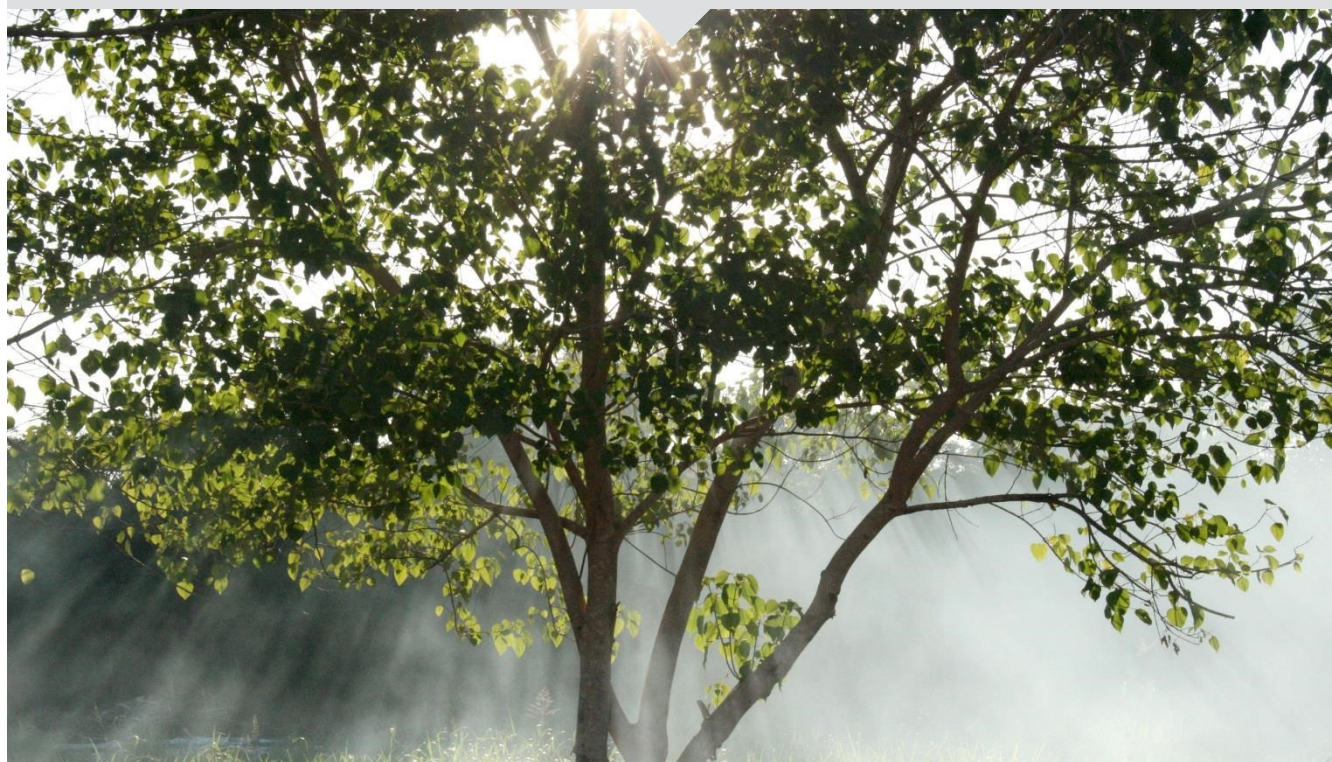


BOB BBL

Utredning av luftforurensning

Kanalveien 90



Oppdragsnr.: 5166861 Dokumentnr.: ML-01 Versjon: J01
2016-10-31

Oppdragsgiver:	BOB BBL
Oppdragsgivers kontaktperson:	Kenneth Mikkelsen
Rådgiver:	Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder:	Mats Nordum
Fagansvarlig:	Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner:	Ingunn Wist

J01	2016-10-31	Til bruk	MANOR	IW	MANOR
A01	2016-10-26	Til fagkontroll	MANOR	IW	MANOR
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS 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.

Sammendrag

Norconsult er engasjert av BOB BBL for å utrede luftforurensning og lokal luftkvalitet på eiendommen Kanalveien 90 i Bergen, hvor det er planlagt utviklet høgskole, samt barnehage og 239 leiligheter. Det har blitt gjort modellering av luftforurensning i form av nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10}) fra vegtrafikk, etter kravene i forurensningsforskriften og retningslinjen T-1520 *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*.

Modelleringen viser at eiendommen vil ha god luftkvalitet, og vil ikke befinne seg i gul eller rød luftforurensningssone for NO_2 eller svevestøv (PM_{10}). Eiendommen overholder også kravene til luftkvalitet i forurensningsforskriften.

Resultatene fra modelleringen viser at eiendommen er egnet til luftfølsom bebyggelse.

Innhold

1	Innledning	5
2	Planområdet	6
3	Luftforurensning og grenseverdier	8
3.1	Luftforurensning	8
3.2	Grenseverdier	8
3.3	Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)	9
4	Metode	10
4.1	Utslipp fra vegtrafikk	10
4.2	Bakgrunnskonsentrasjoner	10
4.3	Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet	10
4.4	Modellering - AERMOD	12
5	Resultater	13
5.1	NO ₂ rød og gul luftforurensningssone	13
5.2	NO ₂ forurensningsforskriften	14
5.3	Svevestøv (PM ₁₀) rød og gul luftforurensningssone	15
5.4	Svevestøv (PM ₁₀) forurensningsforskriften	16
6	Avbøtende tiltak	17
7	Konklusjon	18
8	Referanser	19

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av BOB BBL for å utrede luftforurensning og lokal luftkvalitet på eiendommen Kanalveien 90 i Bergen, hvor det er planlagt utviklet høgscole, samt barnehage og 239 leiligheter. Det har blitt gjort modellering av luftforurensning i form av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) fra vegtrafikk, etter kravene i forurensningsforskriften og retningslinjen T-1520 *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*.

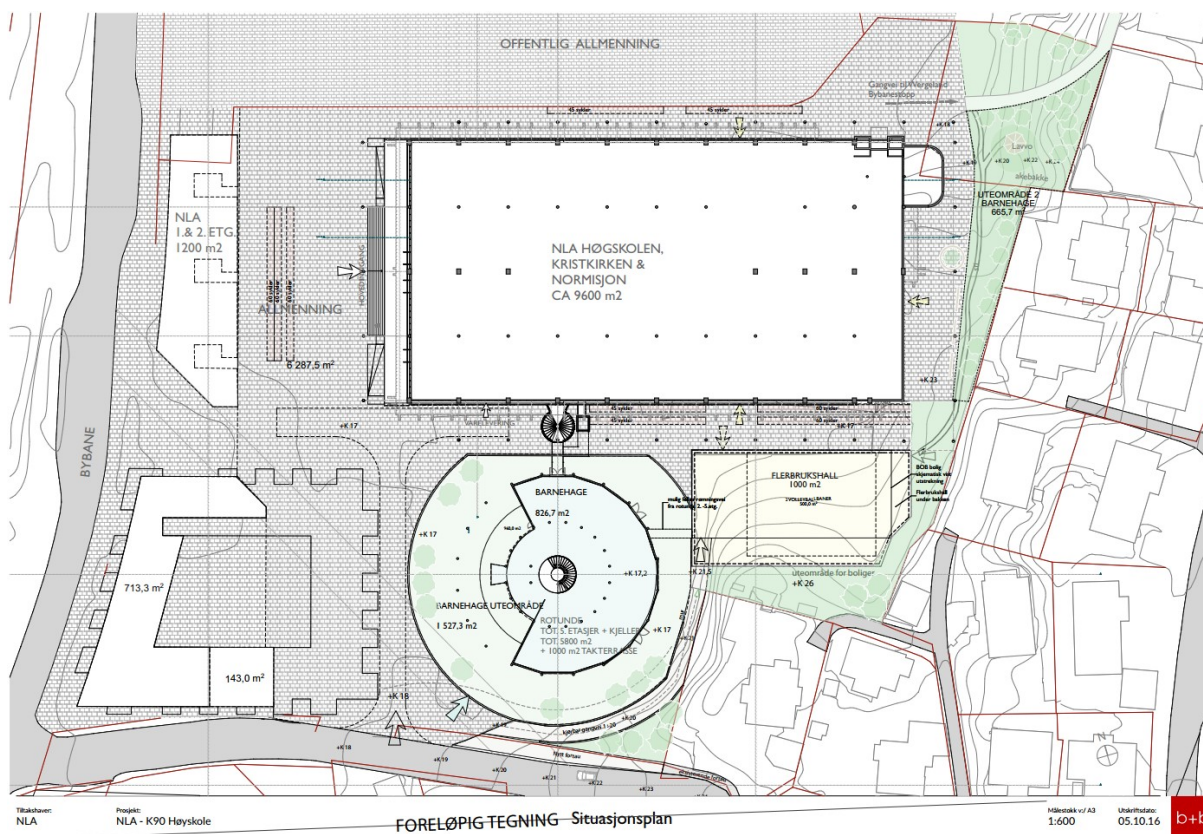
Resultatene og vurderingene av modelleringen etter metodikk i T-1520 er presentert i denne rapporten.

2 Planområdet

Eiendommen som skal utvikles er Kanalveien 90 i Bergen. Området er vist på ortofoto i Figur 1. Illustrasjonsplan for tiltaket er vist i Figur 2.



Figur 1: Ortofoto over området. Kilde: Google Maps.



Figur 2: Illustrasjonsplan av eiendommen. Kilde: b+b arkitekter.

3 Luftforurensning og grenseverdier

3.1 Luftforurensning

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

3.2 Grenseverdier

Juridisk bindende krav til luftkvalitet i Norge er fastsatt i kapittel syv i forurensningsforskriften [1]. I tillegg har Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier, som er konsentrasjonsnivåer av forurensning som selv sårbare grupper skal tåle [2]. Forholdet mellom disse ulike kravene er illustrert i Figur 3.



Figur 3: Illustrasjon over forholdet mellom de juridisk bindende grenseverdiene til luftkvalitet i forurensningsforskriften og luftkvalitetskriteriene.

Tabell 1 viser gjeldende grenseverdier for lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften (kapittel 7) og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier.

Tabell 1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [1,2].

	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
Grenseverdi forurensningsforskriften	200	40	50	25
Antall tillatte overskridelser årlig	18		30	
Luftkvalitetskriteriene	100	40	30	20

3.3 Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)

Miljøverndepartementet har utarbeidet en retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520:2012 [3]. Retningslinje T-1520 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 områder i rød og gul luftkvalitetszone. 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.

Tabell 2 viser anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse i luftkvalitetsveileder T-1520.

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 [3].

Komponent	Luftforurensningssone ¹⁾	
	Gul sone	Rød sone
Svevestøv, PM ₁₀	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inntil 7 døgn per år	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inntil 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.

4 Metode

4.1 Utslipp fra vegtrafikk

Ved modellering av luftforurensning fra vegtrafikk må det tas hensyn til trafikkmengde, hastighet, kjøretøypark sammensetning, samt vegens stigning.

Årsdøgntrafikk for lette kjøretøy (ÅDT), andel tungtrafikk, hastighet og stigning er hentet fra Vegvesenets Nasjonale Vegdatabank [4]. Trafikkmengdene er framskrevet til år 2040 i henhold til forventet årlig vekstrate for Hordaland [5]. For Kanalveien er trafikktall hentet fra Asplan Viaks trafikkanalyse for eiendommen [6]. Trafikktallene som er benyttet i modelleringen er oppsummert i Tabell 3.

Utslippsfaktorene for kjøretøy er hentet fra HBEFA [7], og er gjeldende for år 2015. Utslippsfaktorene er justert for rusetid, samt partikkelutslipp fra slitasje på asfalt, bremses og dekk [8]. Utslippsfaktorene er også justert for oppvirvling av vegstøv i piggdekk sesongen [9].

Vegsystemet langs vestsiden av planområdet vil bli endret når Bybanen utbygges mot Oasen (planlagt ferdigstillelse rundt år 2021). Tverrsnittet på Kanalveien vil øke, og det planlegges bl.a. sykkelveger i området. Det utarbeides nå reguleringsplan for dette, men den er ennå ikke klar per d.d., slik at dagens veggeometri er lagt til grunn i modelleringen.

Tabell 3: Trafikkdata som er benyttet i modelleringen.

Vegstrekning	ÅDT år 2040	Andel tungtrafikk [%]	Hastighet [km/t]
Kanalveien	9 500	10	50
E39 Fjøsangerveien	56 300	9	60
Minde Allé øst	16 600	5	50
Minde Allé vest	13 500	5	50
Storetveitvegen	12 500	5	40

4.2 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det er hentet ut bakgrunnskonsentrasjoner for planområdet fra Norsk institutt for luftforsknings Bakgrunnsapplikasjon på nettstedet luftkvalitet.info [10]. Bakgrunnskonsentrasjonen for NO₂ er 18,9 µg/m³ og for PM₁₀ 12,5 µg/m³. Disse bakgrunnskonsentrasjonene er benyttet i modelleringen.

4.3 Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet

De meteorologiske parameterne som mates inn i benyttet spredningsmodell AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, global stråling og nedbørmengder. De meteorologiske dataene er hentet fra Meteorologisk institutts database for værdata, eKlima [11]. Da nærmeste værstasjon ikke alltid har alle værparametere, velges data fra

stasjoner som er nærliggende og representative for planområdet. Det er hentet ut og bearbeidet værdata for årene 2011-2015 for bruk i modellen.

Meteorologidata er hentet fra følgende meteorologiske stasjoner:

- Bergen – Florida
- Bergen – Flesland

Frekvensfordelingen av vind for den meteorologiske stasjonen Florida er vist i Figur 4. Vindrosen viser at vind fra sørøst er fremherskende, men det forekommer også vind fra nordvest.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

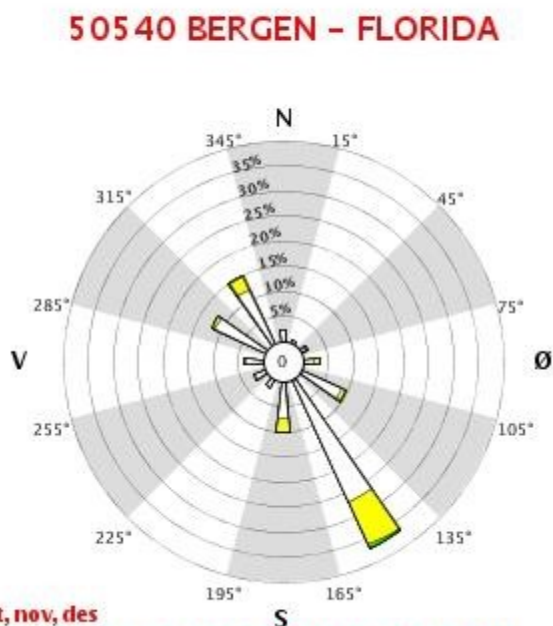
- >20.2
 ■ 15.3-20.2
 ■ 10.3-15.2
 ■ 5.3-10.2
 □ 0.3-5.2

Stille (%)

Ar: 2010 - 2015

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

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



Figur 4: Vindrose for den meteorologiske stasjonen Florida, 2010-2015.

4.4 Modellering - AERMOD

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell som er utviklet av amerikanske miljømyndigheter (United States Environmental Protection Agency, EPA). Modellen er godkjent av norske myndigheter, og anses å være et «state-of-the-art» modelleringssystem for spredningsberegninger. Modellen simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og beregner konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier. AERMOD View fra Lakes Environmental er benyttet som programvare.

Basert på de meteorologiske dataene for området, terrengdata (innhentet fra Statens kartverk), samt lokale bakgrunnskonsentrasjoner og utslippskilder, beregner programvaren konsentrasjon av luftforurensning i omgivelsene i mikrogram per kubikkmeter luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Modelleringen er gjort med NO_2 og svevestøv (PM_{10}) som utslippsparametere. Det er gjort beregninger for timesmidlet, døgnmidlet og årsmidlet konsentrasjon i én meters høyde.

Næringsbyggene langs E39 er lagt inn i modellen.

5 Resultater

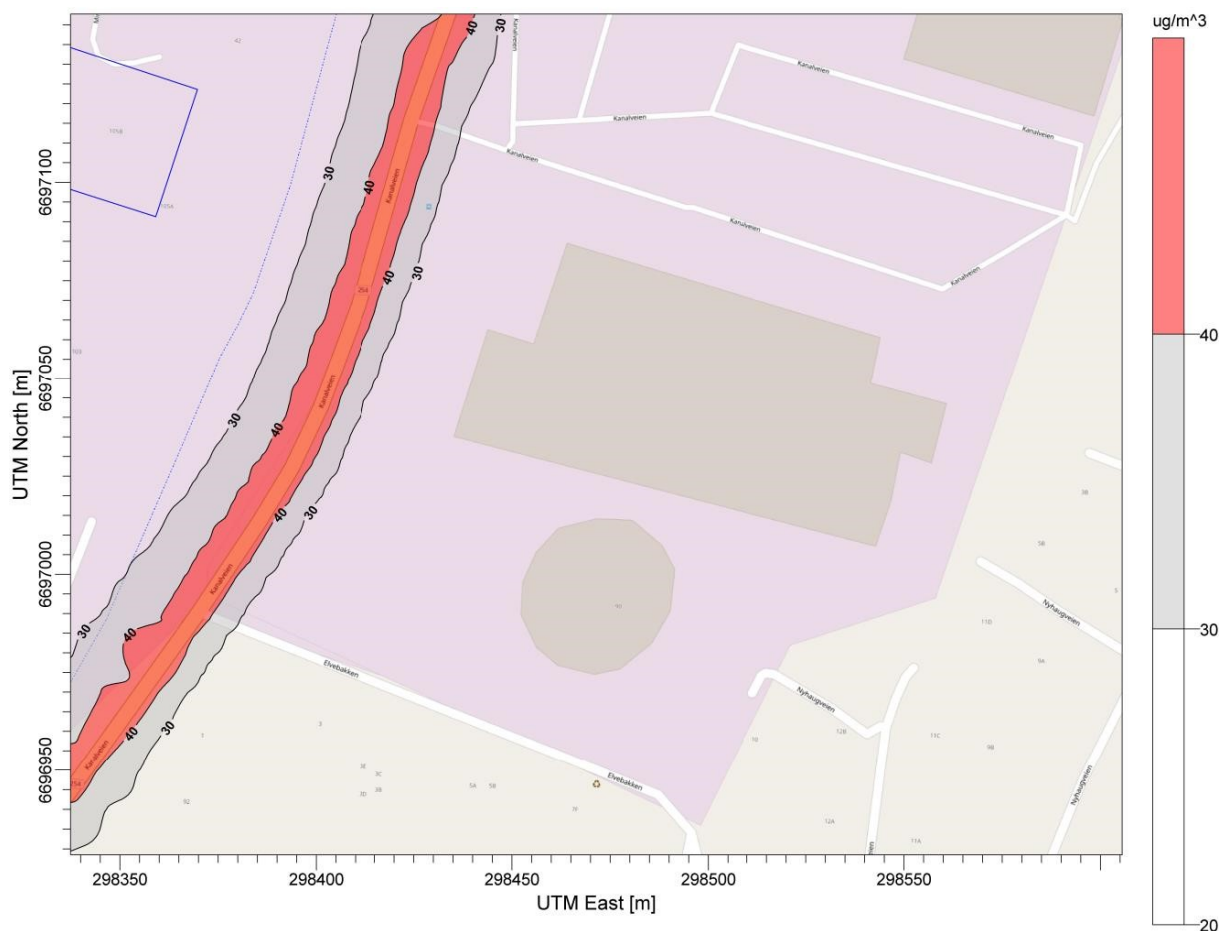
Resultatene fra modelleringene er vist i luftforurensningskart for NO₂ og for PM₁₀. Det er modellert og presentert resultater etter kravene i forurensningsforskriften og rød og gul luftforurensningssone etter T-1520.

5.1 NO₂ rød og gul luftforurensningssone

Gul sone for NO₂ er vist i Figur 5, og rød sone i Figur 6. Hele eiendommen i Kanalveien 90 ligger utenfor både rød og gul sone, og vil ha god luftkvalitet med tanke på NO₂.



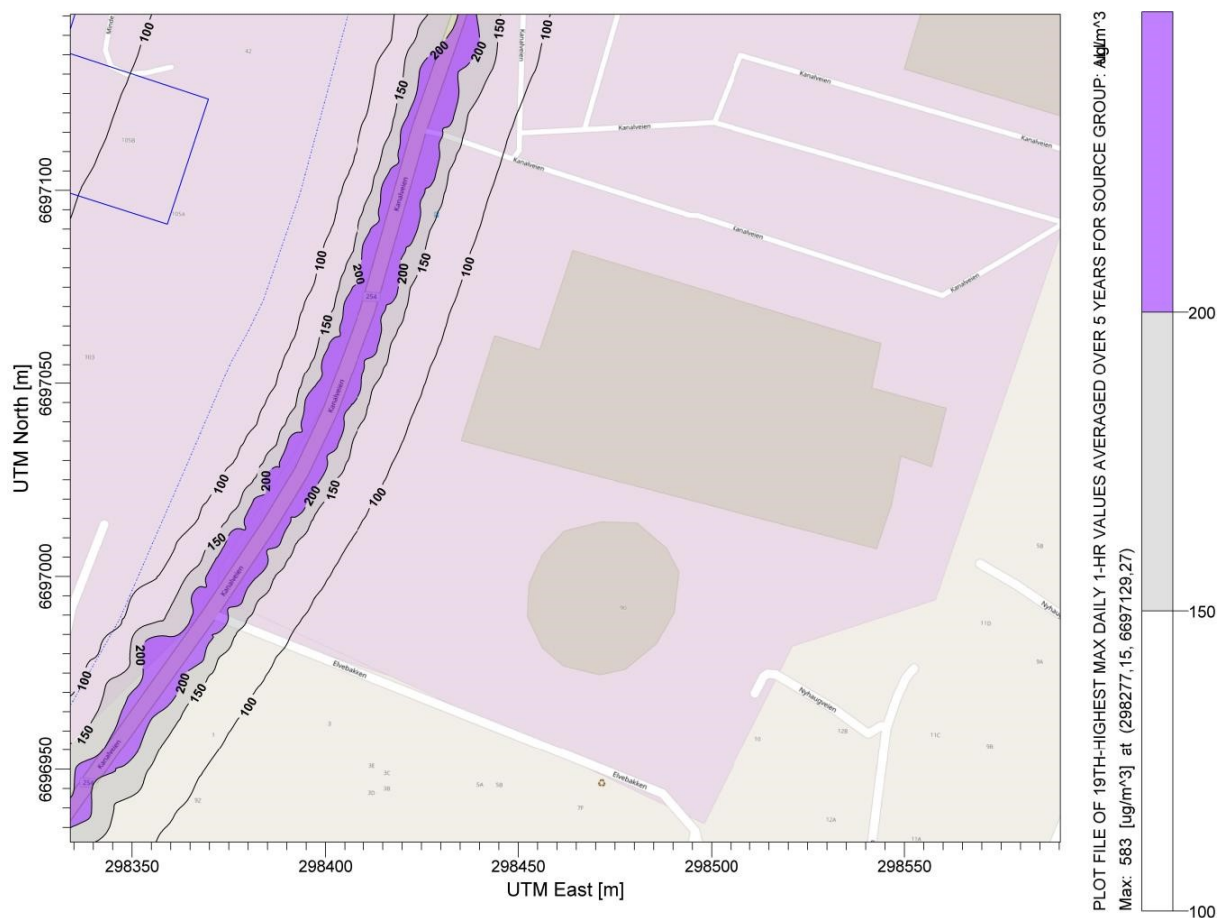
Figur 5: Gul sone for NO_2 (vintermidlet konsentrasjon).



Figur 6: Rød sone for NO_2 (årsmidlet konsentrasjon).

5.2 NO_2 forurensningsforskriften

Luftforurensningen på eiendommen overskrider ikke kravene til NO_2 i forurensningsforskriften (omtalt i Tabell 1). 19. høyeste timesmiddel av NO_2 er vist i Figur 7.



Figur 7: 19. høyeste timesmiddel av NO₂. Grenseoverskridelser av kravene til NO₂ i forurensningsforskriften (markert med fiolett) forekommer kun i vegbanen.

5.3 Svevestøv (PM₁₀) rød og gul luftforurensningssone

8. høyeste døgnmiddel for PM₁₀ er vist i Figur 8. Rød og gul sone forekommer ikke ved planområdet, slik at hele eiendommen vil ha god luftkvalitet med tanke på svevestøv.



Figur 8: 8. høyeste døgnmiddel for PM₁₀. Rød og gul sone for PM₁₀ forekommer ikke.

5.4 Svevestøv (PM₁₀) forurensningsforskriften

Eiendommen overskrider ikke kravene til PM₁₀ i forurensningsforskriften, hverken til årsmiddel eller døgnmiddel, og resultatene er dermed ikke vist på egen figur.

Modelleringen viser at luftkvaliteten på eiendommen vil være god, slik at avbøtende tiltak ikke anses som nødvendig.

7 Konklusjon

Modelleringen viser at eiendommen vil ha god luftkvalitet, og vil ikke befinne seg i gul eller rød luftforurensningssone for NO₂ eller svevestøv (PM₁₀). Eiendommen overholder også kravene til luftkvalitet i forurensningsforskriften.

Resultatene fra modelleringen viser at eiendommen er egnet til luftfølsom bebyggelse.

1. FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
2. Luftkvalitetskriterier, Folkehelseinstituttet:
<http://www.fhi.no/tema/luftforurensning/luftkvalitetskriterier>
3. T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.
http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/retningslinjer/2012/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging.html?id=679346
4. <http://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Nasjonal+vegdatbank>
5. TØI, 2014. Grunnprognoser for persontransport 2014-2050. TØI rapport 1362/2014.
6. Asplan Viak, 2016. Trafikkanalyse, Kanalveien 90. Dato: 29.08.2016.
7. INFRAS Berne, 2014. The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.2, July 2014).
8. The Air Pollutant Emission Factor Library, <http://www.apecf-library.fi>. Swedish IIR, 2008.
9. Martin Ferm, Karin Sjöberg, Concentrations and emission factors for PM2.5 and PM10 from road traffic in Sweden, Atmospheric Environment, Volume 119, October 2015, Pages 211-219.
10. <http://www.luftkvalitet.info/>
11. Meteorologisk institutt, www.eklima.met.no.