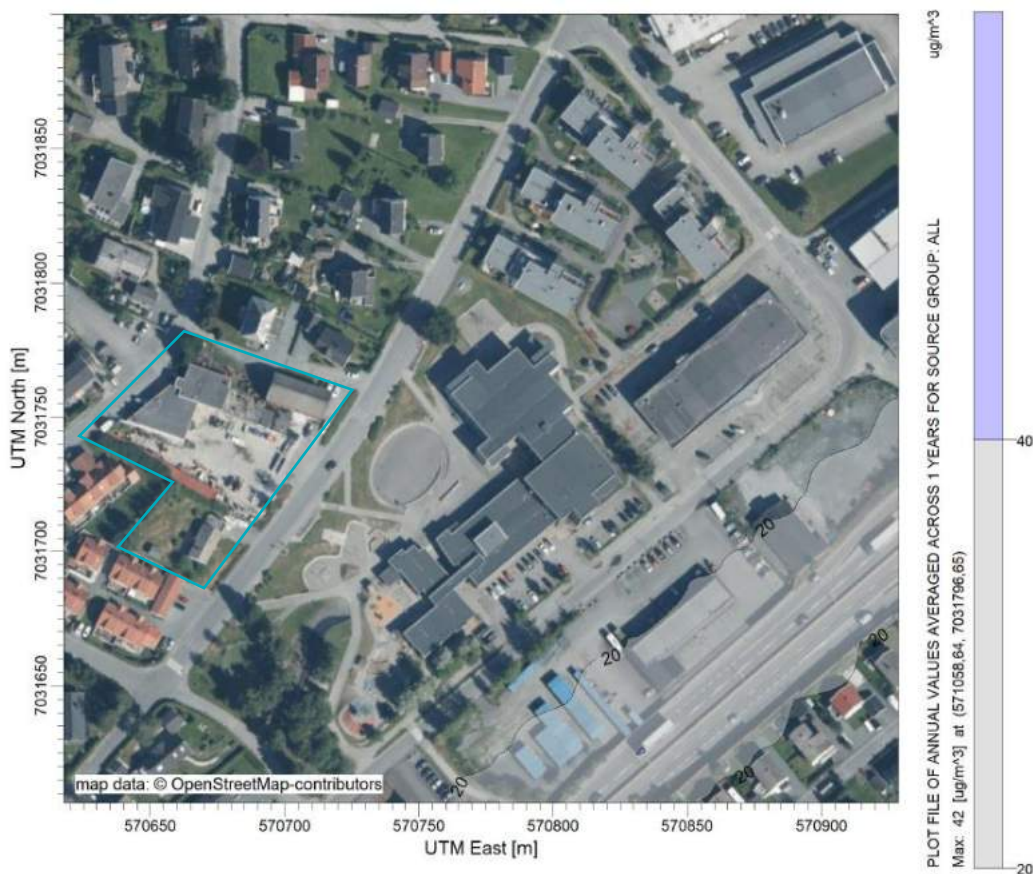
Dette er bare et utvalg av faktorer som påvirker usikkerheten og videre analyser kreves for å kvantifisere disse.

## 4 Resultater

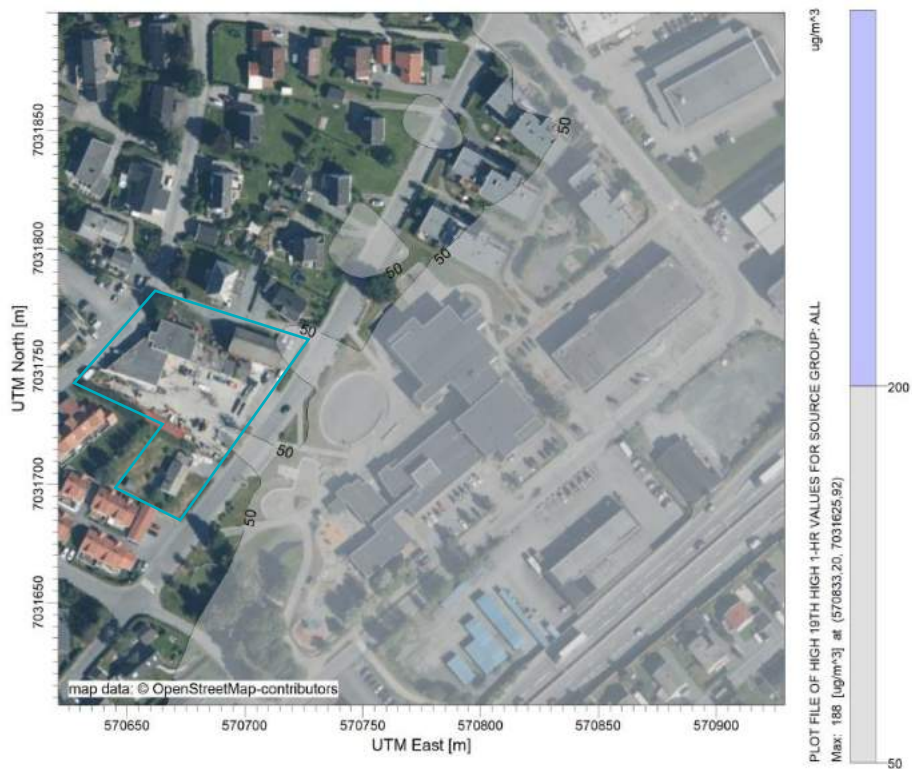
Resultatene fra modelleringene er vist i luftforurensningskart som rød og gul sone for  $\text{NO}_2$  og for  $\text{PM}_{10}$ . Det er ulik midlingstid for rød og gul sone for  $\text{NO}_2$  og derfor presenteres resultatene i to luftsonekart og ikke i samme kart slik som for  $\text{PM}_{10}$ . Resultatene fra modelleringene er også vist med hensyn på Forurensningsforskriften samt Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets sine luftkvalitetskriterier. Overskridelser av grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets sine luftkvalitetskriterier er vist med lilla.

### 4.1 $\text{NO}_2$ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

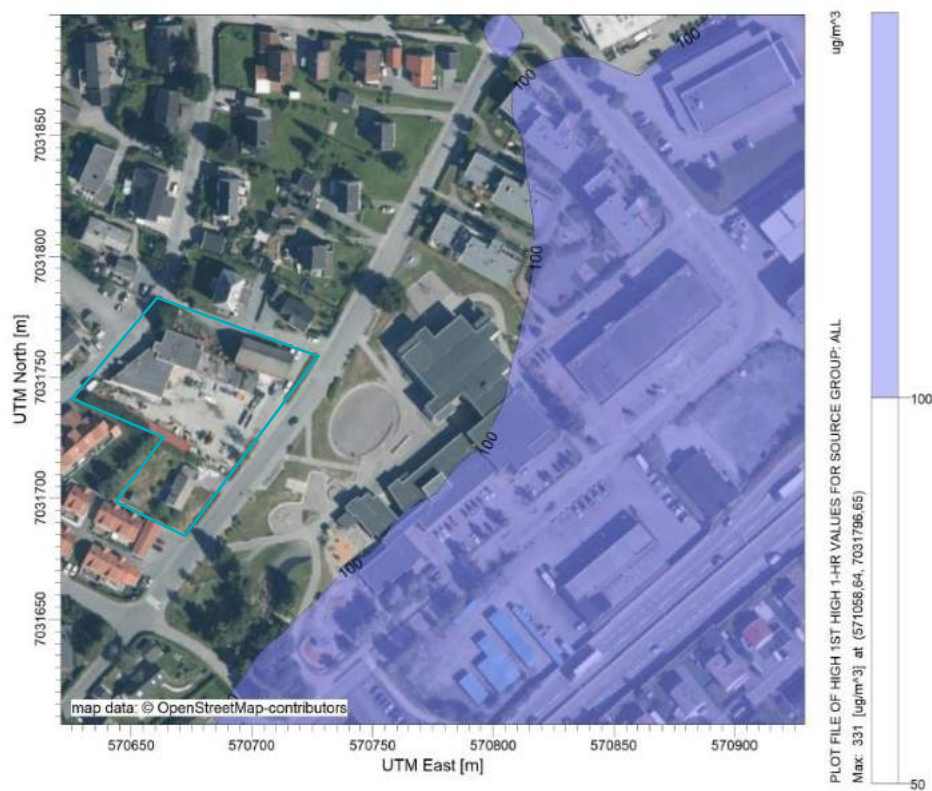
Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet overholder krav i Forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterium. Resultatene er vist i figur 4-1, figur 4-2 og figur 4-3.



Figur 4-1: Luftsonekart  $\text{NO}_2$  i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.







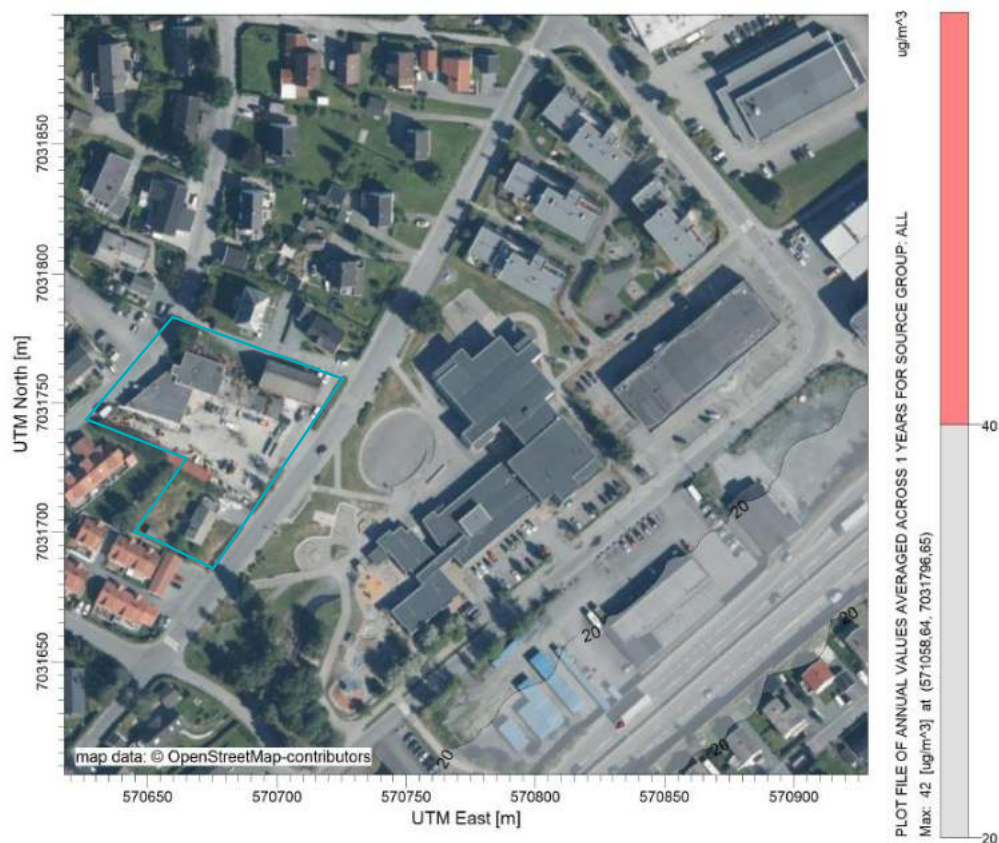
Figur 4-3: Luftsonemarkart NO<sub>2</sub> i henhold til Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste timesmiddel. Det er ingen overskridelser av luftkvalitetskriteriene i planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.



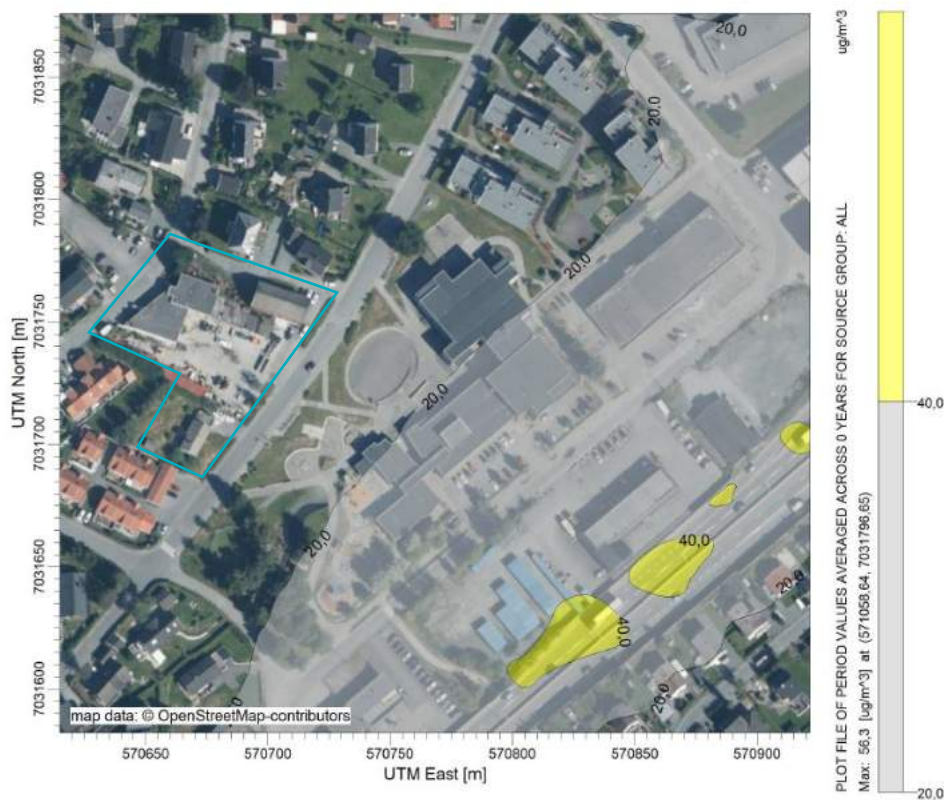
## 4.2 NO<sub>2</sub> – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 4-4 viser årsmiddel for NO<sub>2</sub> i henhold til grenseverdi i retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor rød luftforurensningssone i henhold til T-1520.

Figur 4-5 viser vintermiddel for NO<sub>2</sub> i henhold til grenseverdi i retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor gul luftforurensningssone i henhold til T-1520.



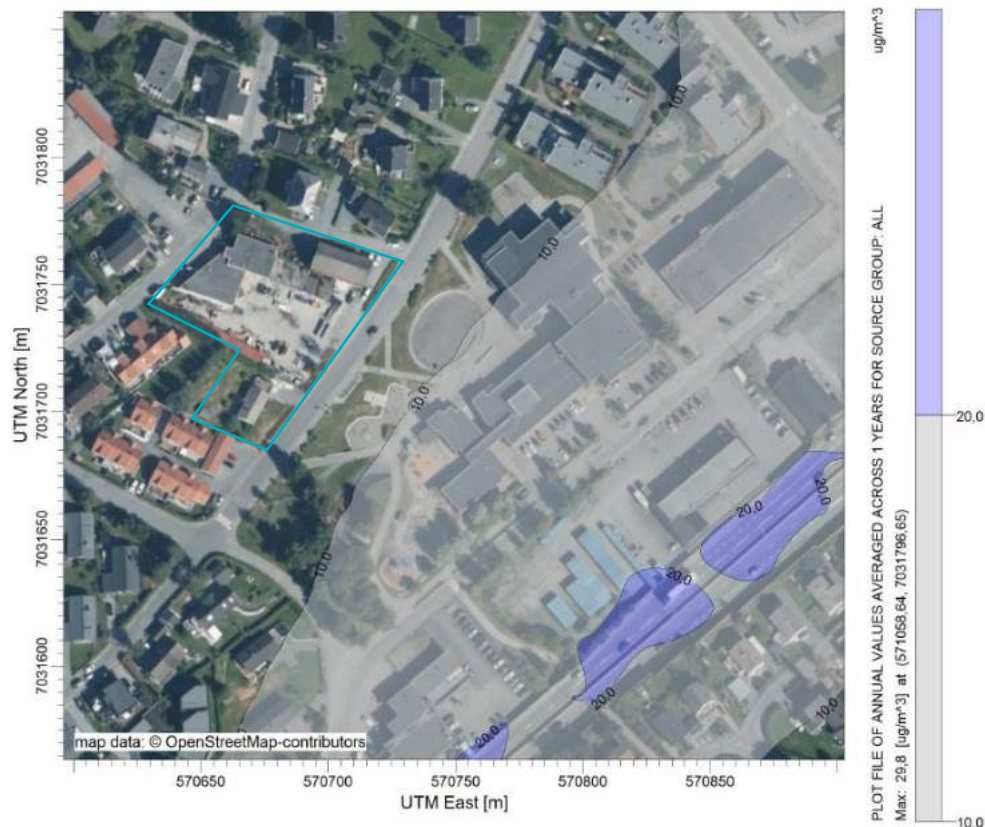
Figur 4-4: Luftsonkart NO<sub>2</sub>, årsmiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.



Figur 4-5: Luftsoneskart  $\text{NO}_2$  vintermiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.

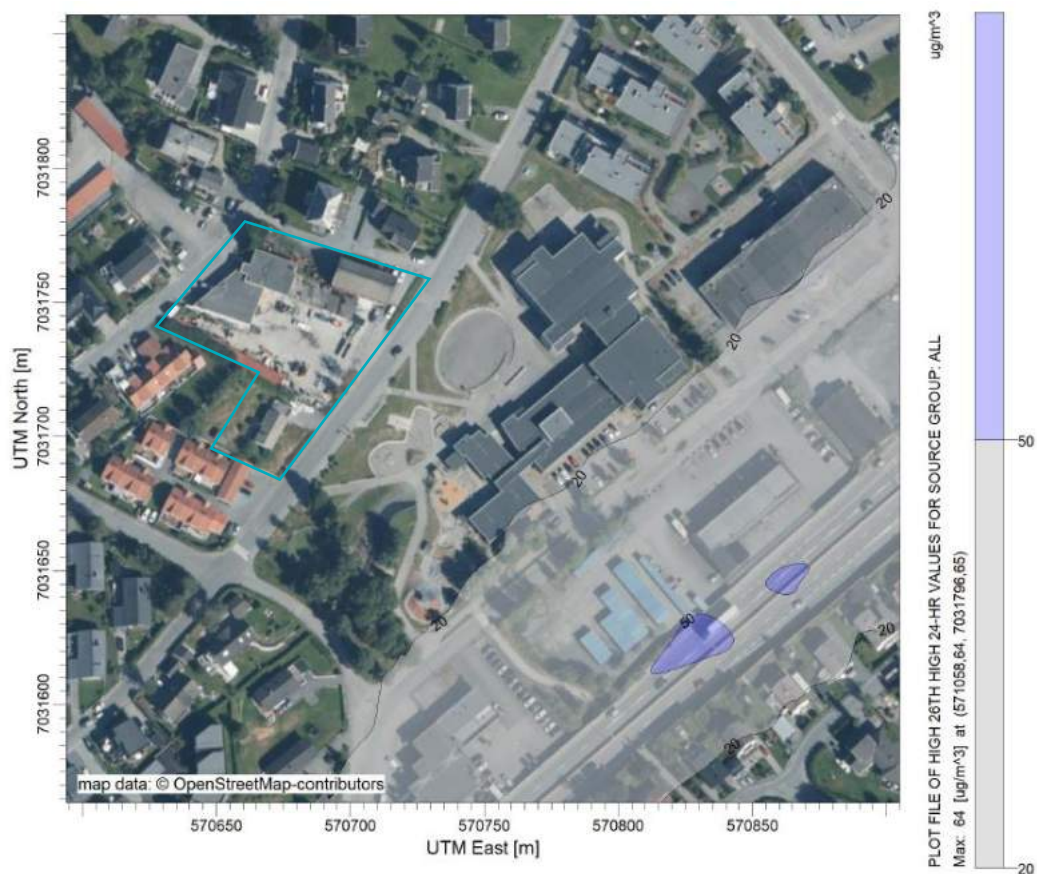
### 4.3 PM<sub>10</sub> – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet overholder krav i Forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Resultatene er vist i figur 4-6, figur 4-7 og figur 4-8.

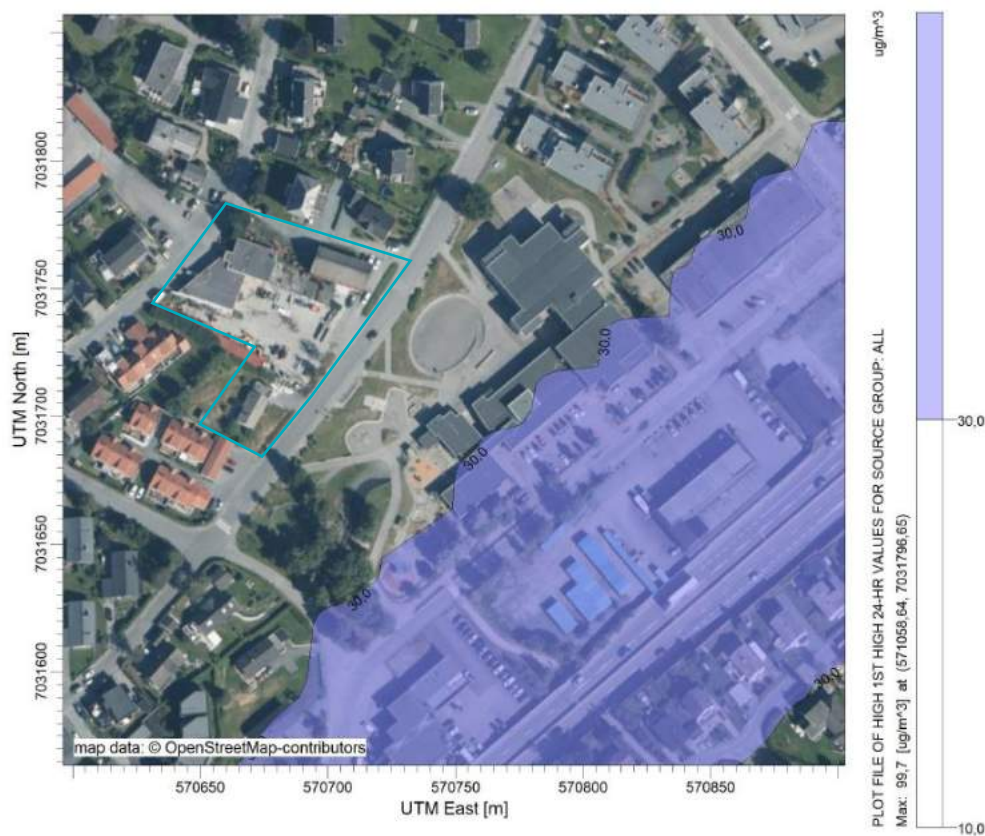


Figur 4-6: Luftsonekart for PM<sub>10</sub>, i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.





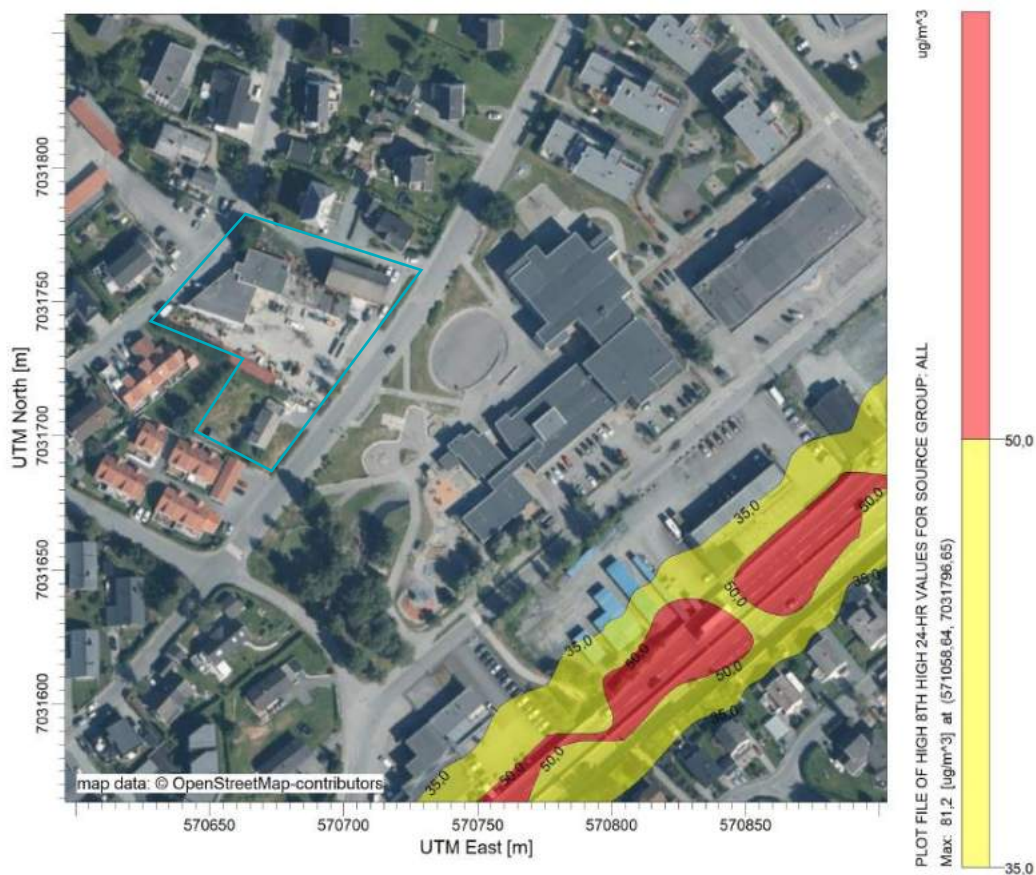
Figur 4-7: Luftsonemark for  $\text{PM}_{10}$ , i henhold til grenseverdi for døgnmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet. Figuren viser 26. høyeste døgn siden det er tillatt med 25 overskridelser i et kalenderår. Planområdet er vist med turkis markering.



Figur 4-8: Luftsoneskart  $\text{PM}_{10}$  i henhold til Folkehelseinstituttets og miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste døgnmiddel. Det er ingen overskridelser av luftkvalitetskriteriene i planområdet. Planområdet er vist med rødt markering.

#### 4.4 PM<sub>10</sub> – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 4-9 viser rød og gul luftforurensningssone iht. T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor rød eller gul luftforurensningssone.



Figur 4-9: Luftsoneskart PM<sub>10</sub> i henhold til retningslinje T-1520. Det er ikke noen overskridelser av grenseverdiene i T-1520 i planområdet. Planområdet er vist med turkis markering.

## 5 Luftforurensning i anleggsperioden

Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt være en belastning for nærmiljøet. Sprengning, pigging, graving, massehåndtering og massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og svevestøv i anleggsperioden. Det må forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet og spesielt ved arbeid i åpen byggegrøp. Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklenes størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten.

Det vil være nødvendig med tiltak for å minimere støvflukt til omgivelsene. Det vil være mulig å redusere omfanget og konsekvensen av anleggsarbeidet ved gjennomføring av avbøtende tiltak for støvspredning. Dette utføres ved behov og spesielt på tørre og vindfulle dager. Det vises også til kapittel 6 i retningslinje T-1520 [1].

Følgende avbøtende tiltak skal vurderes å gjennomføres i anleggsperioden:

- Støvdemping med vann og eventuelt støvbindende kjemikalier ved utgraving av støvende masser.
- Vanning ved støvende rivearbeider.
- Regelmessig feiing/rengjøring av anleggsveier med hardt dekke.
- Regelmessig feiing/rengjøring av offentlig vei, hvor anleggstrafikk kjører.
- Ved behov vanning av anleggsområde og anleggsveier. Støvbindende kjemikalier bør da også vurderes.
- Rengjøring av dekk på anleggskjøretøy før utkjørsel på offentlig vei.
- Tildekking av last hvis støvspredningen blir stor ved transport av masser.



## 6 Konklusjon

Det er utført modellering og utarbeidet luftsonekart som viser konsentrasjonene av svevestøv og NO<sub>2</sub> i forhold til kravene i forurensningsforskriften, Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier samt retningslinjen T-1520. Modelleringen er utført for planområdet med framskrevne trafikk tall for 2035.

Resultatene fra modelleringen viser at luftkvaliteten på planområdet er god. Det er ingen overskridelser av noen av grenseverdiene. Området er godt egnet til boligbebyggelse.

Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt være en belastning for nærmiljøet. Det må forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet. Det vil være nødvendig med avbøtende tiltak for å minimalisere støvflukt til omgivelsene.

Følgende avbøtende tiltak bør gjennomføres i anleggsperioder:

- Støvdemping med vann og eventuelt støvbindende kjemikalier ved utgraving av støvende masser.
- Vanning ved støvende rivearbeider.
- Regelmessig vask og feiing av anleggsveier med hardt dekke.
- Støvdemping ved vanning av anleggsområde og anleggsveier. Støvbindende kjemikalier bør vurderes.
- Vask av anleggskjøretøy før utkjørsel på offentlig vei.
- Regelmessig vask og feiing av veier med hardt dekke i nærområdet.
- Tildekking av last hvis støvspredningen blir stor ved transport av masser.

## 7 Referanser

- [1] K.-. o. miljødepartementet, «T-1520 - Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging,» 2012.
- [2] Trondheim kommune, «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune».
- [3] Norconsult AS, «NO-T-01 Trafikkrapport for Sunnlandsskrenten 13 og Njardarvollen 26,» 2022.
- [4] Trondheim kommune, «Sunnlandsskrenten 13 og Njardarvollen 26, detaljregulering (referanse 20/77697-10 (171309/21) L12,» 2021.
- [5] NILU, «Luftkvalitet.info - administrasjon,» [Internett]. Available: <https://admin.luftkvalitet.info/Login/Login?ReturnUri=%2f>. [Funnet 06 04 2021].
- [6] Brekke og Strand Akustikk AS, «Støyutredning Sunnlandsskrenten 13 og Njardarvollen 26,» 2022.
- [7] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. [Funnet 13 01 2022].
- [8] INFRAS, «The handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.3),» 2017.
- [9] Statistisk sentralbyrå, «Bilparken,» [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/11823/>. [Funnet 19 01 2022].
- [10] Trondheim kommune, «Hva gjør vi for å forbedre luften i Trondheim?,» [Internett]. Available: <https://www.trondheim.kommune.no/friskluftibyen/>. [Funnet 02 02 2022].
- [11] Statens Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: [https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@271190,7039058,15/hva:!\(id~540\)~/valgt:1015073757:540](https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@271190,7039058,15/hva:!(id~540)~/valgt:1015073757:540). [Funnet 2022 03 14].

## Vedlegg

WRF appendix for Sunnlandsskrenten, Trøndelag, AERMOD data

**To:** Sofie Gustafson  
**From:** Maria Enger Hoem  
**Location, date:** Lillestrøm, 2022-02-28  
**Copy to:** Amund S. Haslerud

## ► WRF appendix for Sunnlandsskrenten, Trøndelag, AERMOD data

This memorandum presents information regarding the delivered timeseries in at Sunnlandsskrenten in Trondheim municipality. The coordinates are 63.40729 °N and 10.41526 °E, which in the model domain is represented by at point with coordinates 63.40887 °N and 10.40815 °E. The numerical weather forecasting model Weather Research and Forecast (WRF) is used for the data series for two different resolutions: 4 km and 1 km. The first series is the longer timeseries dating back to 2005 and up to mid 2020, giving 15 years of data. The 1 km resolution time series covers only one year, thus the long timeseries is corrected by the shorter timeseries with higher resolution.

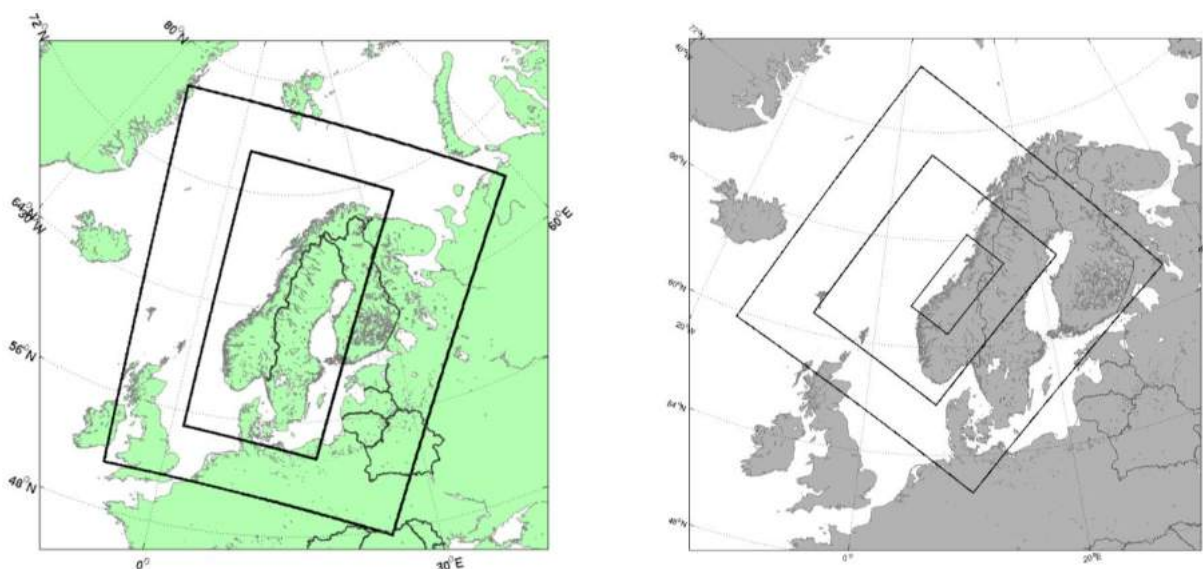


Figure 1: WRF-domains for 4 km x 4 km to the left and for 1 km x 1km to the right. The inner squares are the domains.

The delivery of the long-term corrected timeseries with 1-hour time resolution consists of excel-files and txt-files on a format requested by the client for use in AERMOD. The variables delivered are mean wind speed times 10 (FF), mean wind direction (DD), temperature (TA), relative humidity (UU), surface pressure (PO), precipitation 1 h (RR\_1), cloud cover (NN), height of cloud cover (HL), and short-wave flux at ground surface (QSI).

The data is extracted for the following height above ground [m]: 19, 60, 116, 195, 295, 418, 570, 745, 931, 1128, 1352, 1602, 1881, 2192 and 2538.

## WRF description

The Weather Research and Forecast (WRF) model is a state-of-the-art meso-scale numerical weather prediction system, aimed at both operational forecasting and atmospheric research needs. A description of the modelling system can be found at the home page <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>. The model version used in this work is v3.2.1 described in Skamarock et al. 2008<sup>1</sup>. Details about the modelling structure, numerical routines and physical packages available can be found in for example Klemp et al. (2000)<sup>2</sup> and Michalakes et al. (2001)<sup>3</sup>. The development of the WRF-model is supported by a strong scientific and administrative community in U.S.A. The number of users is large and it is growing rapidly. In addition the code is accessible for the public.

The most important input data are geographical data and meteorological data. The geographical data is from National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). The data includes topography, surface data, albedo and vegetation. These parameters have large influence for the wind speed in the layers close to the ground. The ERA-Interim reanalysis data with approximately 0.7 degree resolution, available from the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) with 6 hours interval, is used as boundary data for the model. ERA-Interim is a reanalysis dataset resultant from the assimilation of all available observation data globally into a numerical weather prediction model in order to create a description of the state of the atmosphere on a uniform horizontal grid and at uniformly spaced time instants (00, 06, 12 and 18 UTC). The assimilation model incorporates data from several thousand ground based observation stations, vertical profiles from radiosondes, aircrafts, and satellites. See Berrisford et al. (2009)<sup>4</sup> and Dee et al. (2011)<sup>5</sup> for further description of the data. Surface roughness and landuse have been updated from Landmateriets GSD database in Sweden and from the N50 series from Kartverket in Norway.

The model setup used for this analysis is shown in Figure 1.

### 4 km x 4 km (SWE06\_myj)

The model has been set up with 4 km x 4 km horizontal resolution. The model is run with 32 layers in the vertical direction with four layers in the lower 200 m. We have used the Thompson microphysics scheme and the MYJ scheme for boundary layer mixing. The simulation outputs hourly data starting from 01.01.1979 and is updated continuously.

### 1km x 1km (NVE\_Trondelag)

This setup was run for the period January 2005 through December 2005 with a horizontal resolution of 1 km x 1 km and 32 layers in the vertical direction. The NCEP Final Global Data Assimilation system (FNL) dataset is used as input.

---

<sup>1</sup> Skamarock WC, Klemp JB, Dudhia J, Gill DO, Barker DM, Duda MG, Huang X-Y, Wang W. and Powers JG, 2008: A Description of the Advanced Research WRF Version 3, NCAR Technical Note NCAR/TN-475+STR, Boulder, June 2008

<sup>2</sup> Klemp JB., Skamarock WC. and Dudhia J., 2000: Conservative split-explicit time integration methods for the compressible non-hydrostatic equations (<https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>)

<sup>3</sup> Michalakes J., Chen S., Dudhia J., Hart L., Klemp J., Middlecoff J., and Skamarock W., 2001: Development of a Next Generation Regional Weather Research and Forecast Model. Developments in Teracomputing: Proceedings of the Ninth ECMWF Workshop on the Use of High Performance Computing in Meteorology. Eds. Walter Zwiefelhofer and Norbert Kreitz. World Scientific, Singapore.

<sup>4</sup> Berrisford P., Dee D., Fielding K., Fuentes M., Kållberg P., Kobayashi S. and Uppala S., 2009: The ERA-Interim archive. Version 1.0., ERA report series.

<sup>5</sup> Dee, D. P. and other authors, 2011: The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system", Qart. J. R. Meteorol. Soc., 2011.