

Mala Utvikling AS

► Svenskjordet

Vurdering av luftkvalitet

Oppdragsnr.: 5208917 Dokumentnr.: Luft01 Versjon: J02 Dato: 2022-02-02



Oppdragsgiver: Mala Utvikling AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Roger Eriksen
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Willy Wøllo
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Sofie Gustafson

J02	2022-02-02	For bruk	SoGus	KJB	WilWol
A01	2022-01-27	Til intern kontroll	SoGus	KJB	-
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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 Mala Utvikling AS til å utarbeide en vurdering av luftkvalitet i forbindelse med reguleringsplanforslaget for Svenskjordet i Trondheim kommune. Hovedformålet med planarbeidet er å legge til rette for utvikling av et nytt næringsområde i tråd med kommuneplanens arealdel 2021-2024, det vil si at det ikke planlegges for støvfølsom bebyggelse.

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 et referansealternativ (dagens situasjon med framskrevne trafikk tall) samt for planforslaget. Det er modellert for svevestøv, PM₁₀, og nitrogendioksid, NO₂. 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 gruppene.

Resultatene fra modellering av referansealternativet viser at luftkvaliteten på planområdet og omkringliggende områder er god. Utkanten av planområdet ligger i gul luftforurensningssone, men det er ikke støvfølsom bebyggelse i dette området. De anbefalte luftkvalitetskriteriene fra Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet overskrides på planområdet og omkringliggende områder.

Resultatene fra modelleringen av luftforurensning for planforslaget viser at luftkvaliteten på planområdet og omkringliggende områder vil være god. Utkanten av planområdet ligger i gul luftforurensningssone, men det er ikke støvfølsom bebyggelse i dette området. De anbefalte luftkvalitetskriteriene fra Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet overskrides på planområdet og omkringliggende områder. Planforslaget vil ikke medføre redusert luftkvalitet i området sammenlignet med referansealternativet.

I Fylkeskommunens uttalelse til varsel om planarbeid, er det gitt innspill om at støvbelastning for Villa Kvernbakken spesielt skal belyses. Villa Kvernbakken ligger idag utenfor områder som overskrides grenseverdier, med unntak av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Tiltaket vil ikke medføre at grenseverdiene for luftkvalitet overskrides ved Villa Kvernbakken.

Basert på modelleringen og tilhørende vurderinger, vurderes det dermed at det planforslaget ikke medfører noe negativ konsekvens for omgivelsene med hensyn på luftkvalitet.

Erfaringsmessig vil anleggsarbeid 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

1	Innledning	5
2	Luftforurensning og grenseverdier	7
3	Metode	9
3.1	Modellering – AERMOD	9
3.2	Trafikktall for veitrafikk	10
3.3	Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet	11
3.4	Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner	11
3.5	Usikkerheter og sammenligning med målinger	12
4	Resultater	13
4.1	Referansealternativ	13
4.1.1	<i>NO₂ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier</i>	13
4.1.2	<i>NO₂ – rød og gul sone iht. T-1520</i>	15
4.1.3	<i>PM₁₀ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier</i>	17
4.1.4	<i>PM₁₀ – rød og gul sone iht. T-1520</i>	20
4.2	Planforslag	21
4.2.1	<i>NO₂ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier</i>	21
4.2.2	<i>NO₂ – rød og gul sone iht. T-1520</i>	24
4.2.3	<i>PM₁₀ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier</i>	26
4.2.4	<i>PM₁₀ – rød og gul sone iht. T-1520</i>	29
5	Luftforurensning i anleggsperioden	30
6	Konklusjon	31
7	Referanser	32
	Vedlegg	

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Mala Utvikling AS for å vurdere luftkvalitet i forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for planlagt næringsutbygging på Svenskjordet (gnr/bnr 16/374, samt deler av 16/418 og 17/21) ved Rotvoll i Trondheim kommune. Hovedformålet med planarbeidet er å legge til rette for utvikling av et nytt næringsområde i tråd med kommuneplanens arealdel 2021-2024.

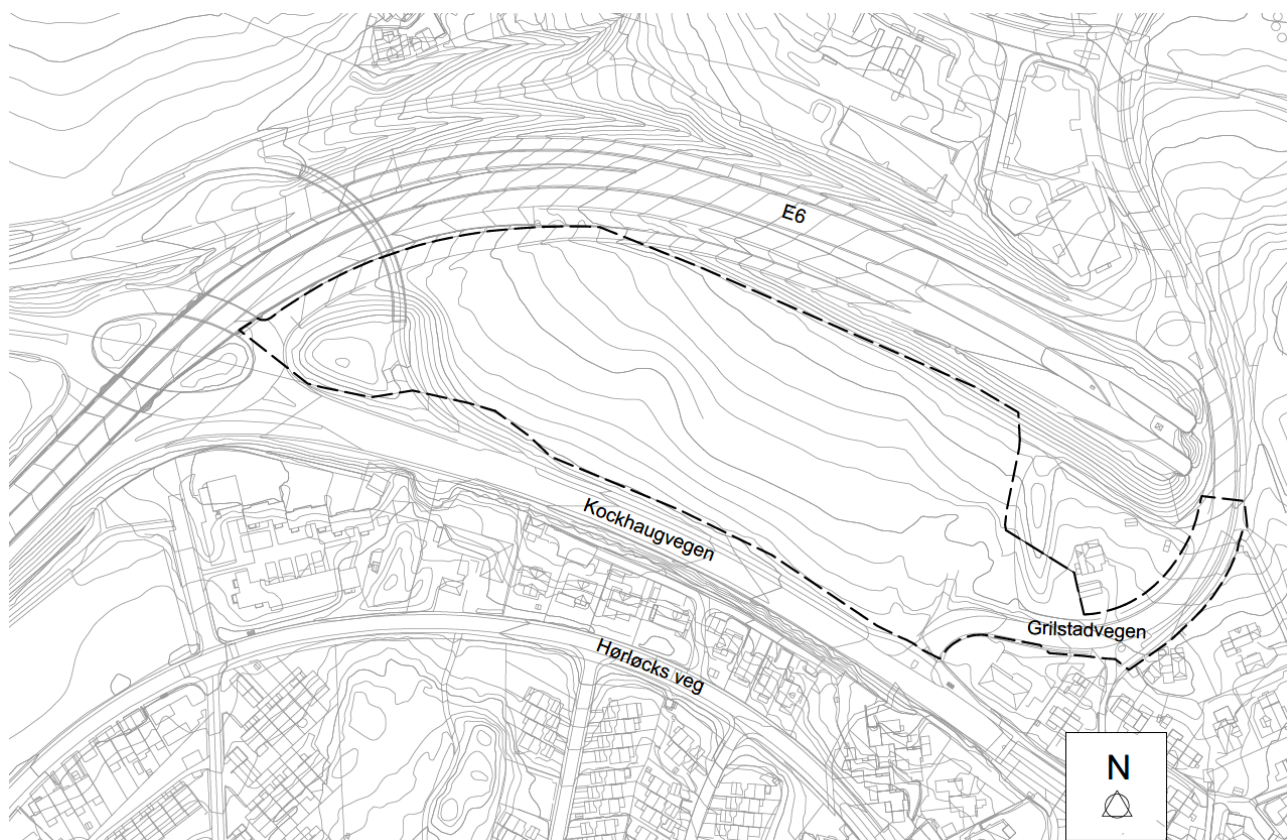
Svenskjordet består i dag av et areal på ca. 32 dekar og ligger mellom E6 i nord og Fv950 i sør.

I planen legges det i hovedsak til rette for arealer for industri, lager og logistikk, samt noe arealkrevende handel og annen privat tjenesteyting.

I Fylkeskommunens uttalelse til varsel om planarbeid [1], er det gitt innspill om at støvbelastning for Villa Kvernbakken spesielt skal belyses.

Det er utført modellering av luftforurensning for planforslaget, inkludert framskrevne trafikk tall og ny trafikk skapt av tiltaket samt for et referansealternativ. Referansealternativet er basert på dagens situasjon med framskrevne trafikk tall.

Kart over området er vist i figur 1, situasjonsplan er vist i figur 2.



Figur 1: Kart over området rundt Svenskjordet. Planområdet er markert med svart.



Figur 2: Foreløpig planlagt utbygging på Svenskjordet.

2 Luftforurensning og grenseverdier

Lokal luftforurensning fra veitrafikk, særlig svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) 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 trede i kraft 2012 [2]. Se Tabell 2 for grenseverdier gitt av retningslinje T-1520.

Retningslinje T-1520 [2] 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 (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) 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» [3] er også lagt til grunn for vurderingene.

Tabell 1 Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Alle verdier er angitt som µg/m³.

	NO ₂ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram/ m^3) luft.

Komponent	Luftforurensningssone ¹⁾	
	Gul sone	Rød sone
Svevestøv, PM_{10}	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år
Nitrogendioksid, NO_2	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vintermiddel ²⁾	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke 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 modelleringsscenarioer.

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 [3]. De meteorologiske data for 2018 er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF), modellert av 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 NO_2 og svevestøv (som PM_{10}) som utslippsparemetere. Det er gjort beregninger for årsmidlet, døgnmidlet og timemidlet bakkekonsentrasjoner ved 2 meters høyde.

For å sammenligne og validere modellerte konsentrasjoner for 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 lengre, men har tilgjengelig måledata fra 2013. I henhold til Trondheim kommune sitt notat om vurdering av luftkvalitet [3] 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 NO_2 ved å sammenligne data fra målestasjonen langs E6 på Tiller. For NO_2 er det brukt måledata fra 2019 siden hovedkilden til NO_2 er eksos fra kjøretøy. Det antas at utviklingen av forbrenningsmotorer har ført til redusert utslipp av NO_2 fra kjøretøy, i tillegg til at elbilandelen har økt siden 2013 og at data fra før 2013 derfor vil gi en overestimering av utslippene.

Utslippsdata for begge stasjonene er hentet fra admin.luftkvalitet.no [4].

3.2 Trafikktall for veitrafikk

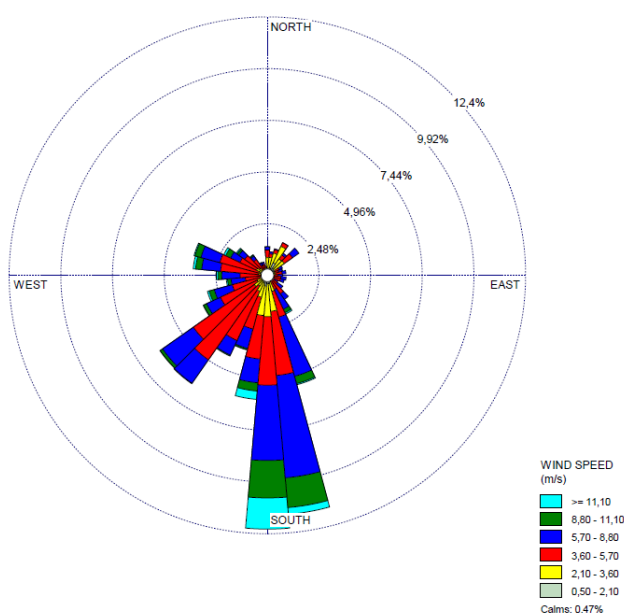
Basert på Trondheim kommune sitt notat om hovedmomenter for vurdering av luftkvalitet, skal ÅDT for planalternativet framskrives på samme måte som for støy. Beregningene for lokal luftkvalitet er derfor basert på trafikktall, hastigheter og tungtrafikkandel brukt i støyanalysen for tiltaket [5]. Tabellen under viser trafikktall for referansealternativet, dvs. dagens situasjon med framskrevne trafikktall for 2040 samt trafikktall for planforslaget.

Følgende trafikktall er lagt til grunn:

Veg	ÅDT 2020 [kj/d]	ÅDT 2040 0-alt [kj/d]	ÅDT 2040 ny situasjon[kj/d]	Skiltet fartsgrense [km/t]	Tungtrafikkandel (0-alt/ny) [%]
Ny trafikk ved næringsområdet	-	-	2 200	30 (antatt)	17 %
Kochhaugvegen vest	15 800	18 700	20 200	60	7 / 7,7 %
Kochhaugvegen midt	12 500	15 290	15 660	40	7 / 7,7 %
E6 til tunnel	20 502	25 080	25 080	80	11 %
E6 påkjøringsrampe, tunnel	4 559	5 580	5 580	80	7 %
E6 avkjøringsrampe, tunnel	4 952	6 060	6 060	80	4 %
Grilstadvegen til Kochhaugvegen	3 700	5 200	7 060	50	10 / 11,8 %
Grilstadvegen til rundkjøring	3 700	5 200	5 530	50	10 / 10,4 %

3.3 Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet

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 Kjeller vindteknikk. Se vedlegg 1 for mer informasjon om modellen og resultatene brukt i AERMOD. Vindrose basert på modelleringene for 2018 er presentert i Figur 3. De mest fremtredende vindretningene i området er fra sør og sørvest.



Figur 3: Vindrose for Svenskjordet. Fremherskende vindretning er fra sør og sørvest.

Terrengdataen er hentet fra kartverkets database høydedata [6].

3.4 Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner

Utslippsfaktorene for kjøretøy er hentet fra den Europeiske databasen for utslippsfaktorer, HBEFA [7]. Utslippsfaktorene er justert for partikkelutslipp fra slitasje på asfalt, bremses og dekk, samt oppvirvling av veistøv i piggdekk sesongen. Piggdekkandel er satt til 30% [3]. Slitasje på asfalt og oppvirvling av veistøv er basert på NORTRIP-modellen. Det er ingen punktutslipp fra industri som er nærme nok for å påvirke luftkvaliteten i planområdet i vesentlig grad utfra oversikt over rapporteringspliktige virksomheter på norskeutslipp.no.

Andel elbiler er satt til 11 % basert på dagens elbilandel i Trøndelag i henhold til SSB [8]. Det er ikke brukt framskrevne tall som følge av usikkerhet knyttet til dette. Videre kan det forventes at elbilandelen i Trondheim er noe høyere enn i Trøndelag. Siden E6 brukes både av de som bor i Trondheim, men også av personer som bor i andre deler av Trøndelag, er elbilandelen for Trøndelag brukt. Dette vil også være en konservativ tilnærming ved beregning av utslipp fra kjøretøy.

Det er hentet bakgrunnskonsentrasjoner fra ModLUFT, i henhold til føringer fra Trondheim kommune [3].

Siden tunneler kan bidra til at luftforurensning oppkonsentreres og slippes ut gjennom tunnelportalene er det gjort overslagsberegninger av utslipp fra Grilstadtunnelen. Grilstadtunnelen er en toløpstunnel og det er derfor forutsatt at alt utslippet kommer på utportalen for det enkelte løp. Utportalen er portalen der bilene kjører ut av tunnelen og drar med seg forurenset luft ut til området utenfor tunnelmunningen. I timer med lite trafikk, typisk om natta, vil oppdriftskrefter kunne være dominerende, og avhengig av stigning og årstid kan utslippet komme på motsatt portal (innportal). Denne typen utslipp er ikke tatt med i beregningene.

Det er tatt utgangspunkt i utslipp ved dimensjonerende døgn. Representativ hastighet ut fra tunnelen er satt til 3 m/s, basert på erfaringer fra tilsvarende toløpstunneler. Vindhastigheten utenfor tunnelen er satt til 1 m/s. Dette gir lang kastlengde (jetfase). Det er brukt samme utslippsfaktorer for tunnelen som det er for dagsonen, også vinterstid.

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 [3], noe som innebærer en begrenset tidsperiode.
- Bakgrunnskonsentrasjonen er ikke målt i planområdet. Målinger fra planområdet hadde redusert usikkerheten.
- Kalibrering for PM₁₀ 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 [9]. 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.

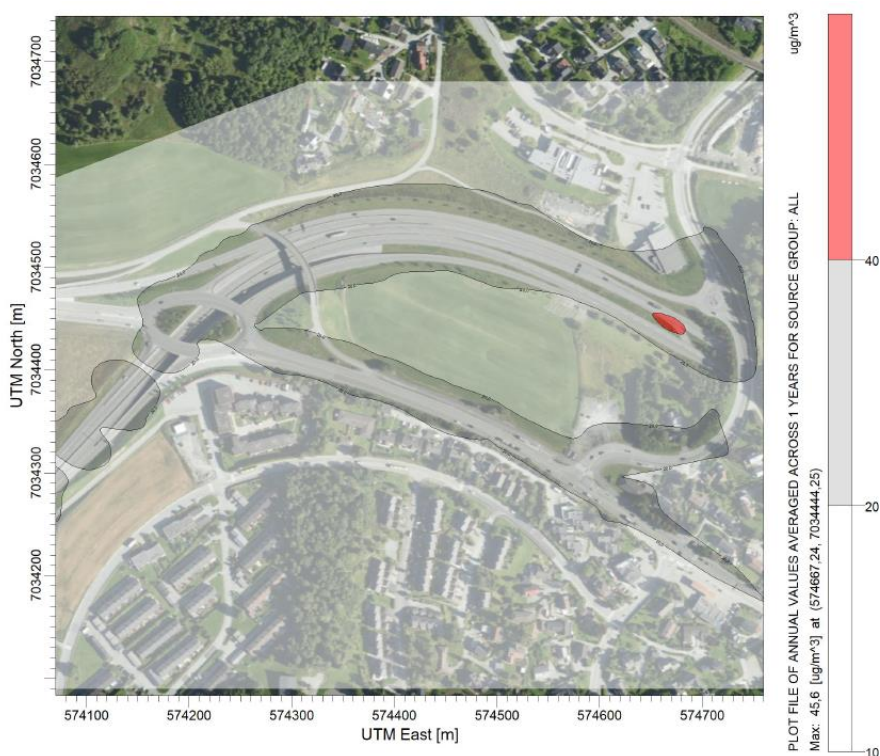
4 Resultater

Resultatene fra modelleringene er vist i luftforurensningskart som rød og gul sone for NO₂ og for PM₁₀. Det er ulik midlingstid for rød og gul sone for NO₂ og derfor presenteres resultatene i to luftsonekart og ikke i samme kart slik som for PM₁₀. Resultatene fra modelleringene er også vist med hensyn på Forurensningsforskriften samt Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets sine luftkvalitetskriterier. Overskridelser av grenseverdier i forurensningsforskriften er vist med rødt og overskridelser av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets sine luftkvalitetskriterier er vist med lilla.

4.1 Referansealternativ

4.1.1 NO₂ – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

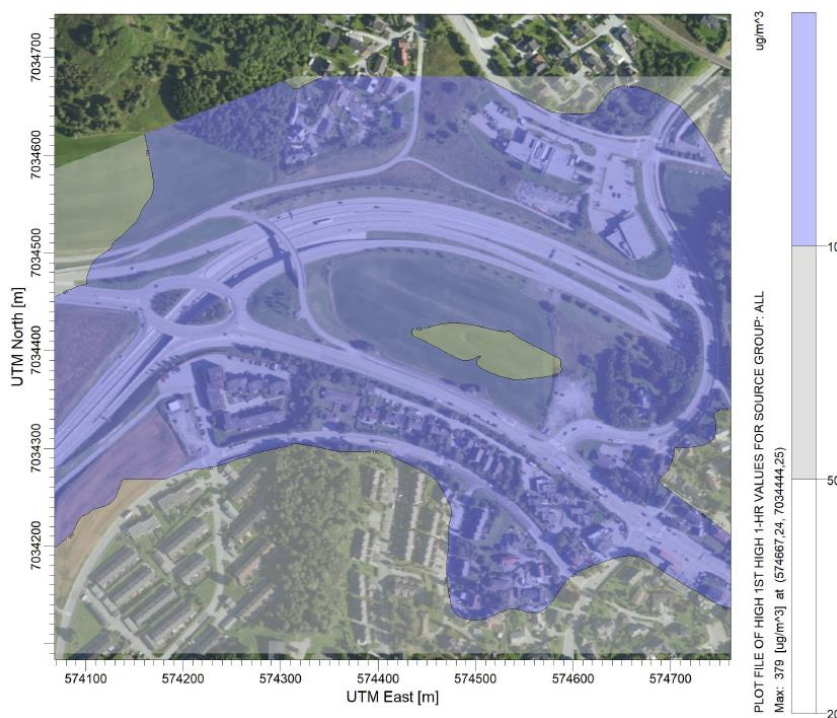
Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i referansealternativet, dvs. dagens situasjon med framskrevet trafikk, overholder krav til NO₂ i Forurensningsforskriften innenfor planområdet. Det er imidlertid overskridelser av Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier i hele planområdet og omkringliggende områder. Resultatene er vist i figur 4, figur 5 og figur 6.



Figur 4: Luftsonekart NO₂ i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen.



Figur 5: Luftsonekart NO₂ i henhold til grenseverdi for timesmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen. Figuren viser 19. høyeste time siden det er tillatt med 18 overskridelser ila et kalenderår.

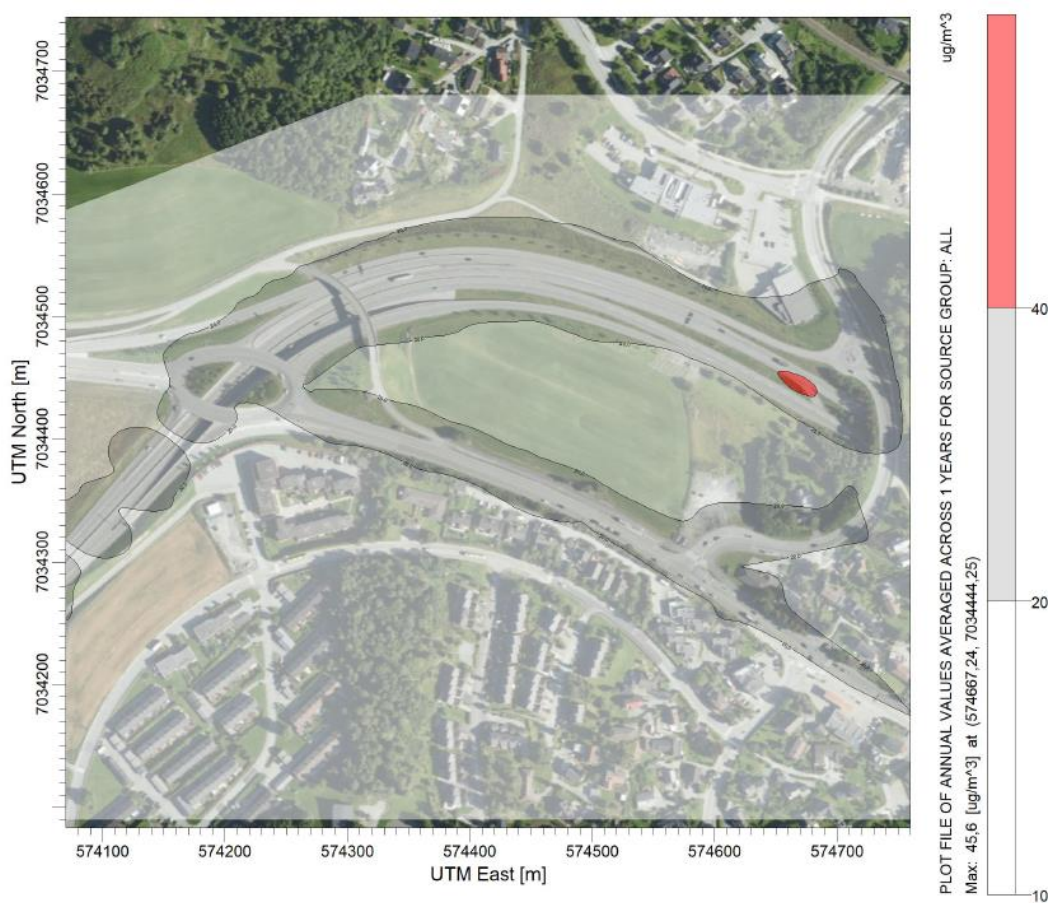


Figur 6: Luftsonekart NO₂ i henhold til Folkehelseinstituttets og miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste timesmiddel. Det er overskridelser av luftkvalitetskriteriene i store deler av planområdet samt i omkringliggende områder.

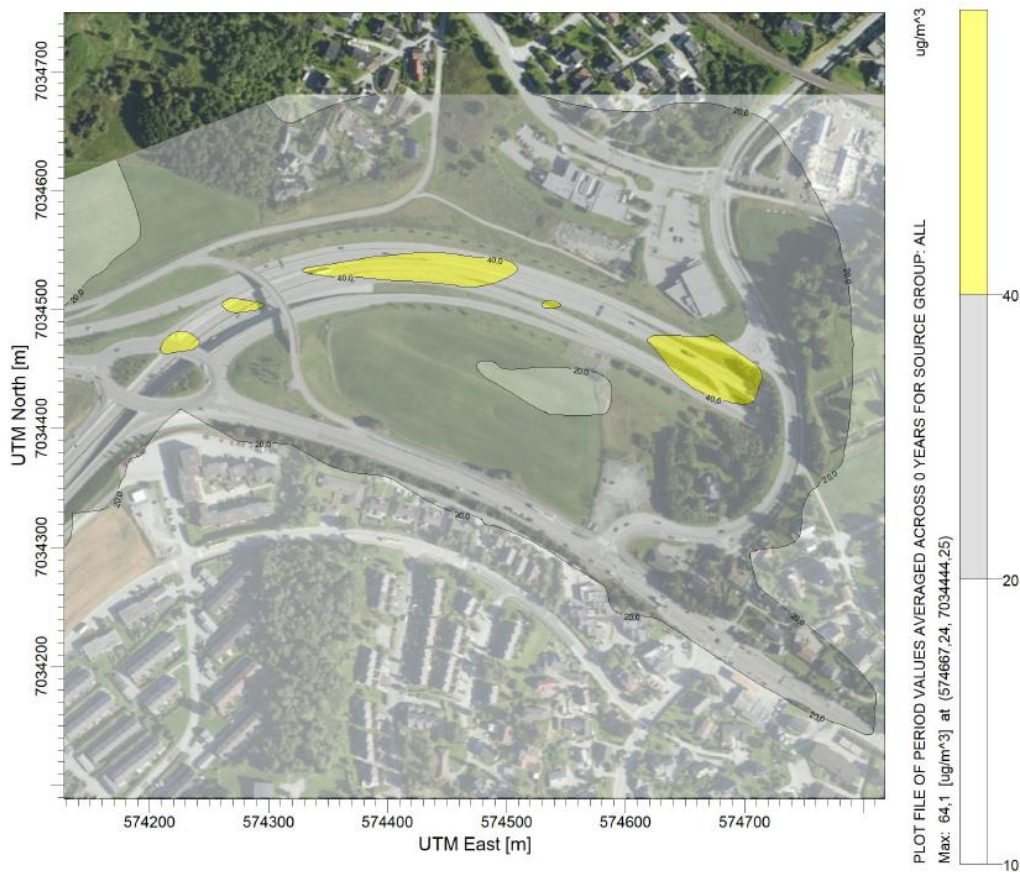
4.1.2 NO₂ – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 7 viser årsmiddel for NO₂ i henhold til retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor rød luftforurensningssone i henhold til T-1520.

Figur 8 viser vintermiddel for NO₂ i henhold til retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor gul luftforurensningssone i henhold til T-1520.



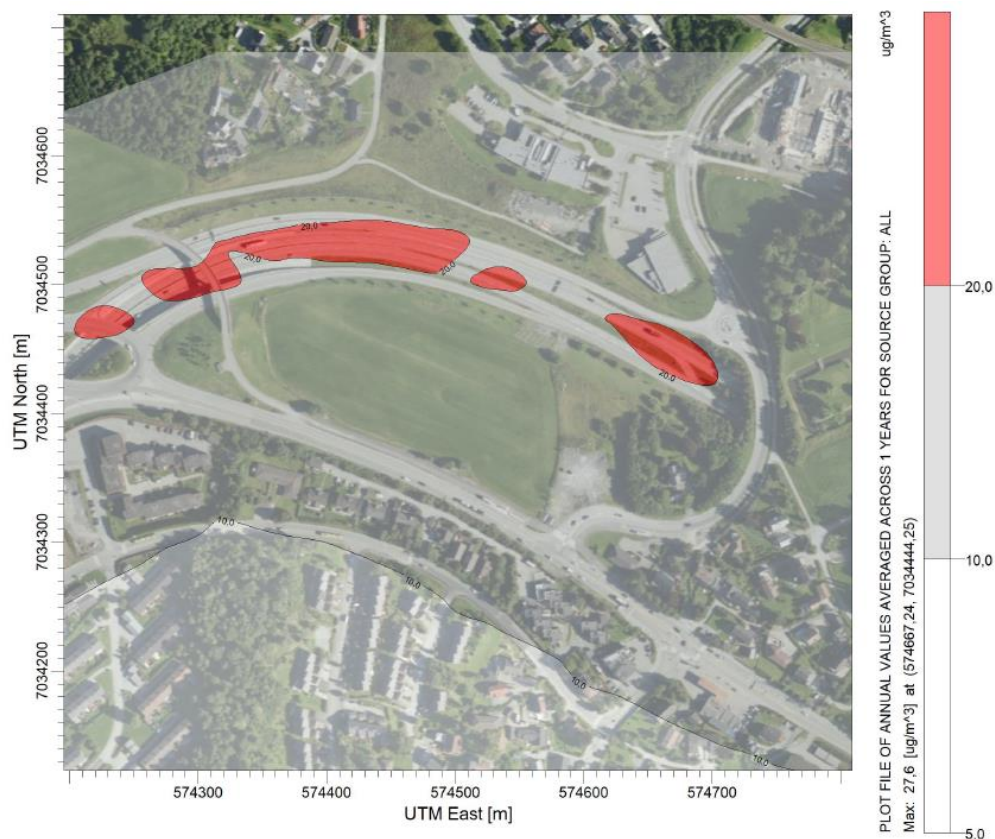
Figur 7: Luftsoneskart NO₂, årsmiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet.



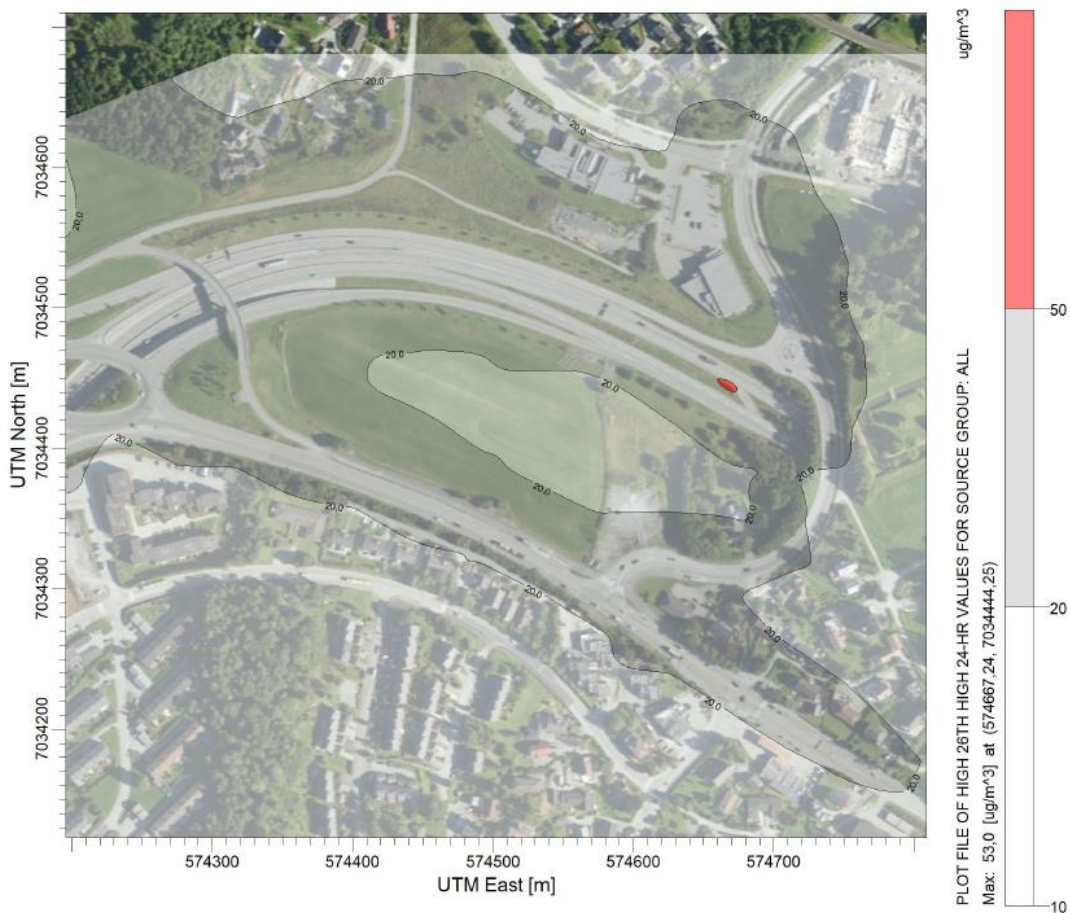
Figur 8: Luftsonerkart NO₂, vintermiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet.

4.1.3 PM_{10} – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

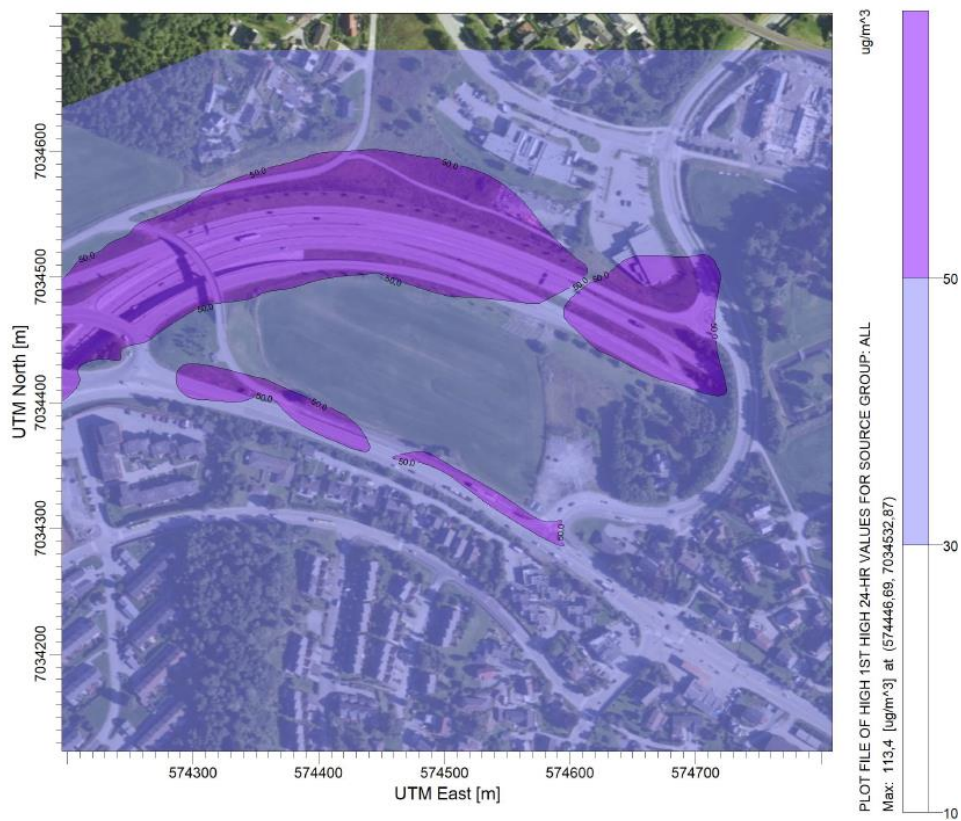
Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet overholder krav til PM_{10} i Forurensningsforskriften, men ikke Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Resultatene er vist i figur 9 og figur 10.



Figur 9: Luftsonkart for PM_{10} , i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men ved tunnelportalen og på E6.



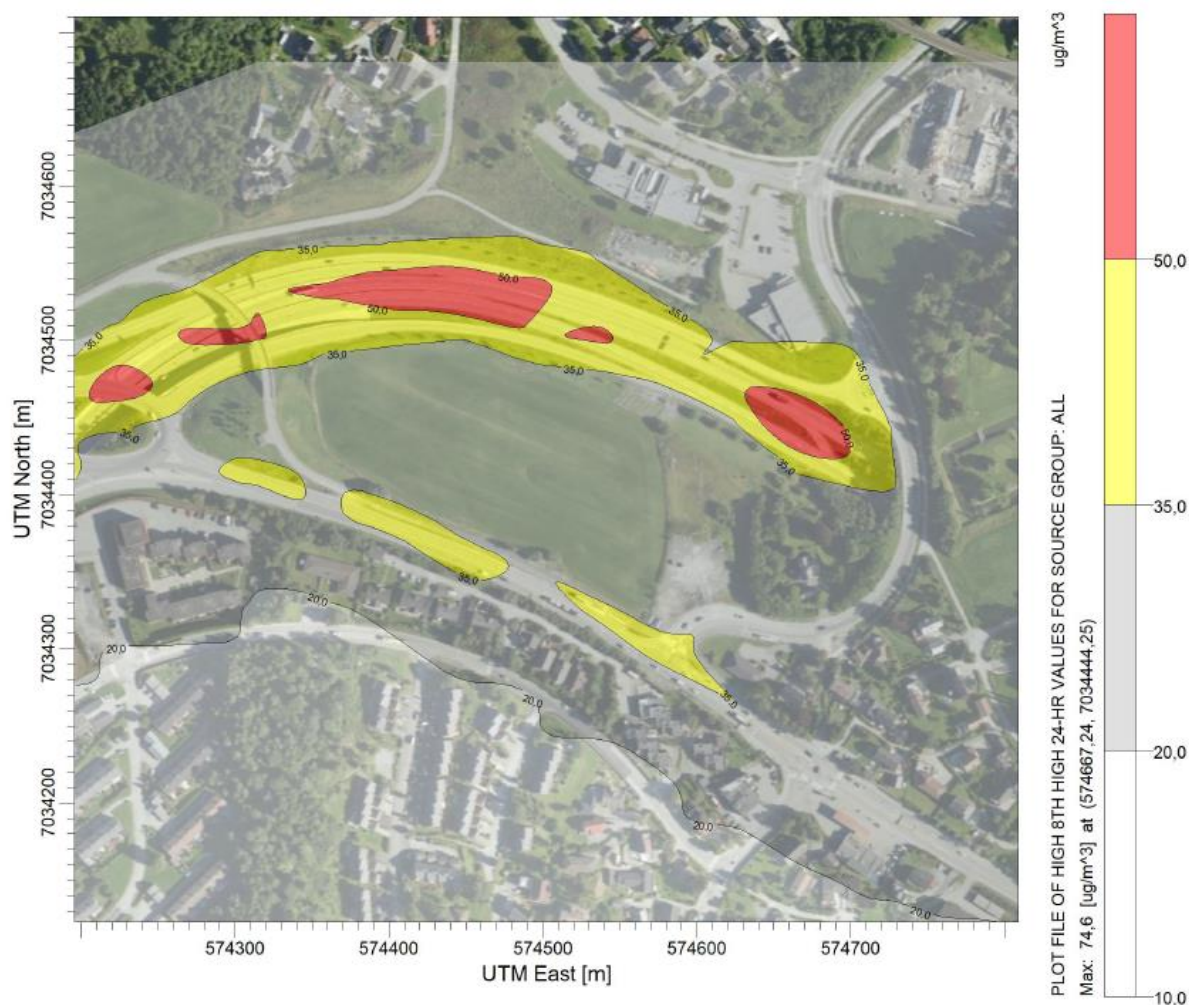
Figur 10: Luftsonekart for PM_{10} , i henhold til grenseverdi for døgnmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen. Figuren viser 26. høyeste døgn siden det er tillatt med 25 overskridelser i et kalenderår.



Figur 11: Luftsonekart PM₁₀ i henhold til Folkehelseinstituttets og miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste døgnmiddel. Det er overskridelser av luftkvalitetskriteriene i hele planområdet og omkringliggende områder.

4.1.4 PM_{10} – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 12 viser rød og gul luftforurensningszone iht. T-1520. Planområdet ligger utenfor rød luftforurensningszone. Deler av planområdet langs E6 ligger innenfor gul luftforurensningszone. Det er ikke bebyggelse følsom for luftforurensning innenfor gul luftforurensningszone.

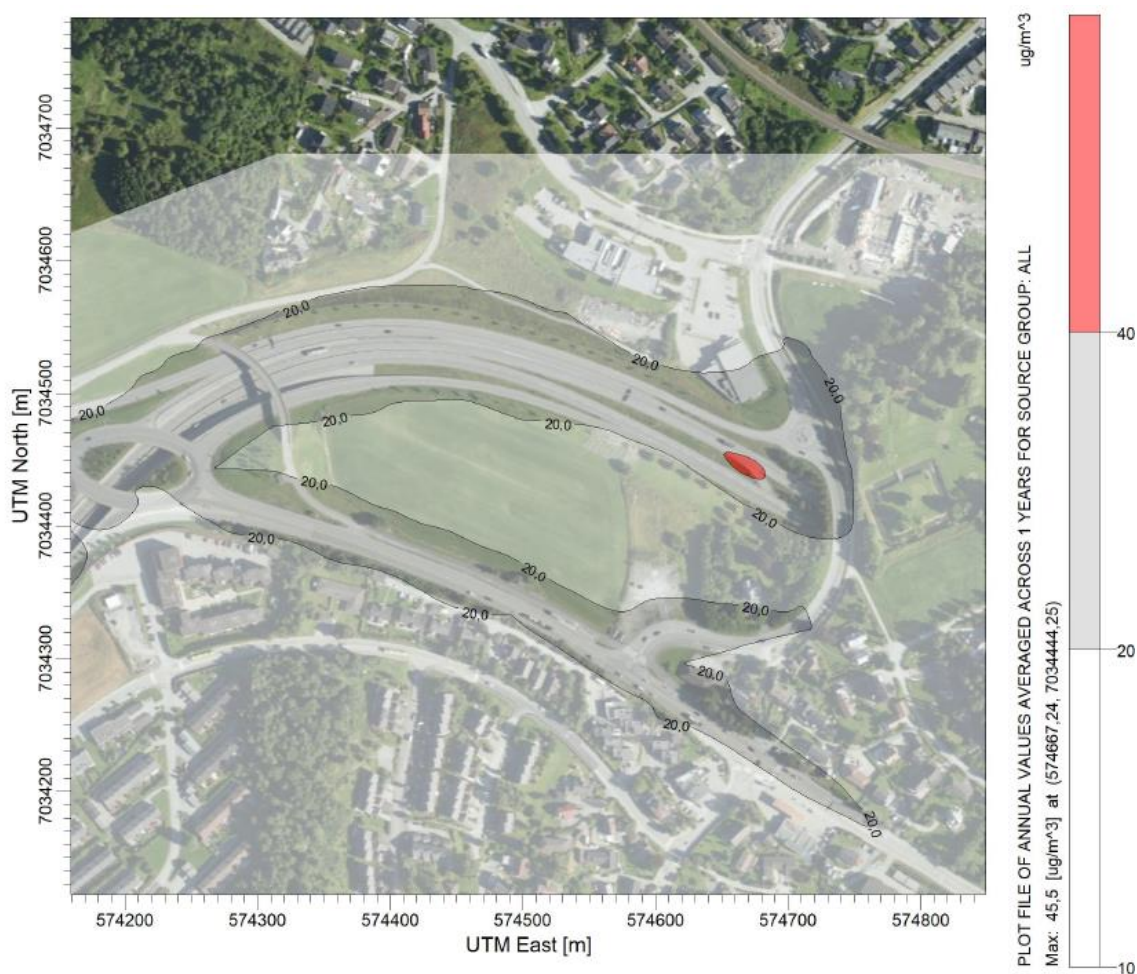


Figur 12: Luftsonkart PM_{10} i henhold til retningslinje T-1520. Deler av planområdet langs E6 ligger innenfor gul luftforurensningszone. Det er ikke bebyggelse følsom for luftforurensning innenfor gul luftforurensningszone.

4.2 Planforslag

4.2.1 NO_2 – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

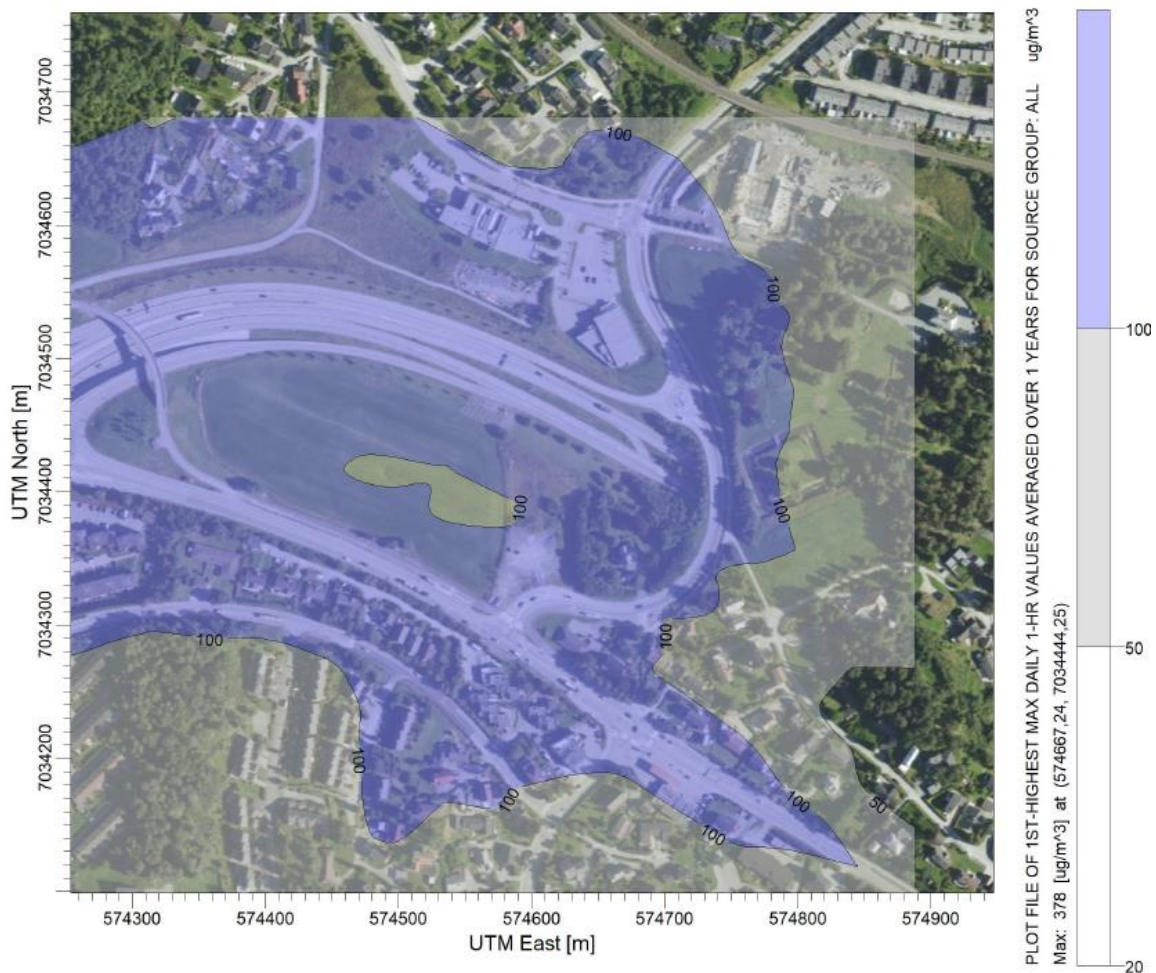
Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet overholder krav i Forurensningsforskriften. Det er imidlertid overskridelser av Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier i hele planområdet, og omkringliggende områder. Resultatene er vist i figur 13, figur 14 og figur 15.



Figur 13: Luftsonekart NO_2 i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen.



Figur 14: Luftsonkart NO₂ i henhold til grenseverdi for timesmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen. Figuren viser 19. høyeste time siden det er tillatt med 18 overskridelser ıla et kalenderår.

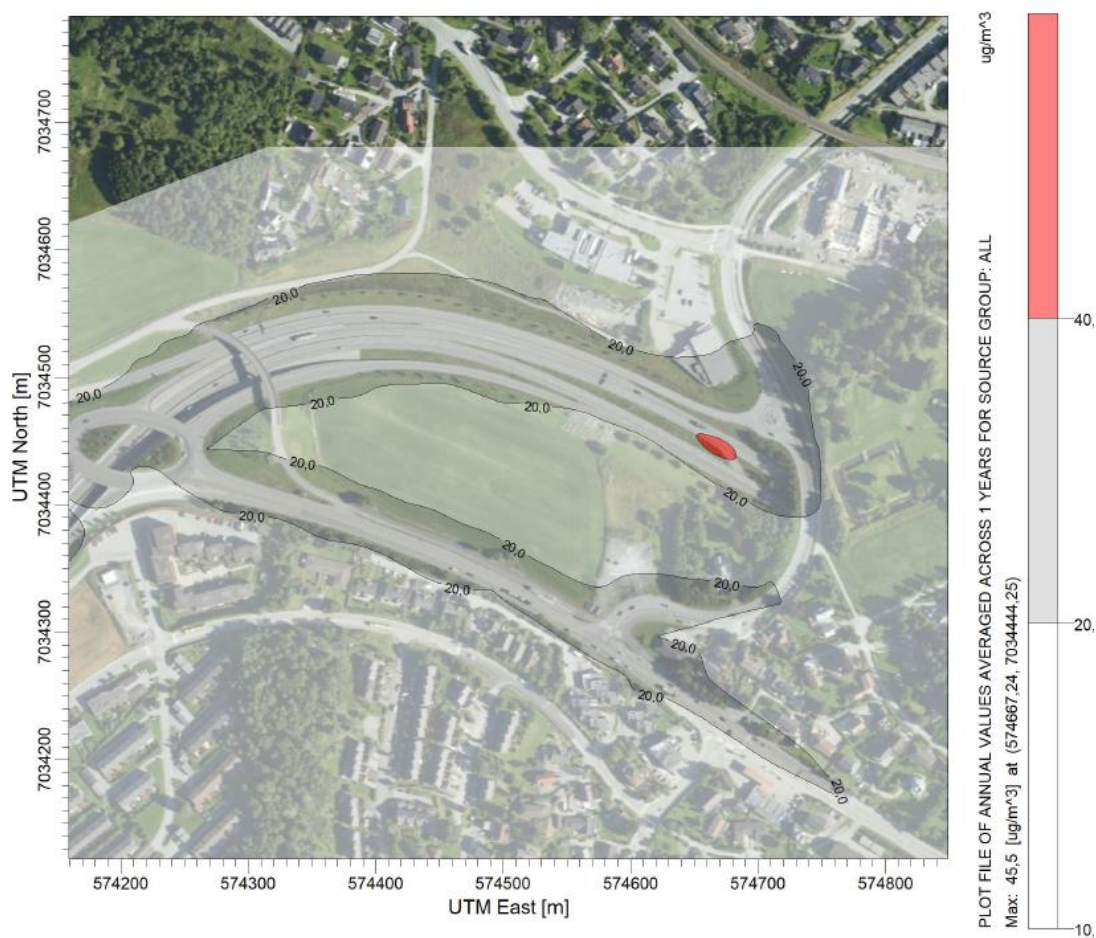


Figur 15: Luftsonekart NO₂ i henhold til Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste tidsmiddel. Det er overskridelser av luftkvalitetskriteriene i store deler av planområdet og omkringliggende områder.

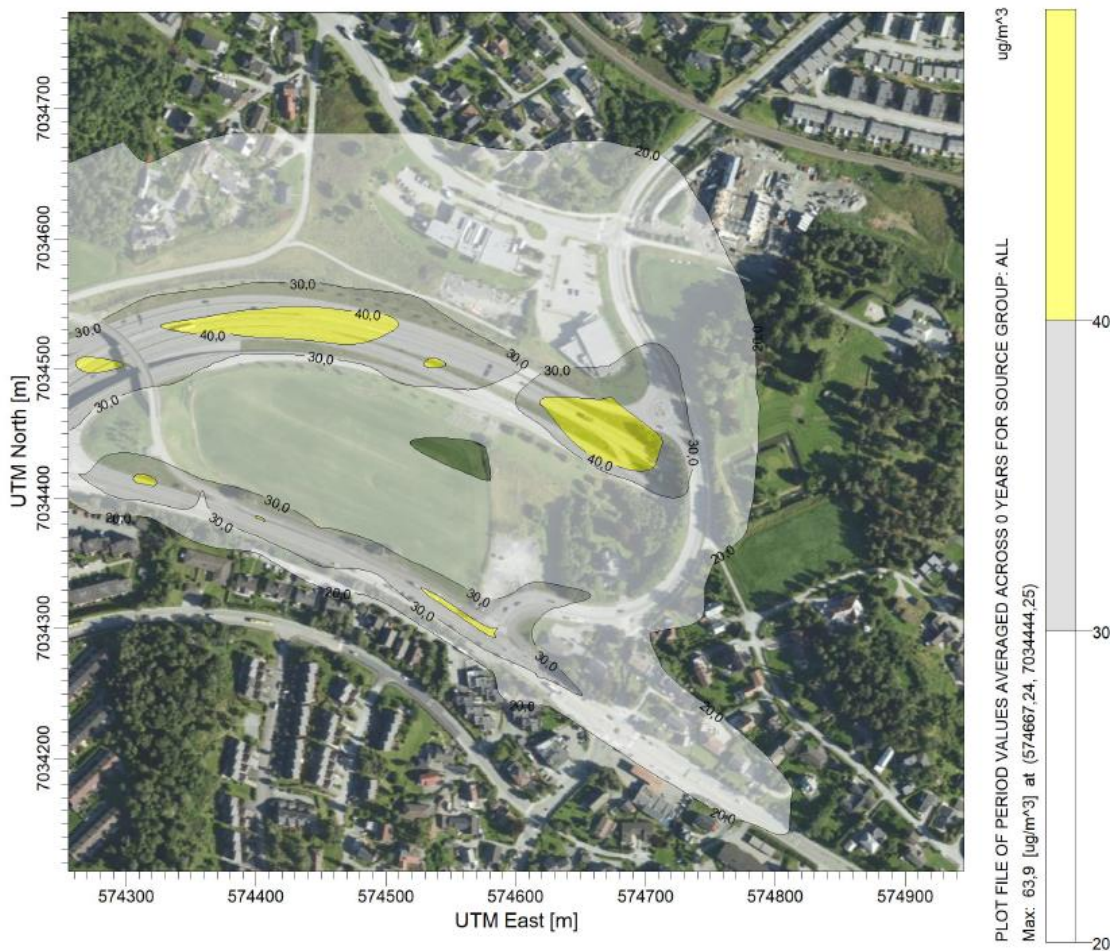
4.2.2 NO₂ – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 16 viser årsmiddel for NO₂ i henhold til grenseverdi i retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor rød luftforurensningszone i henhold til T-1520.

Figur 17 viser vintermiddel for NO₂ i henhold til grenseverdi i retningslinje T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor gul luftforurensningszone i henhold til T-1520.



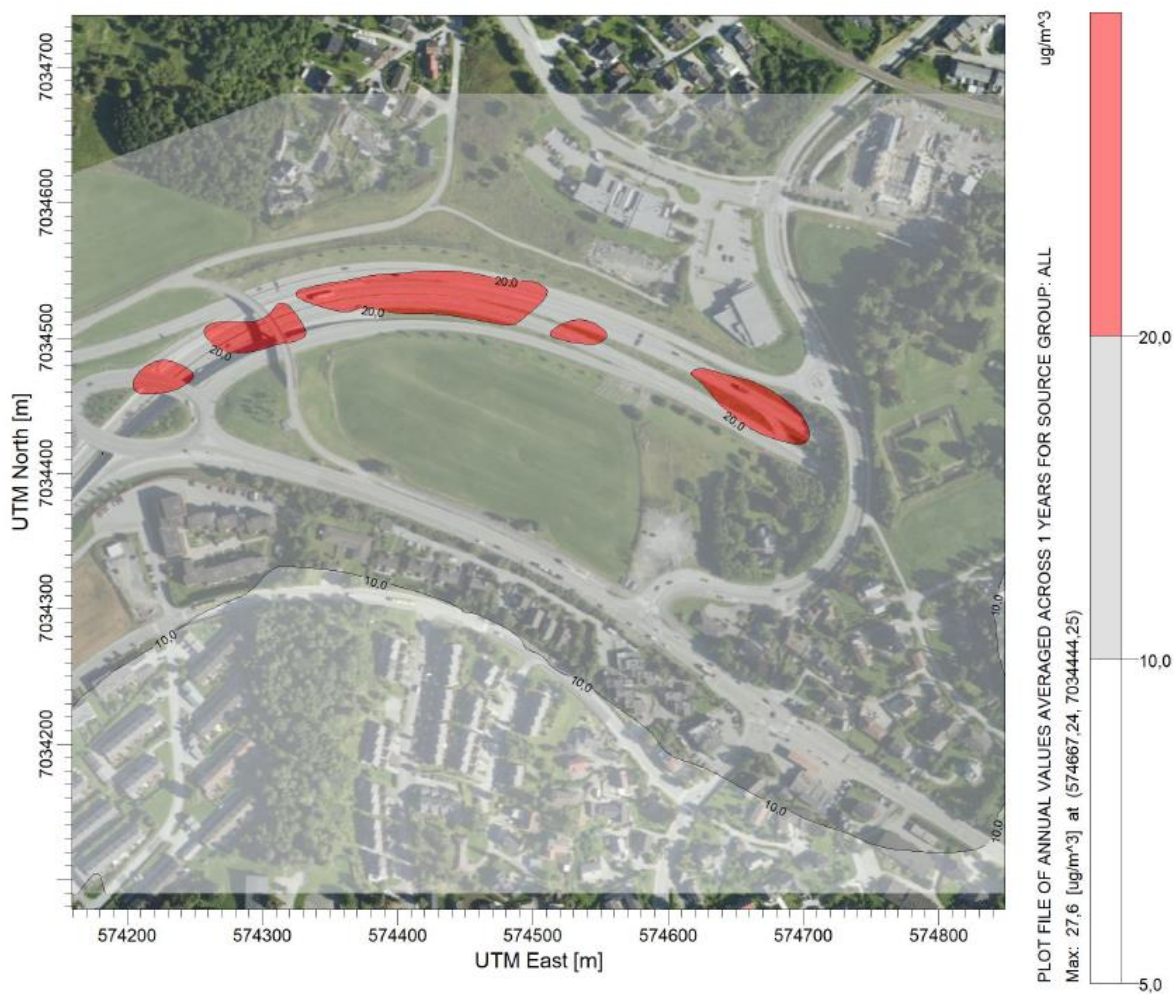
Figur 16: Luftsonekart NO₂, årsmiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet.



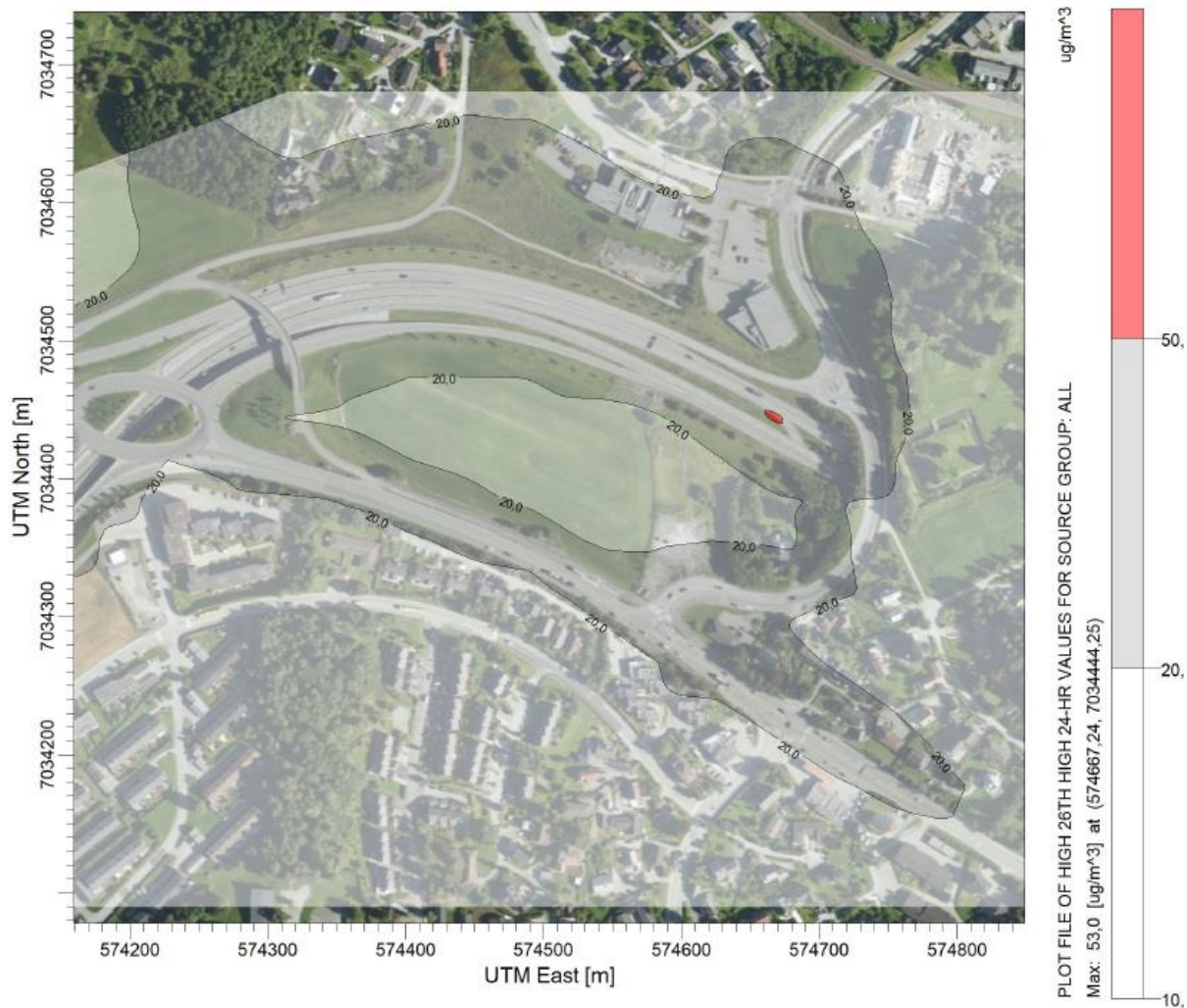
Figur 17: Luftsonkart NO₂, vintermiddel, i henhold til grenseverdier i T-1520. Det er ingen overskridelser innenfor planområdet.

4.2.3 PM_{10} – Forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier

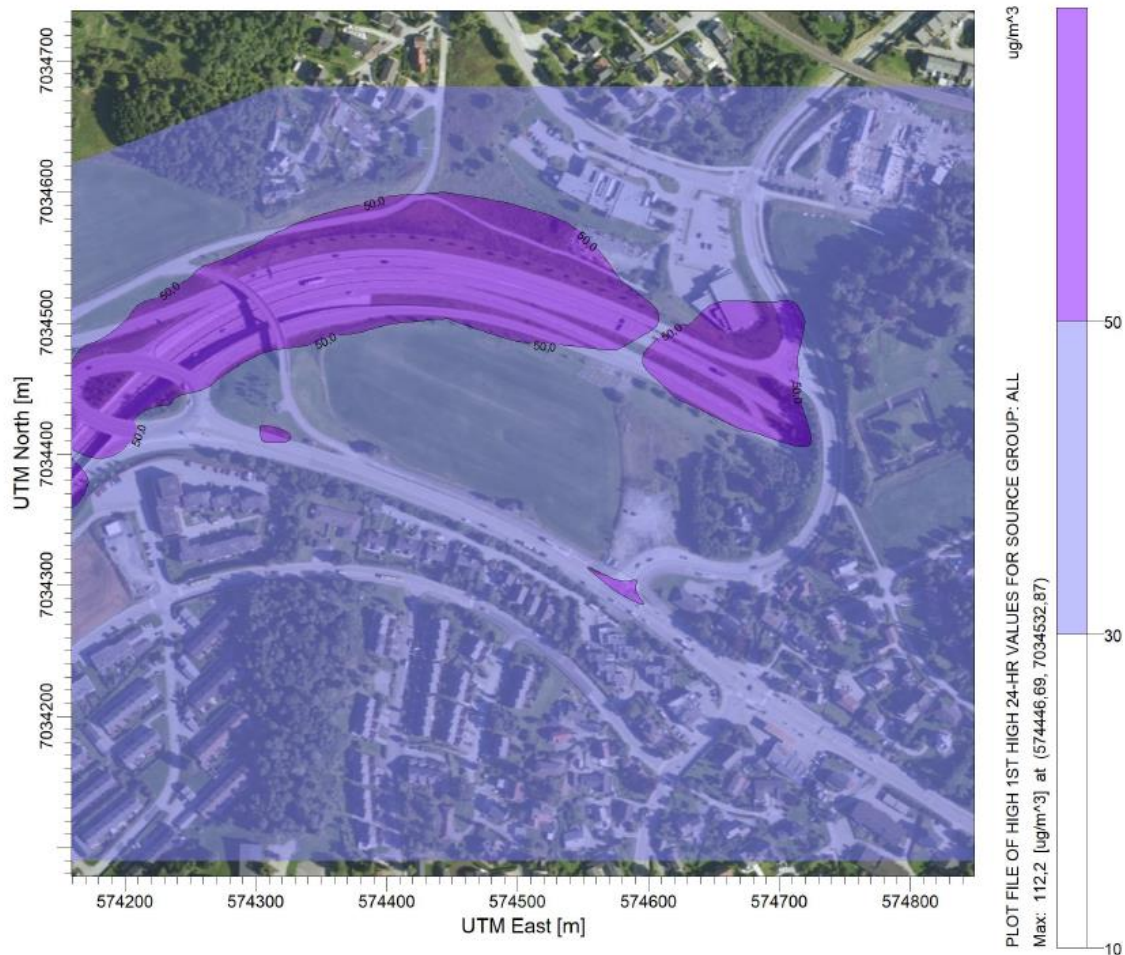
Resultatet fra modelleringen viser at luftkvaliteten i planområdet overholder krav i Forurensningsforskriften, men ikke Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Resultatene er vist i figur 18, figur 19 og figur 20.



Figur 18: Luftsoneskart for PM_{10} , i henhold til grenseverdi for årsmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen noen overskridelser i planområdet, men ved tunnelportalen og langs E6.



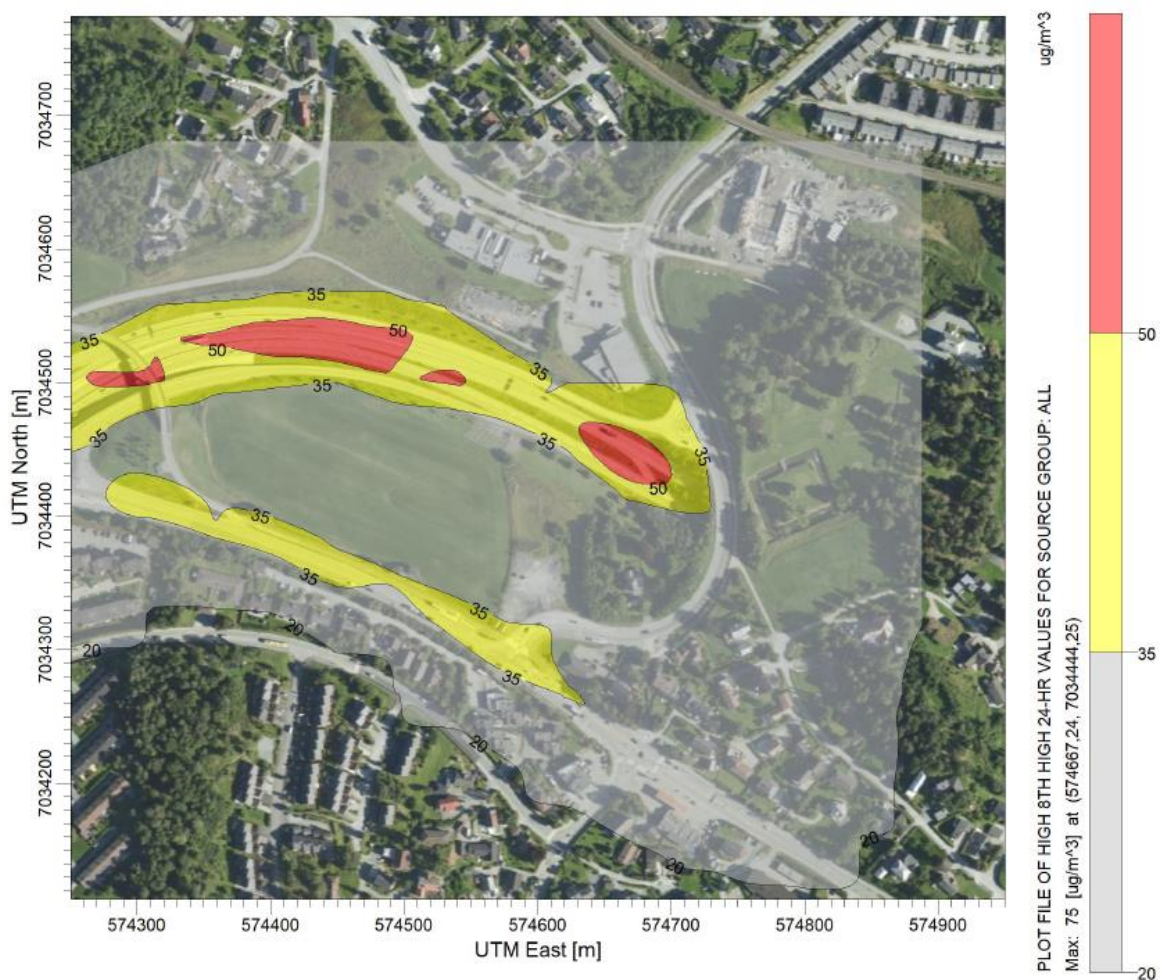
Figur 19: Luftsonekart for PM10, i henhold til grenseverdi for døgnmiddel i forurensningsforskriften. Det er ingen overskridelser i planområdet, men noe ved tunnelportalen. Figuren viser 26. høyeste døgn siden det er tillatt med 25 overskridelser ıla et kalenderår.



Figur 20: Luftsonekart PM₁₀ i henhold til Folkehelseinstituttets og miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for høyeste døgnmiddel. Det er overskridelser av luftkvalitetskriteriene i planområdet og omkringliggende områder.

4.2.4 PM_{10} – rød og gul sone iht. T-1520

Figur 21 viser rød og gul luftforurensningszone iht. T-1520. Planområdet ligger ikke innenfor rød luftforurensningszone. Deler av planområdet langs E6 ligger innenfor gul luftforurensningszone. Det er ikke bebyggelse følsom for luftforurensning innenfor gul luftforurensningszone.



Figur 21: Luftsonkart PM_{10} i henhold til retningslinje T-1520. Deler av planområdet langs E6 ligger innenfor gul luftforurensningszone. Det er ikke bebyggelse følsom for luftforurensning innenfor gul luftforurensningszone.

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 byggegrop. 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 [2].

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 NO₂ i forhold til kravene i forurensningsforskriften, Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier samt retningslinjen T-1520. Modelleringen er utført for dagens situasjon med framskrevne trafikk tall (referansealternativet), i tillegg til foreliggende planforslag.

Resultatene fra modellering av referansealternativet viser at luftkvaliteten på planområdet og omkringliggende områder er god. Utkanten av planområdet ligger i gul luftforurensningszone, men det er ikke støvfølsom bebyggelse i dette området. De anbefalte luftkvalitetskriteriene fra Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet overskrides på planområdet og omkringliggende områder.

Resultatene fra modelleringen av luftforurensning for planforslaget viser at luftkvaliteten på planområdet og omkringliggende områder vil være god. Utkanten av planområdet ligger i gul luftforurensningszone, men det er ikke støvfølsom bebyggelse i dette området. De anbefalte luftkvalitetskriteriene fra Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet overskrides på planområdet og omkringliggende områder. Planforslaget vil ikke medføre redusert luftkvalitet i området sammenlignet med referansealternativet.

I Fylkeskommunens uttalelse til varsel om planarbeid, er det gitt innspill om at støvbelastning for Villa Kvernbakken spesielt skal belyses. Villa Kvernbakken ligger idag utenfor områder som overskrider grenseverdier, med unntak av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Tiltaket vil ikke medføre at grenseverdiene for luftkvalitet overskrides ved Villa Kvernbakken.

Basert på modelleringen og tilhørende vurderinger, vurderes det dermed at det planforslaget ikke medfører noe negativ konsekvens for omgivelsene med hensyn på luftkvalitet.

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 støvspreidningen blir stor ved transport av masser.

7 Referanser

- [1] Trøndelag fylkeskommune, «Fylkeskommunens uttalelse til varsel oppstart planarbeid med planprogram - Svenskjordet Øst - 16/374, deler av 16/418 og 17/21 med delvis tilsluttende veiareal - Trondheim kommune,» 2021.
- [2] Miljødirektoratet, «T-1520 - Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging,» 2012.
- [3] Trondheim kommune, «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune».
- [4] NILU, «Luftkvalitet.info - administrasjon,» [Internett]. Available: <https://admin.luftkvalitet.info/Login/Login?ReturnUrl=%2f>. [Funnet 06 04 2021].
- [5] Norconsult AS, «Støyutredning Svenskjordet,» 2021.
- [6] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. [Funnet 13 01 2022].
- [7] INFRAS, «The handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.3),» 2017.
- [8] Statistisk sentralbyrå, «Bilparken,» [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/11823/>. [Funnet 19 01 2022].
- [9] Trondheim kommune, «Hva gjør vi for å forbedre lufta i Trondheim?,» [Internett]. Available: <https://www.trondheim.kommune.no/friskluftibyen/>. [Funnet 02 02 2022].
- [10] Norsk elbilforening, «Elbilbestand,» 2019. [Internett]. Available: <https://elbil.no/elbilstatistikk/elbilbestand/>.
- [11] Trondheim kommune, «Planprogram for Gnr/bnr 16/374 og del av 16/418, Svenskjordet, detaljregulering,» 2021.

Vedlegg

WRF appendix for Svenskjordet, Trøndelag, AERMOD data

To: Sofie Gustafson
From: Maria Enger Hoem
Location, date: Lillestrøm, 2021-12-06
Copy to: Amund S. Haslerud

► WRF appendix for Svenskjordet, Trøndelag, AERMOD data

This memorandum presents information regarding the delivered timeseries in at Svenskjordet in Trondheim municipality. The coordinates are 63.43067 °N and 10.49274°E, which in the model domain is represented by at point with coordinates 63.431416 °N and 10.503925 °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 1979 and up to mid 2020, giving 41 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.

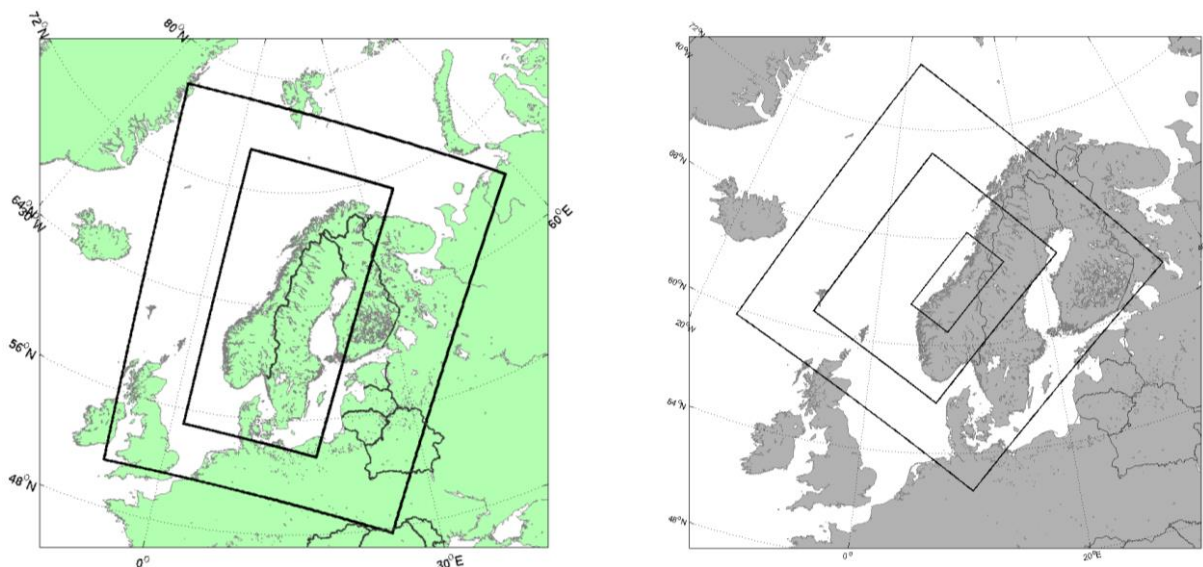


Figure 1: WRF-domains for 4 km x 4 km to the left and for 1 km x 1km to the right. The inner squares are the domains.

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, 196, 295, 419, 572, 747, 933, 1131, 1355, 1605, 1885, 2196 and 2542.

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. 2008¹. Details about the modelling structure, numerical routines and physical packages available can be found in for example Klemp et al. (2000)² and Michalakes et al. (2001)³. 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)⁴ and Dee et al. (2011)⁵ for further description of the data. Surface roughness and landuse have been updated from Landmåteriets 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.

¹ 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

² 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>)

³ 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.

⁴Berrisford 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.

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