

Kanalbredden AS

► Spredningsberegninger

Kanalbredden

Oppdragsnr.: **52405616** Dokumentnr.: **Luft01** Versjon: **J03** Dato: **2025-05-06**



Oppdragsgiver: Kanalbredden AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Kristine Lileng Holene
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Stine Torstensen
Fagansvarlig: Stine Torstensen
Andre nøkkelpersoner: Katrine Bakke

J03	2025-05-06	Til bruk	StiTor	KJB	StiTor
B02	2024-08-23	Til oppdragsgivers kommentar	StiTor	KJB	StiTor
B01	2024-08-20	Utgave til fagkontroll	StiTor	KJB	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 har fått i oppdrag av Kanalbredden AS å vurdere luftkvalitet i forbindelse med reguleringsarbeid for området Kanalbredden (Banebakken 38) i Tønsberg kommune.

Det har blitt utført modellering av luftforurensning fra veitrafikk med modellen AERMOD. Foreliggende nasjonale luftsonekart viser at området ligger i gul sone, primært på grunn av svevestøv. Det er utarbeidet luftsonekart som viser konsentrasjonen av svevestøv som PM₁₀ og NO₂ i forhold til kravene i retningslinjen T-1520 og Forurensningsforskriften. Modelleringen er utført for planområdet med framskrevne trafikk tall for 2040. Luftforurensning fra andre kilder er ivare tatt i bakgrunnskonsentrasjonene for området.

Detaljert modellering med framskrevne trafikk tall og tilgjengelig bakgrunnsverdi viser at området ligger utenfor rød og gul luftforurensningssone iht. T-1520 for svevestøv, PM₁₀ og for NO₂. Modelleringen viser at med bruk av lokal meteorologi og mer lokale trafikk data sammen med tilgjengelig bakgrunnsverdi blir det totale bidraget av svevestøv noe lavere enn luftsonekartet fra Miljødirektoratets luftkvalitetsdata viser. Det er noen små områder med gul sone for PM₁₀ langs Solveien, inntil planområdet.

Området vurderes å være egnet for boligformål.

Det bør videre legges vekt på et godt innneklima for å redusere den totale eksponeringen. Luftinntak/ ventilasjon bør ikke plasseres ut mot Solveien siden det er enkelte områder med gul sone langs Solveien og bør legges høyt, gjerne på tak, eller på motsatt side av bygget, da luftforurensningen fra trafikk avtar med høyden over bakkenivå.

Det er viktig at utformingen av byggene på planområdet planlegges slik at bygningene skjermer mot luftforurensningen fra nærliggende veier og for best mulig luftkvalitet på uteområdet. Ved å etablere beplantning mot Solveien vil dette skjerme og også, og forbedre luftkvaliteten i planområdet.

Erfaringsmessig vil anleggsarbeider og anleggstrafikk lokalt kunne være en belastning for nærmiljøet i anleggsperioden. Det kan forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet og det kan bli nødvendig med avbøtende tiltak for å minimalisere støvflukt til omgivelsene spesielt på tørre og vindfulle dager.

Innhold

1	Innledning	5
2	Luftforurensning og grenseverdier	7
2.1	Grenseverdier	7
2.2	Lokale bestemmelser	8
2.3	Dagens forurensningssituasjon ved planområdet	9
3	Metode	10
3.1	Modellering – AERMOD	10
3.2	Trafikktall	10
3.3	Meteorologi og terrengdata	11
3.4	Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner	11
3.5	Usikkerheter	12
4	Resultater	13
4.1	Modellering av svevestøv, PM ₁₀	13
4.1.1	Luftsonekart iht. T-1520	13
4.1.2	Forurensningsforskriften kapittel 7	14
4.2	Modellering av NO ₂	16
4.2.1	Luftsonekart iht. T-1520	16
4.2.2	Forurensningsforskriften kapittel 7	18
5	Vurdering av resultater	19
6	Luftforurensning i anleggsperioden	20
7	Konklusjon	21
8	Referanser	22
	VEDLEGG 1	23

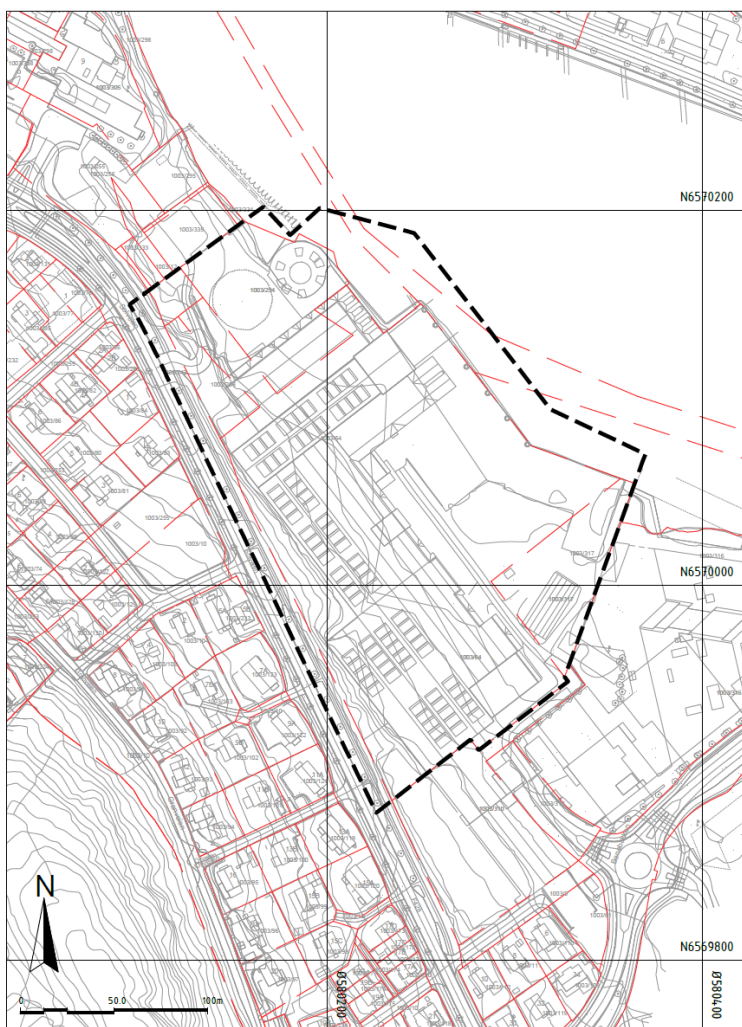
1 Innledning

Norconsult har fått i oppdrag av Kanalbredden AS å vurdere luftkvalitet i forbindelse med reguleringsarbeid for området Kanalbredden (Banebakken 38) i Tønsberg kommune. Reguleringsarbeidet gjelder utbygging av boliger.

Vurderingen av luftkvalitet for området er utført i henhold til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 [1] og vurdert mot krav i Forurensningsforskriften.

Rapporten oppsummerer aktuelle grenseverdier, beregningsgrunnlag og -resultater.

Planområdets beliggenhet er vist i Figur 1-1 og foreløpig illustrasjonsplan er vist i Figur 1-2. Området er omkranset av Kanalen mot nordøst, Solveien mot vest og Banebakken mot sørøst.



SPiR 25.03.2025

Figur 1-1: Planområdets beliggenhet (med svart omriss)



ΔTSITE Add Arkitekt

Illustrasjonsplan

Dato: 25.03.2025

1:1000 (A3)



Figur 1-2: Foreløpig illustrasjonsplan

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.

Hovedkilden til utslipp av NO_2 i Norge er transport. Veitrafikk bidrar mest til menneskelig eksponering av NO_2 , siden utslippene skjer på bakkenivå. I områder med mye industrivirksomhet kan utslipp fra forbrenningsprosesser bidra til forhøyet lokale konsentrasjoner. Det samme gjelder havneområder med mye skipstrafikk [2].

Svevestøv er partikler som oppholder seg i luften over en viss periode, og er for små til å sees med det blotte øye. Generelt er de viktigste kildene til partikler (PM_{10} og $PM_{2.5}$) veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning, mens noen steder er industri, forbrenningsanlegg, bygg- og anleggsaktivitet og havner viktige kilder. Flere norske byer og tettsteder har utfordringer med nivåene av svevestøv [3].

Det er luftforurensning i form av PM_{10} og NO_2 som skal vurderes i plansammenheng. I denne vurderingen er det modellert i henhold til grenseverdier i Forurensningsforskriften og retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520.

2.1 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 2-1.

Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, kom i 2012 [1]. Retningslinjen 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, se Tabell 2-2. 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. Retningslinje T-1520 er per nå under revidering.

I større byområder vil den gule sonen kunne dekke store deler av byggesonen. For å unngå byspredning vil det være både ønskelig og aktuelt å bygge også bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i den gule sonen. Ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i gul sone, bør luftforurensning og lokalklima inngå som et hensyn tidlig i planprosessen. Det bør vurderes hvilke plangrep som kan tas for å oppnå best mulig luftkvalitet, spesielt på uteoppholdsarealer.

Tabell 2-1: Gjeldende grenseverdier i Forurensningsforskriften. Alle verdier er angitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grenseverdi Forurensningsforskriften	200	40	50	20
Antall tillatte overskridelser årlig	18		25	

Tabell 2-2: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse, T-1520.

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.

2.2 Lokale bestemmelser

I tillegg til den nasjonale retningslinjen T-1520 har Tønsberg kommune lokalt vedtatte krav i kommuneplanen for 2023-2035. Bestemmelsene angitt for luftmiljø beskrives med følgende i kommuneplanens §11 og §73:

§11 Luftmiljø

- 1) Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging T-1520 (2012), skal legges til grunn for arealplanlegging.
- 2) Ved arealplanlegging av virksomhet eller ved nytt følsomt bruksformål for forurensning, skal luftforurensningssonene i T-1520/2012, tabell 1 legges til grunn. I reguleringsprosessen må luftforurensning utredes og helsekonsekvenser og avbøtende tiltak beskrives.
- 3) I rød sone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning.
- 4) I planforslaget skal det vurderes behov for, og evt. utarbeides plan for håndtering av støv og luftforurensning i bygge- og anleggsfasen.
- 5) For avklaringssoner i Tønsberg sentrum, Sem og Tolvsrød områdesentre (H290) gjelder §73.

§ 73 H290 Avklaringssoner støy og luftkvalitet

Innenfor avklaringssone for støy og luftkvalitet kan bebyggelse med støy- og luftfølsomt bruksformål etableres i gul og rød sone på følgende vilkår:

- Alle boenheter skal være gjennomgående og ha en stille side.

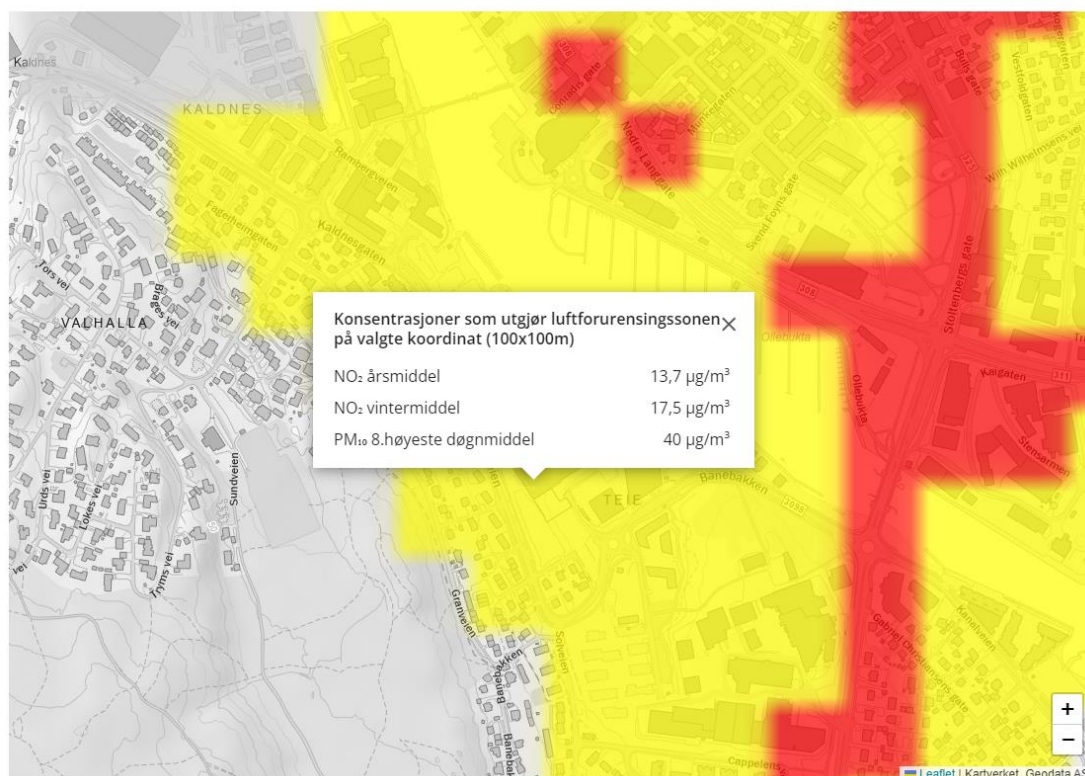
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsomt bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsomt bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert mekanisk ventilasjon.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillende for minimum 50 % av uteoppholdsarealene. På det øvrige uteoppholdsareal tillates inntil 5 dB høyere støynivå.
- Planløsning skal sørge for at utearealer og ny bebyggelse sikres tilfredsstillende luftkvalitet.
- Ved andre funksjoner enn bolig (helseinstitusjoner, undervisningslokaler og liknende) skal pasientrom/ undervisningsrom vende mot den stille siden. Det tillates ikke etablering av videregående skoler, grunnskoler eller barnehager i rød sone.

Oppsummert for luft vil det si at retningslinje T-1520 skal legges til grunn ved arealplanlegging.

2.3 Dagens forurensningssituasjon ved planområdet

Ifølge Miljødirektoratets luftkvalitetsdata ligger planområdet i gul luftforurensningssone [4]. Utklipp fra luftsonekartet er vist i Figur 2-1. Luftsonekartet på luftkvalitetsdata viser at det er svevestøv som PM₁₀ som gir gul forurensningssone. Luftkvalitet med hensyn på NO₂ vurderes å være innenfor grenseverdiene.

Luftsonekart basert på meteorologi i 2022



Figur 2-1: Utklipp av luftsonekartet for Tønsberg kommune fra Miljødirektoratets luftkvalitetsdata [4].

3 Metode

3.1 Modellering – AERMOD

Spredningsmodelleringene er utført med programmet AERMOD View v.11.2.0.

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, her er det benyttet data for 2019 til 2023. De meteorologiske dataene 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Det er utført beregninger for svevestøv (som PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) som utslippsparameter. Det er gjort beregninger for de midlingstider som er angitt i T-1520 og kapittel 7 i forurensningsforskriften ved 2 meters høyde.

3.2 Trafikktall

Beregningene for lokal luftkvalitet er basert på fremskrevne trafikktall og tungtrafikkandel for 2040 fra trafikknøtat utarbeidet av Rambøll [5]. Skiltete hastigheter er hentet fra <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>. Tabellen under viser en oversikt over trafikktall for nærliggende veier framskrevet for år 2040. Det antas at tiltaket i seg selv ikke vil føre til økt trafikk av betydning.

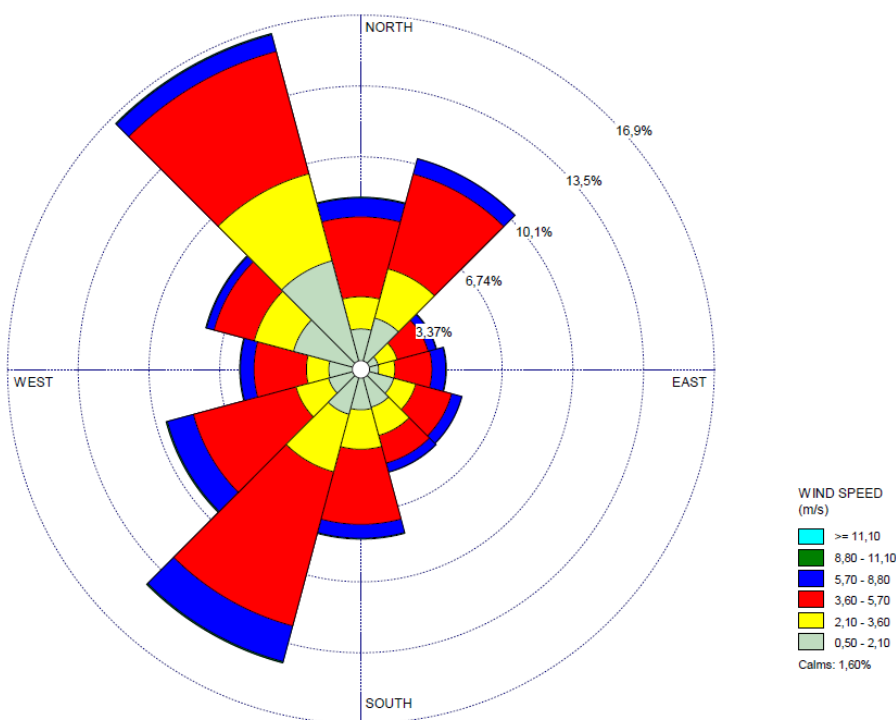
Som input til luftmodelleringer benyttes årsdøgntrafikk (ÅDT), tungtrafikkandel 6 og 8%, samt skiltet hastighet på strekningen. Trafikkdata lagt til grunn i modelleringen av utslipp fra vei er oppsummert vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Trafikktall for prognoseår 2040

		% Andel Tungtrafikk	km/h	ÅDT
1	Solveien	8	50	9000
2	Banebakken	8	40	10 500
3	Kanalbrua	6	50	36 000
4	Nedre Langgate	6	50	17 000

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 for forhold nær bakkenivå. Meteorologi fra 2019 til 2023 er brukt i vurderingen av luftkvalitet. Vindrose modelleringen er basert på for 2019 til 2023 er presentert i Figur 3-1, og viser hvilken retning vinden blåser fra. Den mest fremtredende vindretningen i området er fra sørvest og nordvest.



Figur 3-1: Vindrose for datasett benyttet i spredningsmodelleringene. Fremherskende vindretninger er fra sørvest og nordvest.

3.4 Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner

Utslippsfaktorene for kjøretøy er hentet fra den Europeiske databasen for utslippsfaktorer, HBEFA, for år 2035 [6]. Utslippsfaktorene er justert for partikkelutslipp fra slitasje på asfalt, bremses og dekk, samt oppvirvling av veistøv i piggdekk sesongen. Piggdekkandel er satt lik 2023, til 23% [7]. Slitasje på asfalt og oppvirvling av veistøv er basert på NORTrip-modellen. Elbilandelen er satt til 24%, som var elbilandelen i Tønsberg per 2023 [8].

Det vil være et generelt bidrag fra andre forurensningskilder i og utenfor tiltaksområdet som påvirker den lokale luftkvaliteten. Dette omtales som bakgrunnskonsentrasjon av luftforurensning. Eksempler er langtransportert forurensning og lokal vedfyring. Stedsspesifikk bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ er hentet fra målepunkt i Tønsberg i Nasjonalt utslippssystem [9]. Dataene hentes inn som timesverdier, og benyttes direkte i AERMOD.

3.5 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker luftkvaliteten og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil de kunne kartlegge luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet er [10]:

1. Usikkerhet i inngangsdata:

- 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 2019 til 2023 for Tønsberg, det kan forekomme lokale avvik ift. planområdet.
- Meteorologidata ble levert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. Da meteorologidataene også er modellerte data, forventes det å være usikkerheter knyttet til disse.
- Det er ikke benyttet fremskrevne utslippsfaktorer fra HBEFA, og elbilandelen er satt til dagens elbilandel, mens trafikk tallene er fremskrevet til år 2040. Da forventes elbilandelen å være vesentlig høyere, og utslipp av luftforurensning fra eksos lavere. Utslippsfaktorene er derfor trolig noe overestimert. For mengde partikler fra veistøv vil det være minimal endring med økning elbiler.
- Bakgrunnskonsentrasjonene hentet fra Nasjonalt utslippssystem er basert på beregninger. Oppløsningen på beregningspunktene er såpass lav at lokale forskjeller, særlig i byområder og tettsteder, blir ikke fanget opp.

2. Usikkerhet i modellen:

- Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning.
- Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning.

3. Numeriske feil:

- Feil i modellens algoritme.

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [11].

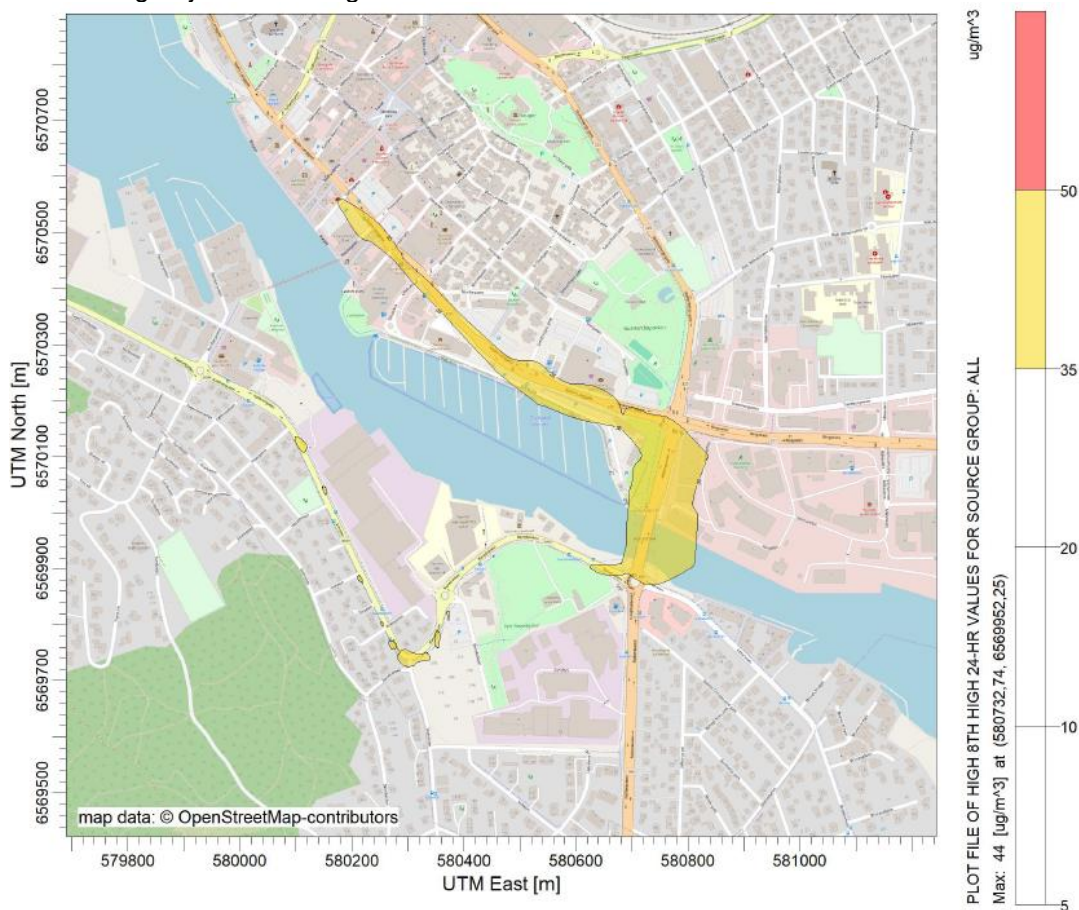
4 Resultater

Luftsonekartet vist i luftkvalitetsdata fra Miljødirektoratet viser at det er svevestøv, PM_{10} , som i hovedsak gir gul sone, vi har modellert både for PM_{10} og NO_2 for å vurdere om luftkvaliteten i det aktuelle området er i tråd med Retningslinje T-1520 og Forurensningsforskriften når det gjelder etablering av boliger.

4.1 Modellering av svevestøv, PM_{10}

4.1.1 Luftsonekart iht. T-1520

Resultatene fra modelleringene er vist i luftsonekart med rød og gul sone for 8. høyeste timemiddel i tråd med retningslinje T-1520 i Figur 4-1.



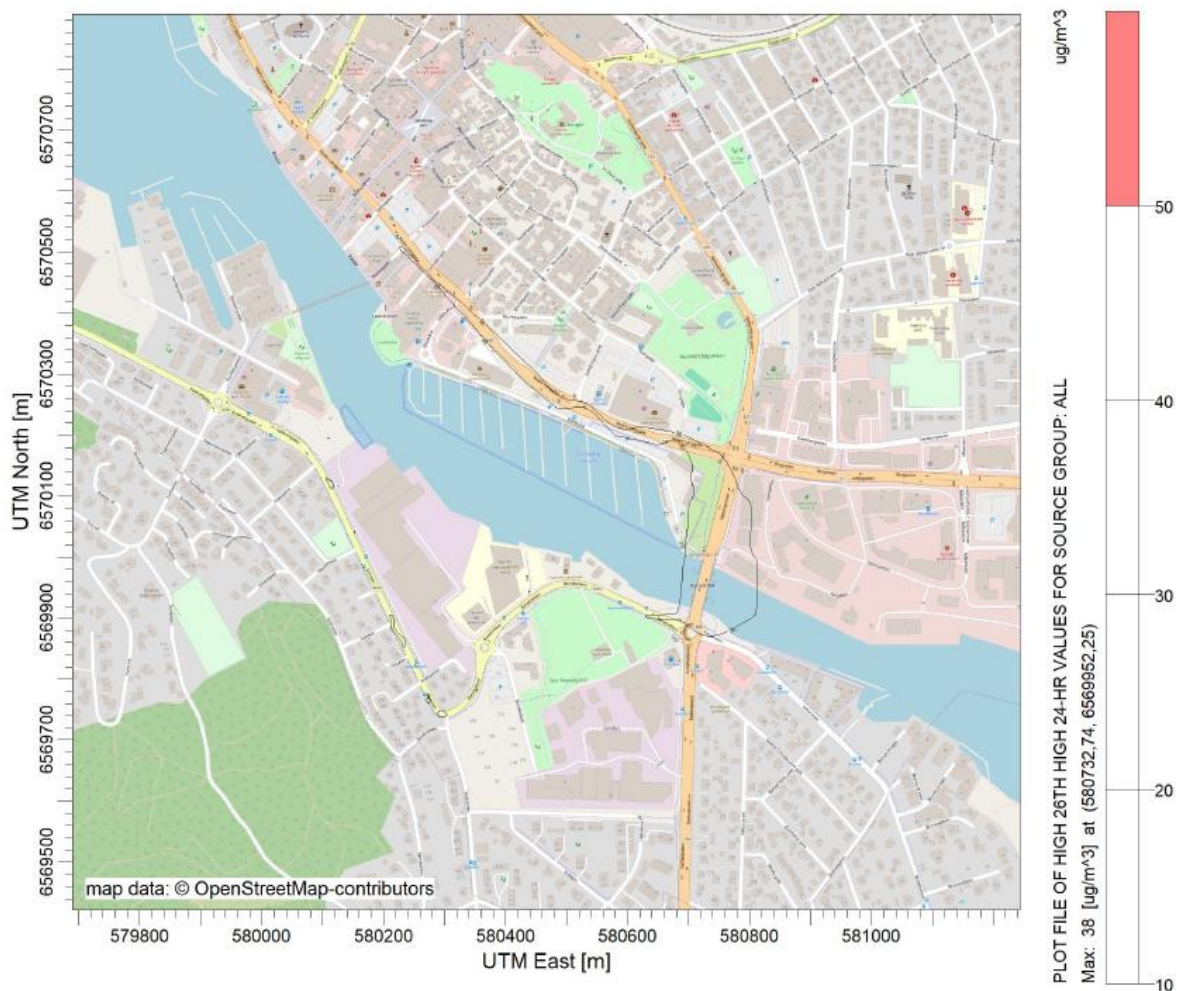
Figur 4-1: Luftsonekart for 8. høyeste timemiddelverdi av svevestøv, PM_{10} , gitt i $\mu g/m^3$. T-1520.

Planområdet med Kanalbredden ligger til venstre for midten i bildet.

Luftsonekartet viser at det er ikke er noen områder med rød sone i eller ved planområdet. Det er punktvis gul sone inntil planområdet, det vil si med en bakkekonsentrasjon for PM_{10} over 35 $\mu g/m^3$ for 8. høyeste timemiddel, men viser at det ikke er gul sone i planområdet.

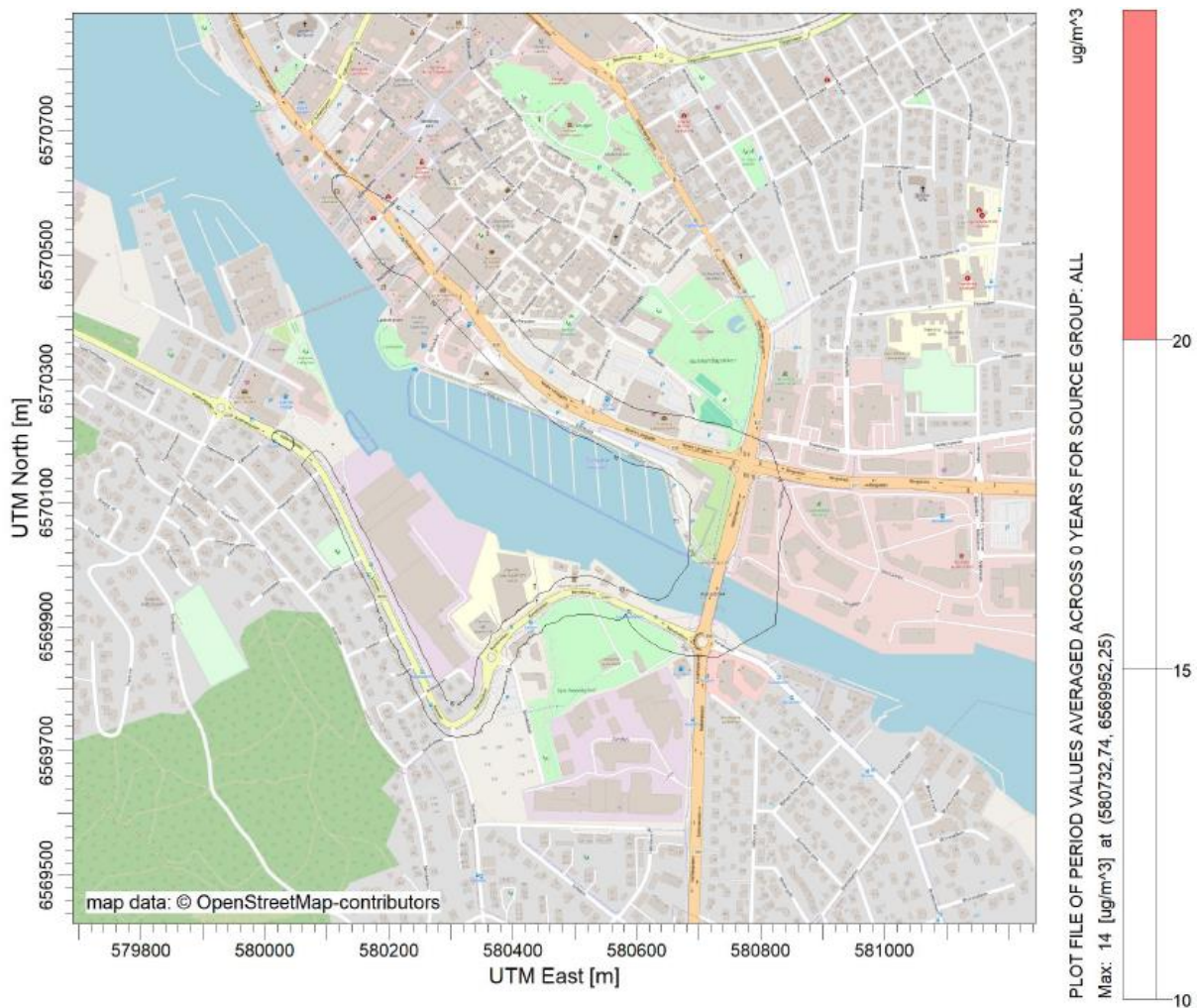
4.1.2 Forurensningsforskriften kapittel 7

Forurensningsforskriften angir grenseverdier for årsmiddel og døgnmiddel av PM_{10} , der det for døgnmiddel er tillatt med 25 årlige overskridelser. Luftsonekart i tråd med Forurensningsforskriftens døgnmiddelgrensegrenseverdier og årsmiddelgrenseverdier er vist i Figur 4-2 og Figur 4-3.



Figur 4-2: Luftforurensningskart for døgnmiddelverdi for svevestøv, PM_{10} i henhold til grenseverdi for 26. høyeste i henhold til Forurensningsforskriften som tillater 25 overskridelser per kalenderår.

Luftforurensningskartet viser at det ikke er overskridelser av Forurensningsforskriftens krav på $50 \mu g/m^3$ for PM_{10} i planområdet.



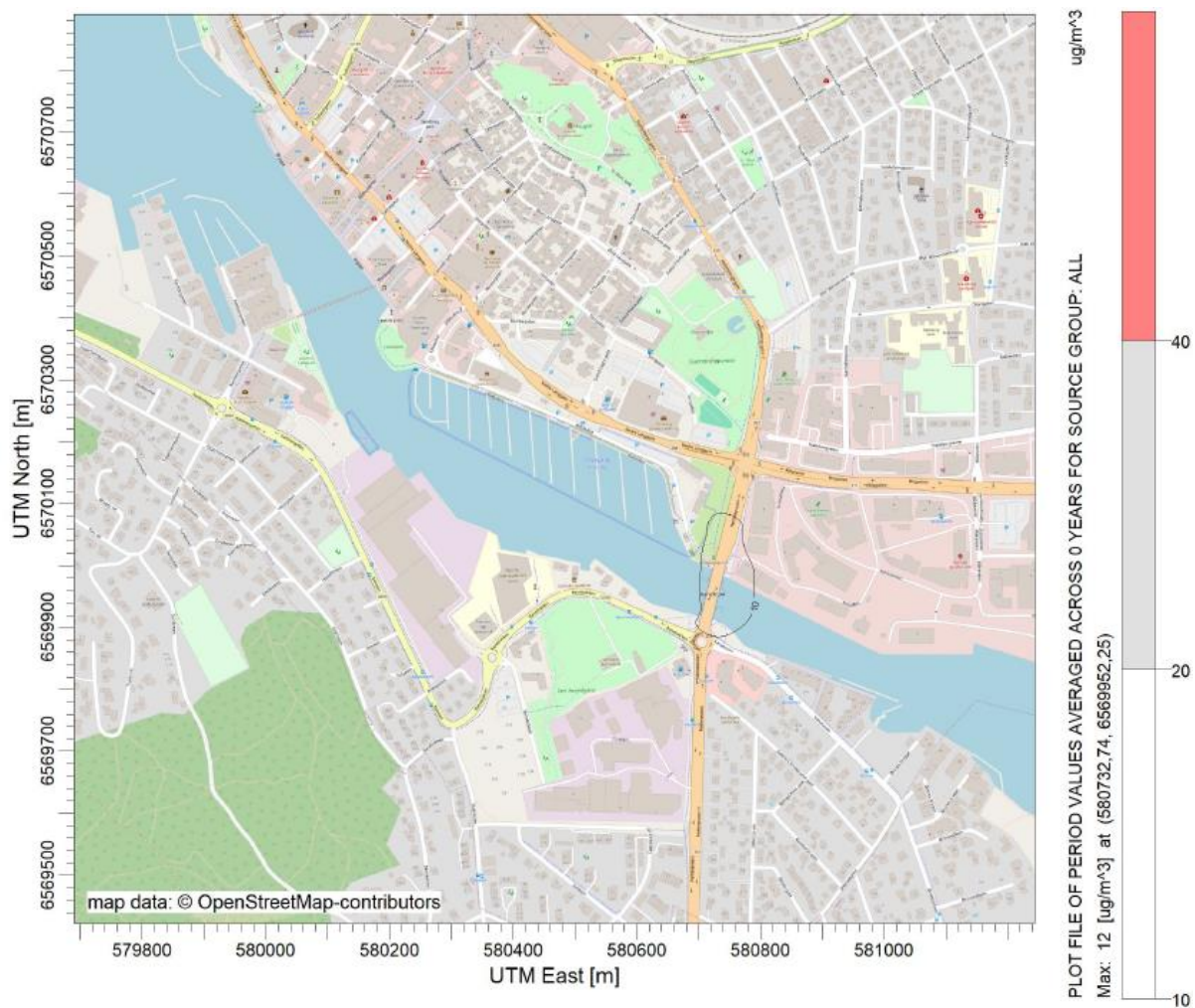
Figur 4-3: Luftforurensningskart for årsmiddel for svevestøv, PM_{10} i henhold til grenseverdi i Forurensningsforskriften.

Luftforurensningskartet viser at det ikke er overskridelser av Forurensningsforskriftens krav på årsmiddelkonsentrasjon på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM_{10} i planområdet.

4.2 Modellering av NO₂

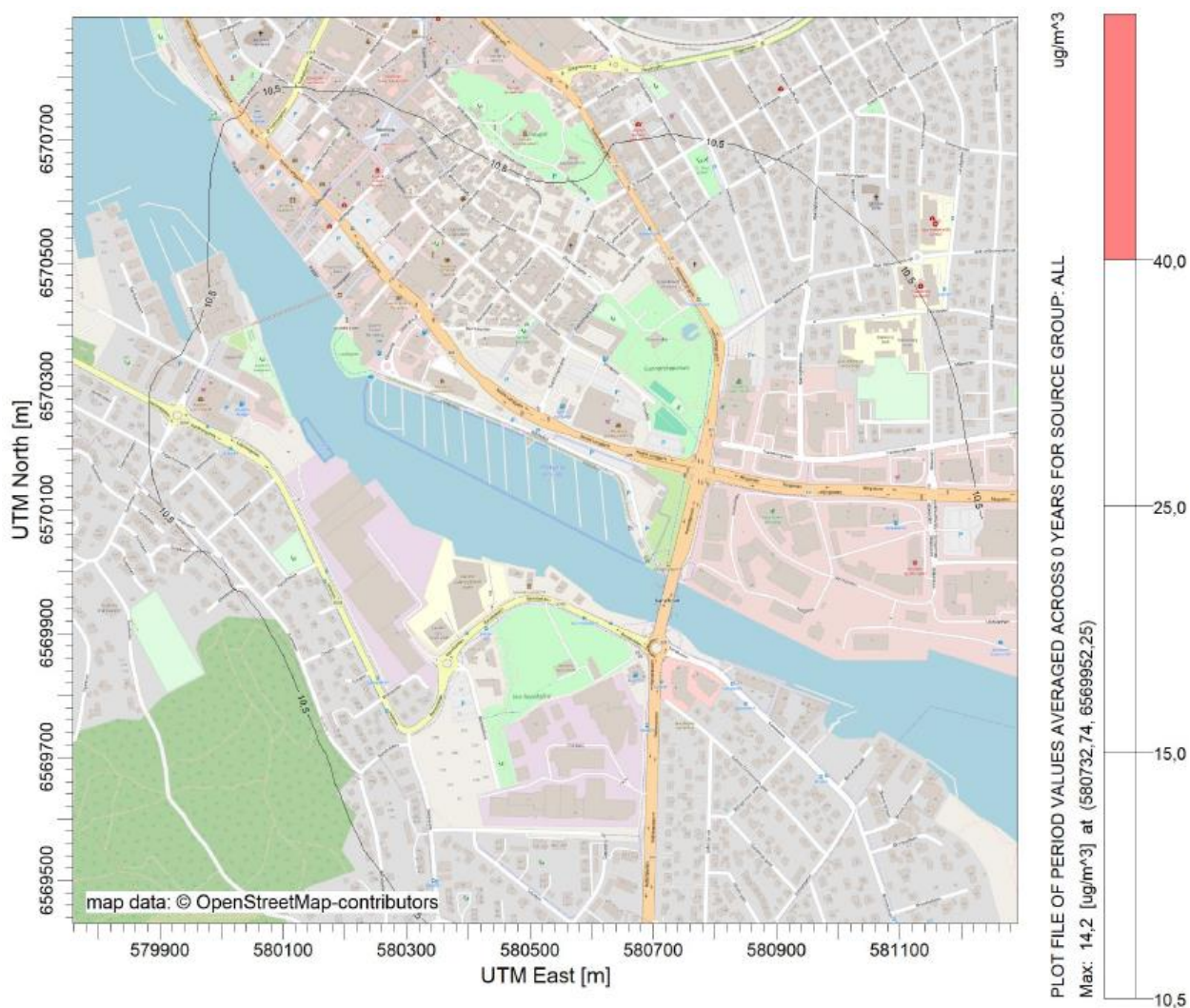
4.2.1 Luftsonekart iht. T-1520

Figur 4-4 og Figur 4-5 viser modellert årsmiddel og vintermiddel for NO₂.



Figur 4-4: Luftforurensningskart for årsmiddel for NO₂ i henhold til grenseverdi i T-1520.

Luftforurensningskartet for årsmiddel NO₂ viser at det ikke er rød sone i eller inntil planområdet, med årsmiddelkonsentrasjon lavere enn 40 µg/m³.

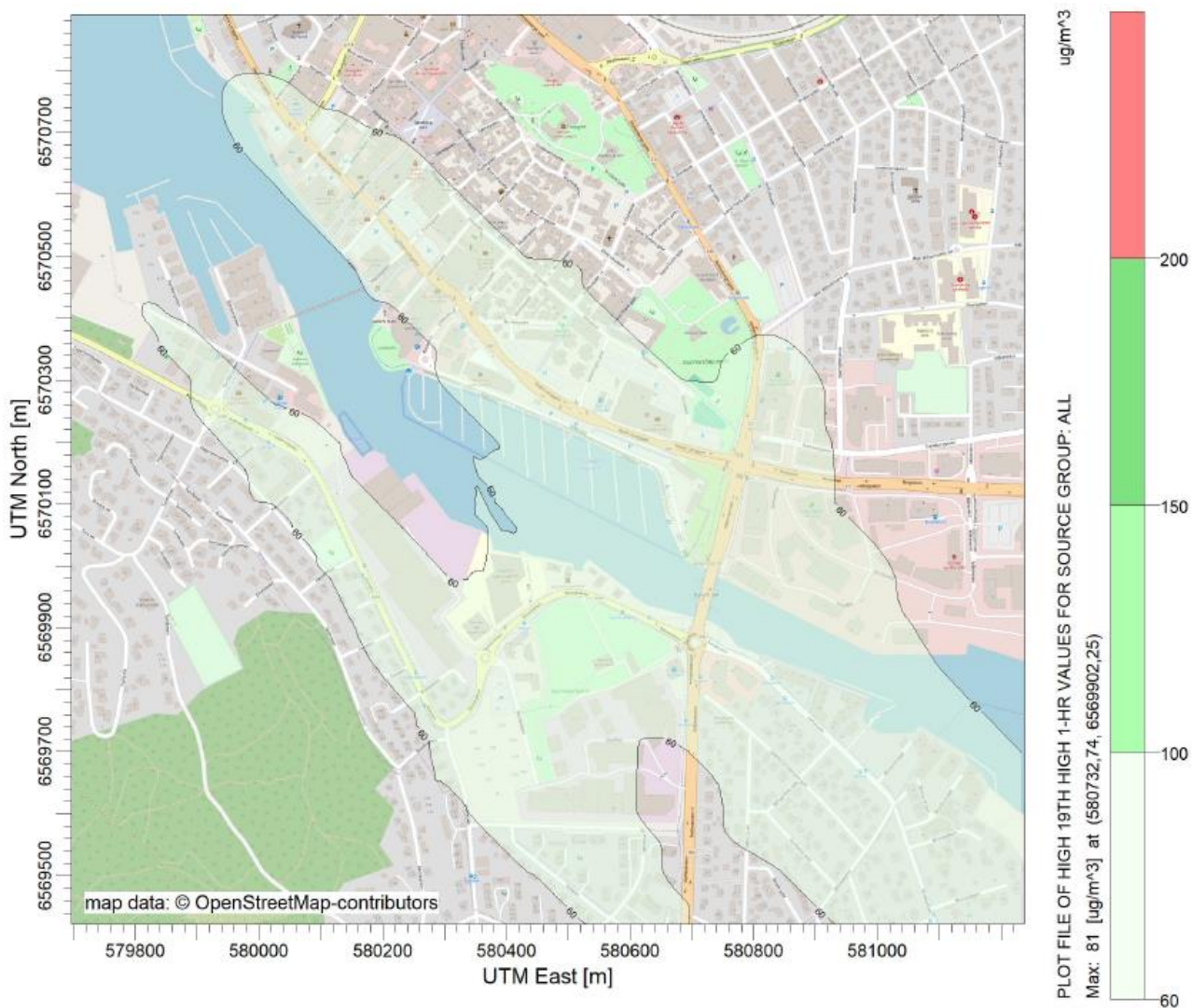


Figur 4-5: Luftforurensningskart for vintermiddel for NO₂ i henhold til grenseverdi i T-1520.

Lufforurensningskartet for vintermiddelmiddel NO₂ viser at det ikke er gul sone i eller inntil planområdet, med vintermiddelmiddelkonsentrasjon lavere enn 40 µg/m³.

4.2.2 Forurensningsforskriften kapittel 7

Forurensningsforskriften angir grenseverdier for årsmiddel og timesmiddel av NO_2 , der det for timesmiddel er tillatt med 18 årlige overskridelser. Figur 4-6 viser 19. høyeste timesmiddel for NO_2 . Modellert årsmiddel for NO_2 er vist i Figur 4-4, der grenseverdien i forurensningsforskriften tilsvarer rød sone i T-1520.



Figur 4-6: Modellering av 19. høyeste timesmiddel av NO_2 .

Ingen deler av planområdet overskrider grenseverdiene for 19. høyeste time eller årsmiddel for NO_2 i forurensningsforskriften.

5 Vurdering av resultater

Ifølge Miljødirektoratets luftkvalitetsdata ligger planområdet i gul luftforurensningssone, med PM₁₀ som dimensjonerende luftforurensningskomponent.

Detaljert modellering med fremskrevne trafikktall og tilgjengelige bakgrunnskonsentrasjoner viser at området ligger utenfor gul luftforurensningssone for svevestøv, PM₁₀ og for NO₂. Modelleringen viser at med bruk av lokal meteorologi og lokale trafikkdata sammen med tilgjengelige bakgrunnskonsentrasjoner blir det totale bidraget av svevestøv noe lavere enn luftsonekartet fra Miljødirektoratets luftkvalitetsdata viser. Det er noen små områder med gul sone for PM₁₀ inntil planområdet.

Det er heller ikke beregnet å bli overskridelser av Forurensningsforskriftens grenseverdier for døgnmiddel, årsmiddelverdien for PM₁₀ eller for timemiddelverdien og årsmiddelverdien for NO₂ i planområdet.

Ifølge T-1520 skal det ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i gul sone, gjøres plangrep for å oppnå best mulig luftkvalitet, spesielt på uteoppholdsarealer. Det er viktig at utformingen av byggene på planområdet planlegges slik at bygningene skjermer mot luftforurensningen fra nærliggende veier og for best mulig luftkvalitet på uteområdet. Ved å etablere beplantning mot Solveien vil dette skjerme og også forbedre luftkvaliteten i planområdet.

Luftinntak/ventilasjon bør ikke plasseres ut mot Solveien siden det er enkelte områder med gul sone langs Solveien og bør legges høyt, gjerne på tak, eller på motsatt side av bygget, da luftforurensningen fra trafikk avtar med høyden over bakkenivå.

6 Luftforurensning i anleggsperioden

Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt kunne være en belastning for nærmiljøet. Sprengning, pigging, graving, massehåndtering og massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og svevestøv i anleggsperioden. Det kan 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 kan 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].

7 Konklusjon

Det er utført modellering og utarbeidet luftsonekart som viser konsentrasjonen av PM_{10} i forhold til kravene i retningslinjen T-1520 og Forurensningsforskriften. Modelleringen er utført for planområdet med utslippsfaktorer for trafikk for 2035.

Resultatene viser at planområdet har bedre luftkvalitet enn gul luftforurensningssone, men ligger inntil enkeltområder med gul sone.

Det er viktig at utformingen av byggene på planområdet planlegges slik at bygningene skjermer mot luftforurensningen fra nærliggende veier og for best mulig luftkvalitet på uteområdet. Ved å etablere beplantning mot Solveien vil dette skjerme og også kunne ta til seg noe av luftforurensningen, og bedre luftkvaliteten i planområdet.

Det bør videre legges vekt på et godt inneklima for å redusere den totale eksponeringen. Luftinntak/ ventilasjon bør ikke plasseres ut mot Solveien siden det er enkelte områder med gul sone langs Solveien og bør legges høyt, gjerne på tak, eller på motsatt side av bygget, da luftforurensningen fra trafikk avtar med høyden over bakkenivå.

Erfaringsmessig vil anleggsarbeider og anleggstrafikk lokalt kunne være en belastning for nærmiljøet i anleggsperioden. Det kan forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet og det kan bli nødvendig med avbøtende tiltak for å minimalisere støvflukt til omgivelsene spesielt på tørre og vindfulle dager.

8 Referanser

- [1] Klima- og miljødepartementet, «T-1520 - Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging,» 2012. [Internett]. [Funnet 2024].
- [2] Folkehelseinstituttet, «Nitrogendioksid,» 10 12 2020. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/nitrogendioksid2/>. [Funnet 2024].
- [3] Folkehelseinstituttet, «Svevestøv,» 4 12 2017. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>. [Funnet 2024].
- [4] Miljødirektoratet, «Luftkvalitetsdata,» [Internett]. Available: <https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=3905>.
- [5] Rambøll, «Kanalbredden Scanrope,» Rambøll, 2024.
- [6] INFRAS, «The handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 4.2),» 2022.
- [7] Vegvesen, «PiggdekkteLLinger,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/luftforurensning/piggdekkteLLinger/>.
- [8] Kommuneprofilen, «Kommuneprofilen,» 2023. [Internett]. Available: https://www.kommuneprofilen.no/profil/samferdsel/Bench/samf_drivstoff_bench.aspx.
- [9] Miljødirektoratet, «Nasjonalt utslippssystem og -database for lokal luftforurensning,» [Internett]. Available: <https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>.
- [10] NILU, «Luftkvalitet.info - ModLUFT,» [Internett]. Available: <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Modeller/USIKKERHET.aspx>. [Funnet 2020].
- [11] Miljødirektoratet, «Veileder - Spredningsberegning av utslipp til luft fra industri,» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/spredningsberegning-luftutslipp/>.

VEDLEGG 1

Memo



Assignment no.: 52405616 Document no.: A01

To: Stine Torstensen
From: Maria Enger Hoem
Location, date: Lillestrøm, 2024-08-09
Copy to: Amund S. Haslerud

► KVTMeso appendix for Tønsberg, AERMOD data

This memorandum presents information about the delivered timeseries at Tønsberg, located at 59.2611 °N and 10.4079 °E, shown in Figure 1 with a blue triangle. The delivered data is retrieved from a numerical weather forecasting model with 3 km x 3 km horizontal resolution (KVTMeso3km, Figure 1, left) using wind speed of a finer resolution simulation of 750 m x 750 m (KVTMeso750m, Figure 1, right) to statistically downscale wind speed. Coordinates of extraction points which best represent the site are shown in Figure 1 with a blue circle for each dataset. The numerical weather forecasting model is the Weather Research and Forecast (WRF), and the delivered data series covers the period 2014-2023.

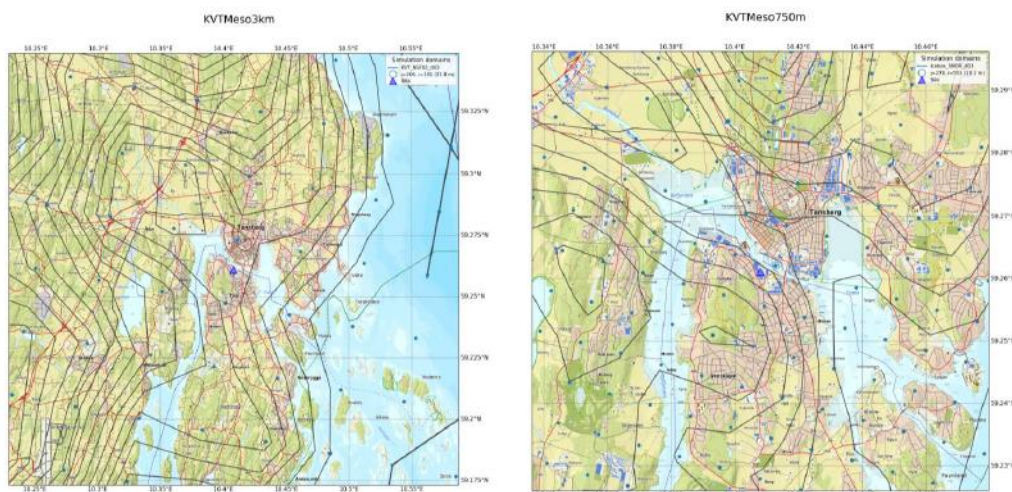


Figure 1: Location of datapoints and height contours of KVTMeso3km (left) and KVTMeso750m (right). Model grid points are shown as blue dots, and the site is the blue triangle.

The delivery of the timeseries with 1-hour time resolution consists of excel-files for surface meteorology on a format requested by the client for use in AERMOD and txt-files for vertical profiles following the FLS Rawindsonde data format¹.

Surface variables delivered are mean wind speed times 10 (FF), mean wind speed (FF(m/s)), mean wind direction (DD), temperature (TA), relative humidity (UU), surface pressure (PO), surface pressure in hPa (PO(mbar)), hourly precipitation (RR_1), cloud cover (NN), height of cloud cover (HL), and short-wave flux at ground surface (QSI). Surface temperature is 2 m temperature and surface wind is at 10 m.

¹ https://ruc.noaa.gov/raobs/fsl_format-new.html
memo_tensberg_wrf_appendix.docx

Memo



Assignment no.: 52405616 Document no. A01

Vertical variables are pressure x 0.1 (i.e. decapascal or tenths of hPa), height (m), temperature x 10 (tenths of degree Celsius), dew point temperature x 10 (tenths of degree Celsius), wind direction and wind speed x 10 (tenths of m/s). The vertical profile data is extracted on 15 model levels, and their average heights above ground [m] are: 19, 60, 116, 196, 296, 420, 573, 749, 936, 1136, 1361, 1614, 1897, 2212, and 2563.

KVTMeso 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 page². Details about the modelling structure, numerical routines and physical packages available can be found in for example Klemp et al. (2000)³ and Michalakes et al. (2001)⁴. The development of the WRF-model is supported by a strong scientific and administrative community in U.S.A., with many users worldwide. The code is freely accessible for the public.

The most important input data are geographical data- and meteorological data. The geographical data is from the 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.

Meteorological data serving as boundary conditions to the simulation is often retrieved from larger-scale reanalysis datasets, such as the ECMWF ERA5⁵ reanalysis dataset with approximately 0.25-degree resolution. Another option is the ERA-Interim⁶ available on 0.7-degree resolution or NCEP FNL⁷ dataset available on 1-degree resolution. Such reanalysis datasets are resultants 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 (e.g. each 3rd or 6th hour). The assimilation model incorporates data from several thousand ground-based observation stations, vertical profiles from radiosondes, aircrafts, and satellites. See Berrisford et al. (2009)⁸ and Dee et al. (2011)⁹ for further description of the data.

3 km x 3 km (KVTMeso3km)

For the KVTMeso3 dataset, the WRF model has been set up with 3 km x 3 km horizontal resolution and 32 layers in the vertical direction, of which four layers are between the surface and 200 m height. WRF version

2 <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>

3 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>)

4 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.

5 <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era5>

6 D.P. Dee et al. The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system, doi: 10.1002/qj.828.

7 NCEP FNL Operational Model Global Tropospheric Analyses, continuing from July 1999, dataset ds083.2, doi: 10.5065/D6M043C6.

8 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, <https://www.ecmwf.int/node/8173>.

9 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, doi:10.1002/qj.828.

memo_tensberg_wrf_appendix.docx

Memo

Assignment no.: 52405616 Document no. A01



is 4.1.2¹⁰ with improvements of wet snow behaviour documented by Iversen et al. (2021)¹¹. We have used the Thompson microphysics scheme (aerosol-aware) and the MYNN scheme for boundary layer mixing. Surface layer physics is done according to the MYNN surface layer, and land surface physics scheme is the Noah Land Surface Model. Lateral boundary conditions are the ERA5 and ERA5-Land¹². Radiation physics is done by the RRTMG scheme with the cloud fraction option by Sundqvist et al (1989)¹³. The simulation outputs hourly data currently starting from 1979-09-01 and is updated continuously.

750 m x 750 m (KVTMeso750m)

This setup was run for the period September 2014 through February 2015, and from September 2019 through August 2020, with a horizontal resolution of 750 m x 750 m and 51 layers in the vertical direction. The WRF version 4.1.2 is applied, using the Thompson microphysics scheme (aerosol-aware) and the MYNN scheme for boundary layer mixing. Surface layer physics is done according to the MYNN surface layer, and land surface physics scheme is the Noah Land Surface Model. Lateral boundary conditions are the ERA5-Land. Radiation physics is done by the RRTMG scheme with the cloud fraction option by Sundqvist et al (1989).

10 Skamarock W.C., Klemp J.B., Dudhia J., Gill D.O., Liu Z., Berner J., Wang W., Powers J.G. Duda M.G., Barker D., Huang X.-yu. (2019). A Description of the Advanced Research WRF Model Version 4.1 (No. NCAR/TN-556+STR). doi:10.5065/1dfh-6p97.

11 Emilie C. Iversen, Gregory Thompson and Bjørn Egil Nygaard, 2021: Improvements to melting snow behavior in a bulk microphysics scheme, Atmospheric Research, vol. 253, 105471, doi: 10.1016/j.atmosres.2021.105471.

12 <https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5-Land:+data+documentation>

13 Sundqvist H, Berge E. and J. E. Kristjánsson, 1989: Condensation and cloud parameterization studies with a Mesoscale Numerical Weather Prediction Model, Monthly Weather Review (117), doi: 10.1175/1520-0493(1989)117<1641:CACPSW>2.0.CO;2

memo_tønsberg_wrf_appendix.docx