

JM Norge AS

Utredning av svevestøv ved Nils Uhlin Hansens veg 6 & 14



Oppdragsnr.: 5181289 Dokumentnr.: Luft01 Versjon: J05
2019-09-24

Oppdragsgiver: JM Norge AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Kristin Grav Østvang
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Christopher Garmann
Fagansvarlig: Christopher Garmann
Andre nøkkelpersoner: Sebastian Röstberg

J05	2019-09-24	For bruk. Rettet opp etter modellering rundt av 8. høyeste døgn ved målestasjon i Trondheim	SEBROE	CHGAR	CHGAR
J04	2019-08-30	For bruk. Rettet opp etter modellering rundt målestasjon i Trondheim	SEBROE	KJB	CHGAR
J03	2018-10-29	For bruk	SEBROE	CHGAR	CHGAR
D02	2018-10-19	For godkjenning hos oppdragsgiver	SEBROE	CHGAR	CHGAR
A01	2018-03-13	For internt bruk	CHGAR		
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

I forbindelse med planlegging av boliger i Nils Uhlin Hansens veg 6 & 14 i Trondheim er luftkvalitet beregnet i form av svevestøv (PM_{10}).

Boligene blir liggende nær Byåsveien med en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 13.100 kjøretøy, samt i nærheten av øvrige lokalveier. Det er noe svevestøv i bakrunnskonsentrasjon i området også.

Beregnete nivåer av svevestøv ligger under grenseverdier og anbefalte nivåer. 8. høyeste døgnmiddel beregnes til $21 \mu g/m^3$, der anbefalt grense for å unngå helseeffekter for sårbare personer er $35 \mu g/m^3$.

Det finnes områder langs Byåsveien der grenseverdiene i forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier ikke overholdes som kan ses i Figur 5 og Figur 6. Det er en mindre del av planområdet i sørøst der beregninger viser til overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier. Det er imidlertid ikke ved de planlagte bygningene og planområdet i øvrig har tilstrekkelig god luftkvalitet. Dette er et område med begrenset størrelse og det er ikke noen overskridelser av grenseverdier i T-1520 eller forurensningsforskriften i planområdet.

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 avbøtende tiltak for å minimalisere 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.

Følgende avbøtende tiltak bør gjennomføres i anleggsperioden:

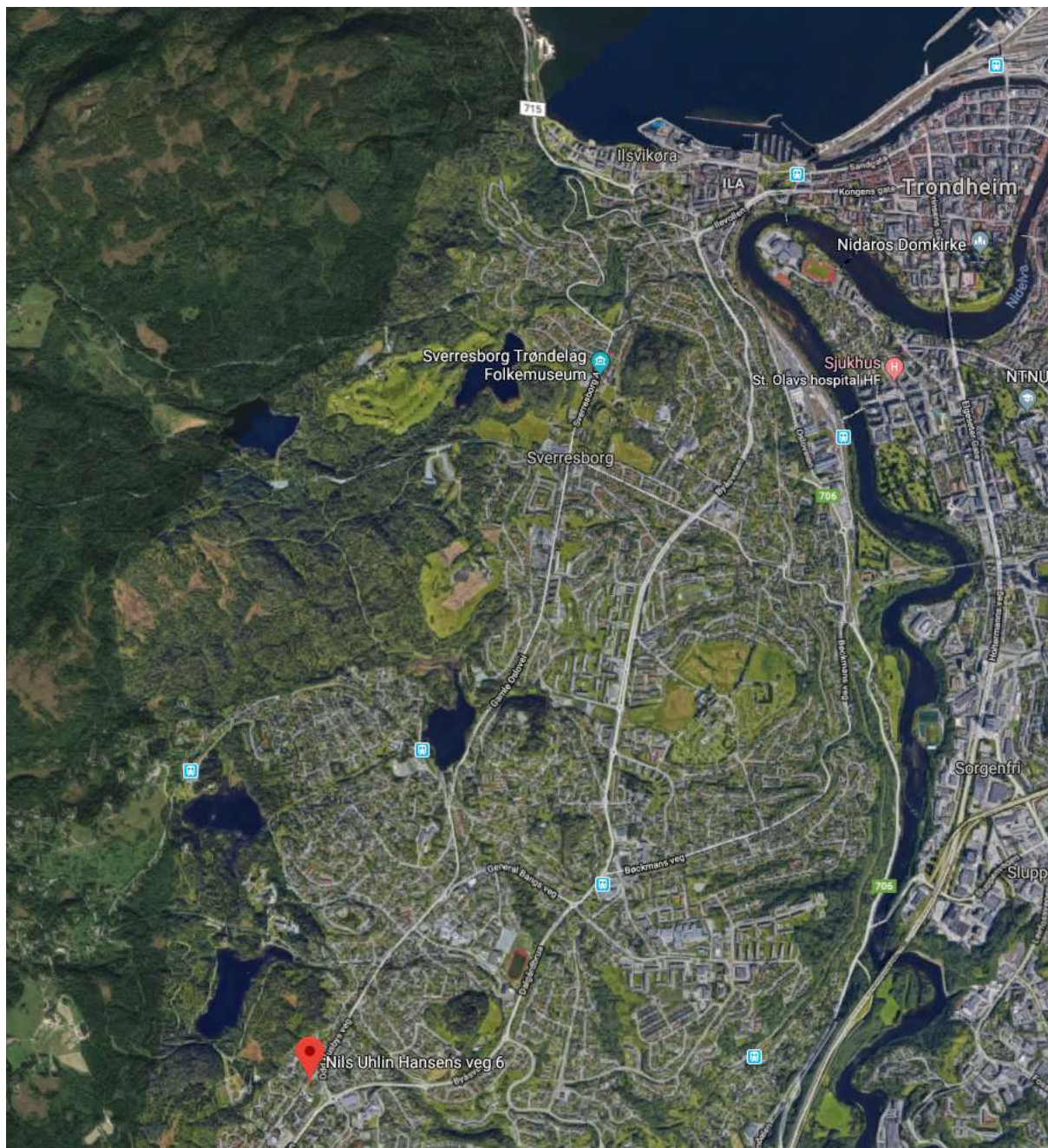
- Støvdemping med vann og eventuelt støvbindende kjemikalier ved utgraving av støvende masser.
- Vanning ved støvende rivearbeider.
- Regelmessig vask og feiing av anleggsveier med hardt dekke.
- Støvdemping ved vanning av anleggsområde og anleggsveger. Støvbindende kjemikalier bør vurderes.
- Vask av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

Innhold

1	Om prosjektet	5
2	Luftforurensning og grenseverdier	7
2.1	Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)	7
3	Beregningsmetodikk og grunnlagsdata	8
3.1	Trafikktall veitrafikk	8
3.2	Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet	9
3.3	Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner	10
3.4	Modellering - AERMOD	10
3.5	Usikkerheter og sammenligning med målinger	11
4	Resultater av modellering	13
5	Luftforurensning i anleggsperioden	16
6	Konklusjoner	17
7	Referanser	18

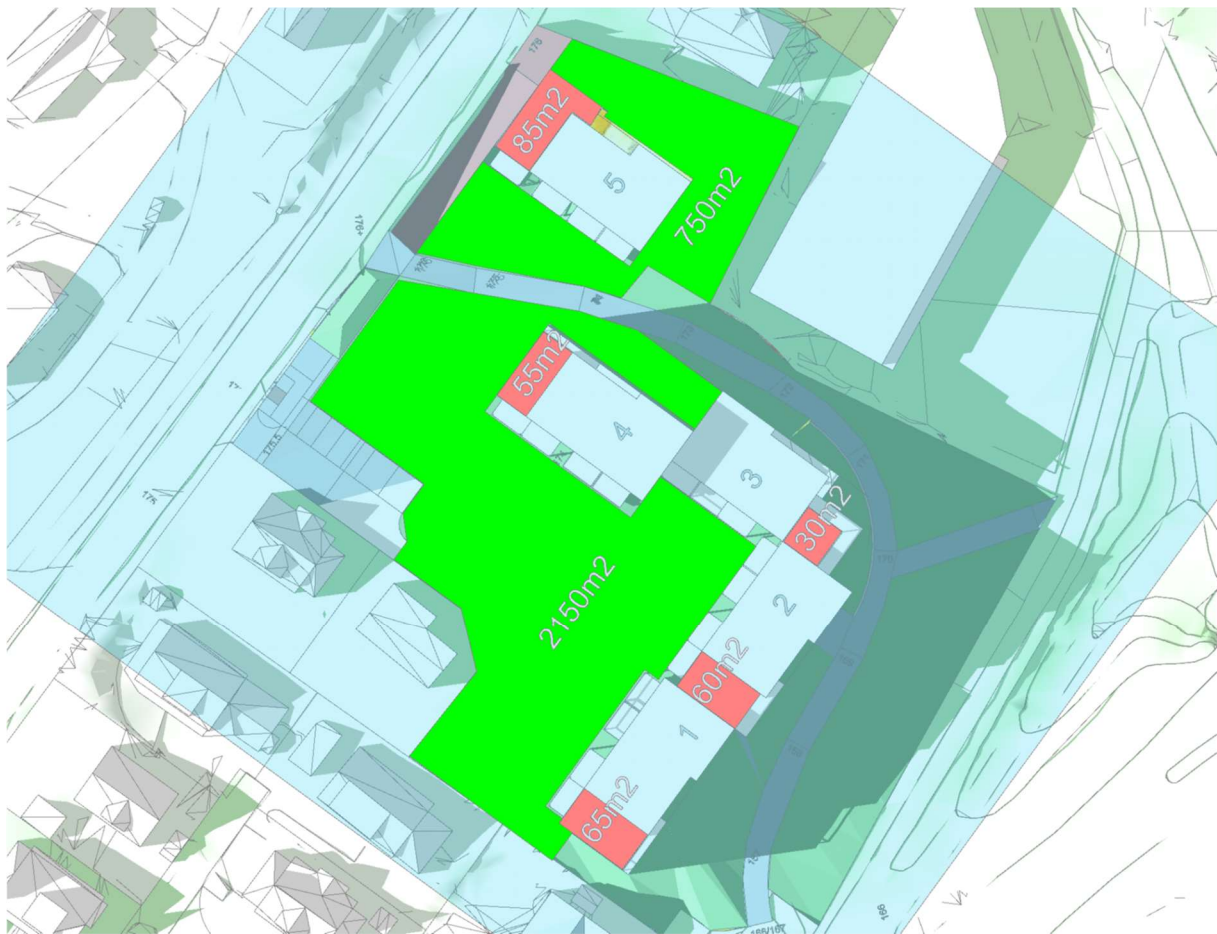
1 Om prosjektet

Nils Uhlin Hansens veg 6 og 14 utvikles for leilighetsbygg med til sammen ca. 73 enheter. Prosjektet ligger ved Byåsveien, som vist i Figur 1.



Figur 1: Plassering av prosjektet

Det planlegges 5 bygg med 4-5 etasjer over bakkeplan. Tomten skråner mot Byåsveien. Prosjektet ligger i et område med etablerte boliger og næringsbygg. Se Figur 2 for plan som viser plassering av bygg i terreng. Korteste avstand fra bygningene til vegkant er omtrent 2 meter.



Figur 2: Planskisse Nils Uhlin Hansens veg 6 & 14

2 Luftforurensning og grenseverdier

Lokal luftforurensning fra veitrafikk, særlig svevestøv (PM_{10}), 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.

I dette prosjektet utredes boligenes eksponering for svevestøv, i form av PM_{10} , etter retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) samt Trondheim kommunes retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging [1].

2.1 Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)

Miljøverndepartementet har utarbeidet en retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520:2012 [2]. 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 luftkvalitetsone. 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.

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

Tabell 1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets (tidligere SFT) og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grense-verdi forurensnings-forskriften	50	25
Antall tillatte overskridelser årlig	30	
Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier	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 [2].

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
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.

3 Beregningsmetodikk og grunnlagsdata

3.1 Trafikktall veitrafikk

Ved modellering av luftforurensning/lokal luftkvalitet fra veitrafikk må det tas hensyn til årsdøgntrafikk (ÅDT), andel tunge kjøretøy og hastighet. Det er hentet trafikktall fra Vegvesenets database over trafikktall, Vegkart, oppdatert for 2016 [3]. Trafikktall er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3: Trafikktall (ÅDT) for veier i nærområdet

Veistrekning	ÅDT	% HGV	Hastighet km/t
Byåsveien Ø	10500	6 %	60
Byåsveien SV	13100	6 %	60
Enromvegen	3500	2 %	30
Odd Husebys veg	8500	2 %	40
Stolpstuvegen	600	3 %	30
Nils Uhlin Hansens veg	700	3 %	40

3.2 Meteorologi og lokalklimasituasjon for planområdet

De meteorologiske parameterne som mates inn i AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder. De meteorologiske dataene er hentet fra Meteorologisk institutts database for værdata, e-klima [3]. 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 bruk i modellen for kalenderårene 2016 og 2017, som anses som representative ut fra Meteorologisk institutts klimatologiske oversikter [4].

Meteorologidata er hentet fra følgende meteorologiske stasjoner:

- ❖ Trondheim – Voll
- ❖ Trondheim – Gløshaugen
- ❖ Saupstad

Frekvensfordelingen av vind for den meteorologiske stasjonen på Voll for år 2016-2017 er vist i Figur 3. Vindrosen viser at vind fra sørvest/sør er fremherskende.

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 (%)

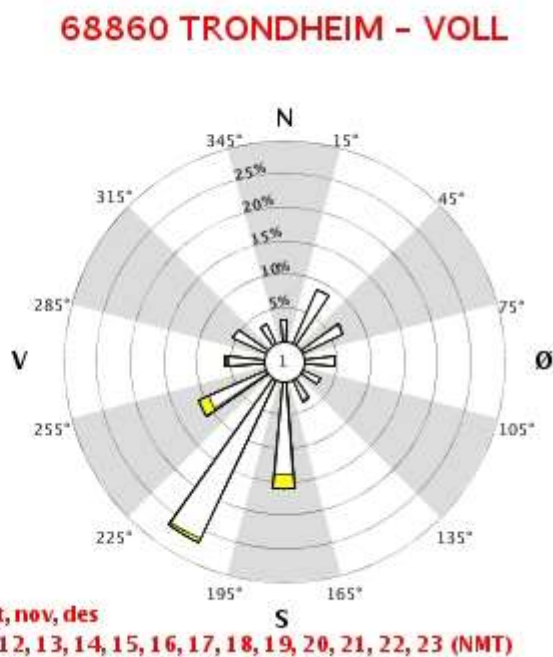
1



År: 2016 - 2017

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 3: Vindrose, Trondheim – Voll for 2016 og 2017

3.3 Utslippsfaktorer og bakgrunnskonsentrasjoner

Utslippsfaktorene for kjøretøy er hentet fra HBEFA [5] for antatt norsk bilpark i år 2020. Utslippsfaktorene er justert for partikkelutslipp fra slitasje på asfalt, bremses og dekk [6]. Utslippsfaktorene er også justert for oppvirvling av veistøv i piggdekk sesongen [7], samt estimert elbilandel (20 %) [8]. Det er antatt en større utslippsmengde på morgenen mellom kl.07:00 og 09:00 samt på ettermiddag mellom kl.15:00 og 17:00 der det fantas mellom 10 og 20% økt trafikkmengde.

Det er hentet ut bakgrunnskonsentrasjoner for planområdet fra Norsk institutt for luftforskning. Bakgrunnsapplikasjon på nettstedet luftkvalitet.info [9]. Bakgrunnskonsentrasjonen for PM₁₀ for hver måned er vist i Tabell 4. Bakgrunnskonsentrasjonen for hver time er lagd inn i modellen da denne lager beregninger for hver time.

Tabell 4: Bakgrunnskonsentrasjon gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for forurensninger i området som blitt brukt i modelleringen i AERMOD.

Måned	PM ₁₀
Januar	13,0
Februar	11,5
Mars	8,7
April	11,6
Mai	7,9
Juni	5,1
Juli	4,2
August	4,5
September	6,0
Oktober	7,1
November	12,4
Desember	11,6

3.4 Modellering - AERMOD

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er godkjent av norske myndigheter, og anses av flere lands myndigheter å være et «state-of-the-art» modelleringssystem for spredninger. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimater 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 og 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 ulike meteorologiske situasjoner basert på data levert av Meteorologisk institutt. 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 med svevestøv (PM₁₀) som utslippsparametere. Programvaren som er benyttet er AERMOD View, fra Lakes Environmental. Det er gjort beregninger for bakkekonsentrasjoner i 2 meters høyde. Det er tatt hensyn til russtrafikk, piggdekkbruk og oppvirvling av veistøv.

3.5 Usikkerheter og sammenligning med målinger

Det er alltid usikkerheter tilknyttet modelleringer og spesielt når det gjelder fremtidige situasjoner. De viktigste grunnene til usikkerhet er:

- Utslippsnivåer vil være usikre på grunn av variasjon i svevestøv knyttet til piggdekkslitasje og værforhold. Det er også usikkert hvor mye bedre fremtidens trafikksituasjon og kjøretøy vil være.
- Meteorologiske forutsetninger varierer med tiden og for eksempel usikkerheter knyttet til målinger på værstasjoner vil også påvirke modelleringen. I AERMOD benyttes data fra utvalgte år som anses som representative, men tidsperioden på to år er begrenset og usikkerheten øker med kortere modelleringsperioder.
- Bakgrunnskonsentrasjonene er basert på en modellering som har tilknyttet usikkerheter samt relativt lavt detaljnivå.
- Hvor eksakte grensene til soner er beror på hvor store modellens usikkerheter er.
- Hvor bra fremkomst i trafikken som brukes som grunnlag i modellen har stor innvirkning på resultat fra modellen.
- Oppvirvling av støv er problematisk å modellere og gir stor usikkerhet i resultatene.

Dette er bare et utvalg av faktorer som påvirker usikkerheten og videre analyser kreves for å kvantifisere disse [10].

For å sikkerstille at resultatene overensstemmer med målinger har området rundt målestasjonen ved Elgeseter gate blitt modellert. Modelleringen for området rundt Nils Uhlin Hansens veg er deretter justert for å gi mer troverdige resultater. Det er modellert for årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel ved målestasjonen på Elgeseter gate og utfra målinger fra 2011 er var relasjonen mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel omtrent 3,6 [12]. Utslippstillegget under vinterperioden har derfor blitt justert for å oppnå et modellert resultat som gir omtrent samme relasjon mellom 8. høyeste døgnmiddel og årsmiddel som var målt i år 2011 ved målestasjonen på Elgeseters gate.

For å se på hvor bra resultat fra modellen overensstemmer med virkeligheten sammenlignes også resultatet med målinger fra stasjoner i Trondheim (se Tabell 5). Årsgjennomsnitt for PM₁₀ fra modellen ligger mellom 13 og 20 µg/m³ (se Figur 5)

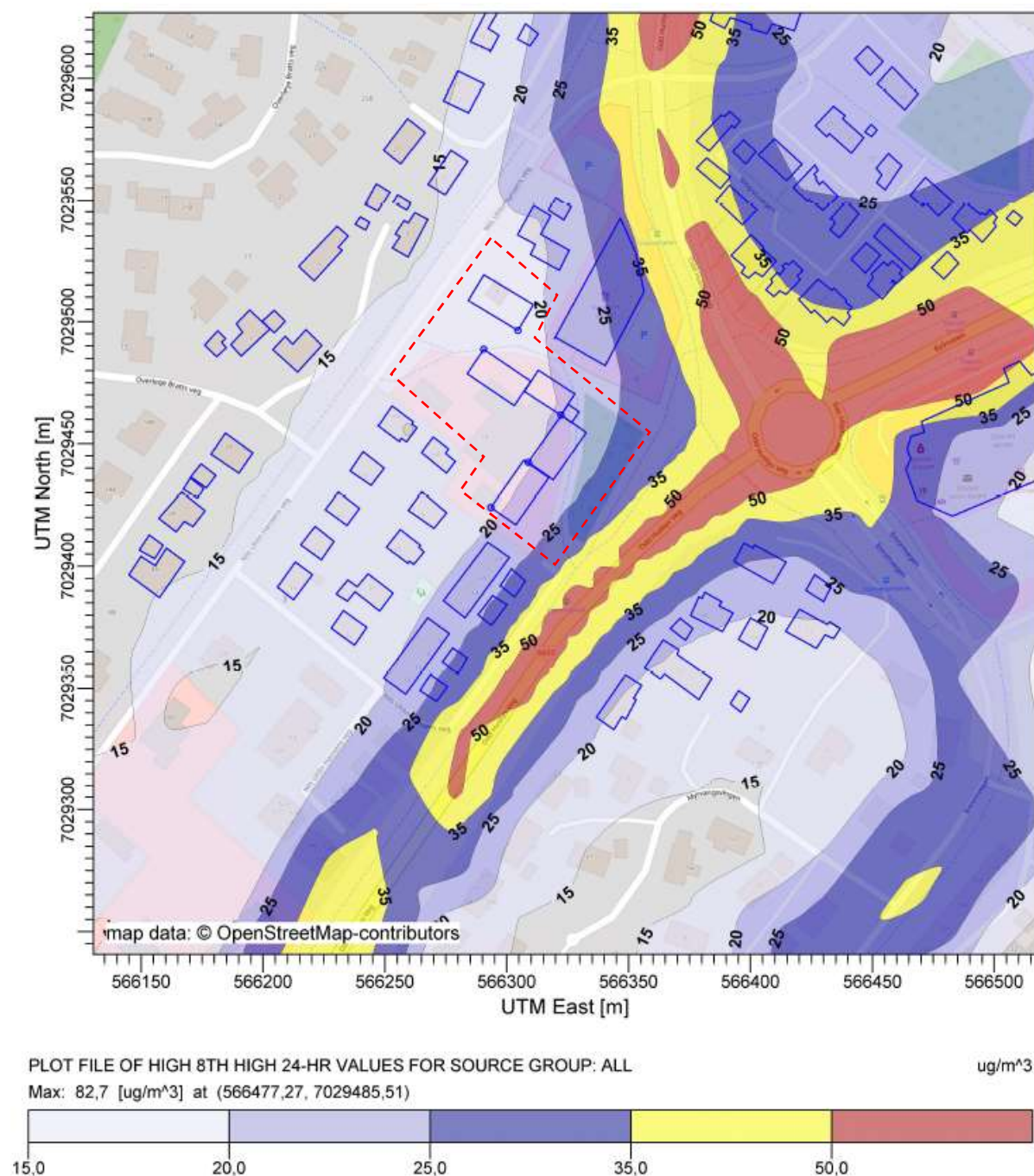
Det er høyere enn årsmiddel for Torvet som ligger ca. 60 m unna Prinsens Gate som har omtrent 16000 ÅDT. Stasjonen ved Bakke kirke ligger nær Innherredsveien som har en ÅDT på 10200 og fartsgrense på 50 km/h. Det er veldig lik Byåsveien, og reflekteres i resultat fra modellen kring denne vei for PM₁₀.

Tabell 5: Oversikt over målinger fra målestasjoner i Trondheim. Kilde: Trondheim kommune

Stasjon	Type	Avstand til vei	PM ₁₀ årsmiddel [µg/m ³]	År
Heimdalsmyra	Veinær	4-6 m	22,0	2008-2012
Elgeseter gate	Veinær	4-6 m	30,2	2003, 2004, 2007-2011
Bakke kirke	Veinær	4-6 m	24,6	2005, 2007-2011
Torvet	Bybakgrunn	Ca. 60 m	14,5	2009-2012

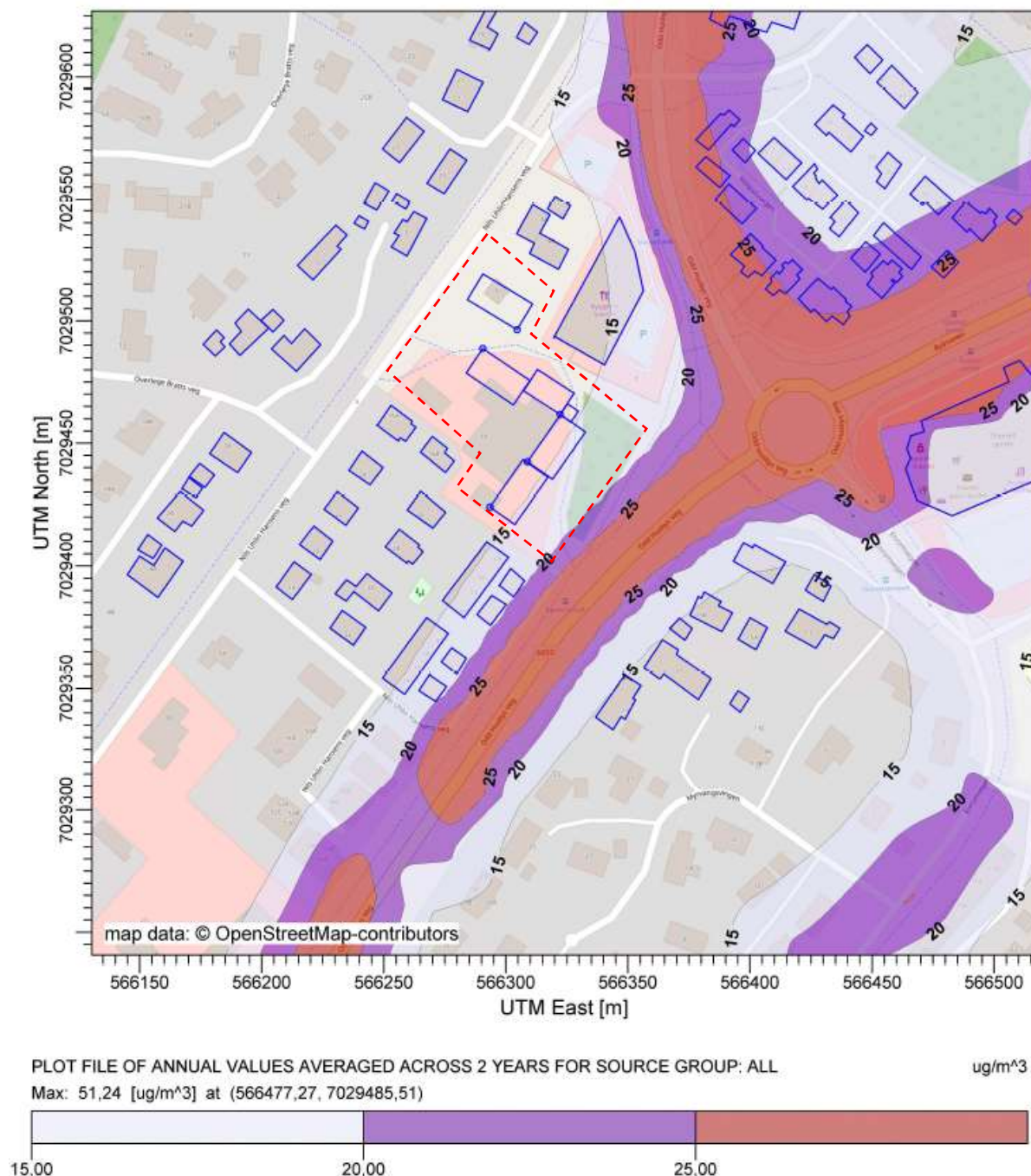
4 Resultater av modellering

Modellresultatene viser ingen overskridelser av anbefalte eller regelfestede grenseverdier for svevestøv. Ved boligene er åttende høyeste døgnmiddel beregnet til omtrent $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Området rundt boligene ligger ikke i en gul eller rød sone etter veileder T-1520 som kan ses i Figur 4.



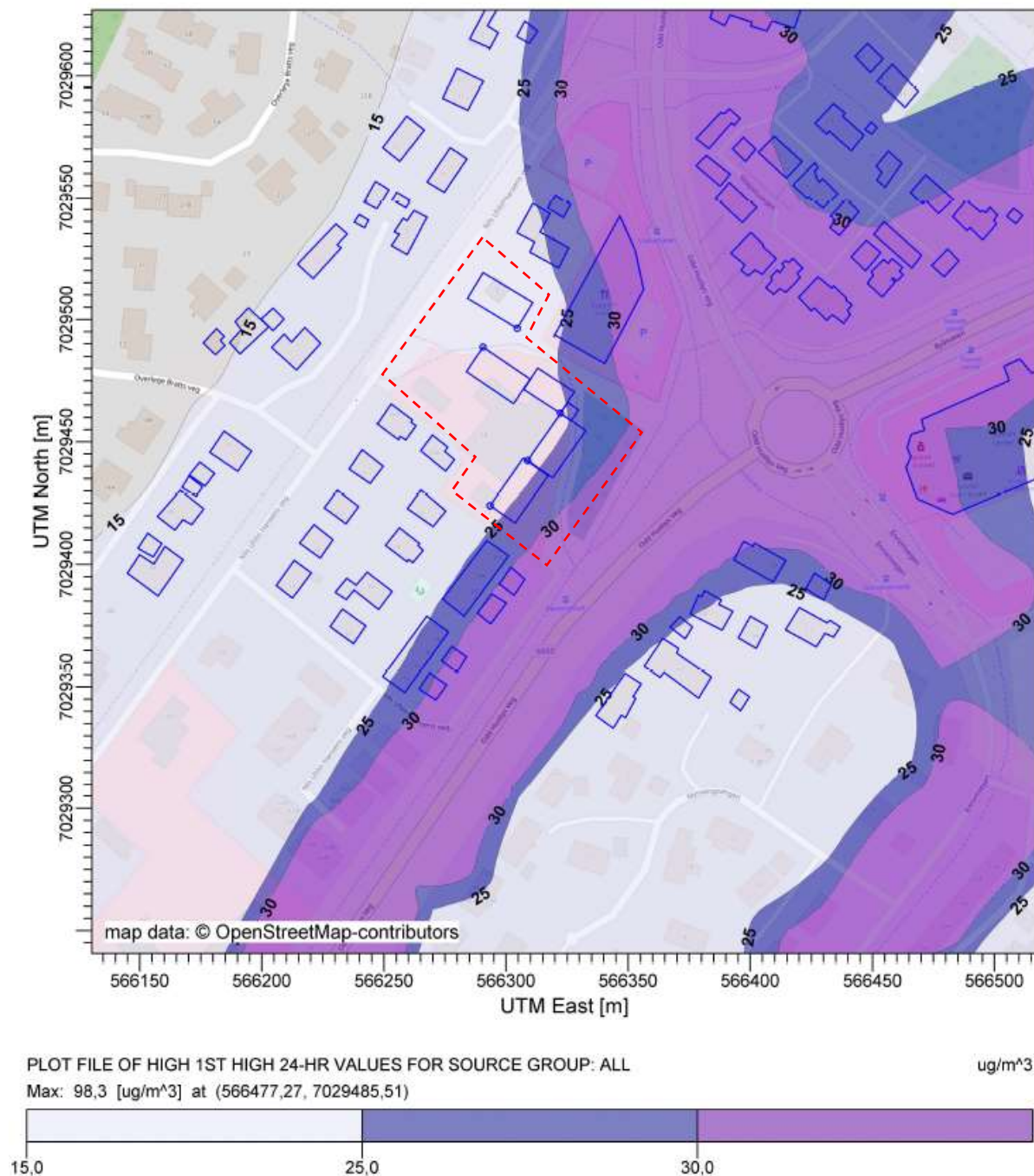
Figur 4: Modellert 8. høyeste døgnmiddel av PM_{10} . Rødt område viser til overskridelser av grenseverdier i T-1520. Tiltakets utstrekning i rødt stiplet linje.

Det finnes områder langs Byåsveien der grenseverdiene i forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier ikke overholdes som kan ses i Figur 5. Det påvirker imidlertid ikke planområdet mer enn i sørøstre hjørnet som grenser til områder der anbefalte luftkvalitetskriterier ikke overholdes. De anbefalte luftkvalitetskriteriene er imidlertid veldig lave og er satt utfra at ingen skade skal skje av å oppholde seg i området. I kontrast til grensene i T-1520 og forurensningsforskriften som er satt utfra et minimumskrav for følsomme individer.



Figur 5: Modellert årsmiddel av PM₁₀. Rødt område viser til overskridelser av krav i forurensningsforskriften og mørk lilla områder viser til overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier. Tiltakets utstrekning i rødt stiplet linje.

Beregnet høyeste døgnsgjennomsnitt er vist i Figur 6 og viser til noen overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier sørøst på planområdet. Det er imidlertid ikke ved de planlagte bygningene og planområdet i øvrig har tilstrekkelig god luftkvalitet.



Figur 6: Modellert høyeste døgnmiddel av PM_{10} . Mørk lilla områder viser til overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier. Tiltakets utstrekning i rødt stiplet linje.

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 avbøtende tiltak for å minimalisere 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.

Følgende avbøtende tiltak bør gjennomføres i anleggsperioden:

- 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 anleggsveger. Støvbindende kjemikalier bør vurderes.
- Vask av anleggskjøretøy før utkjørsel på offentlig vei.
- Regelmessig vask og feiing av veger med hardt dekke i nærområdet.
- Tildekking av last hvis støvspredningen blir stor ved transport av masser.

6 Konklusjoner

I forbindelse med planlegging av boliger i Nils Uhlin Hansens veg 6 & 14 i Trondheim er luftkvalitet beregnet i form av svevestøv (PM_{10}).

Boligene blir liggende nær Byåsveien med en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 13.100 kjøretøy, samt i nærheten av øvrige lokalveier. Det er noe svevestøv i bakgrunnskonsentrasjon i området også.

Beregnete nivåer av svevestøv ligger under grenseverdier og anbefalte nivåer. 8. høyeste døgnmiddel beregnes til $21 \mu g/m^3$, der anbefalt grense for å unngå helseeffekter for sårbare personer er $35 \mu g/m^3$.

Det finnes områder langs Byåsveien der grenseverdiene i forurensningsforskriften og anbefalte luftkvalitetskriterier ikke overholdes som kan ses i Figur 5 og Figur 6. Det er en mindre del av planområdet i sørøst der beregninger viser til overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier. Det er imidlertid ikke ved de planlagte bygningene og planområdet i øvrig har tilstrekkelig god luftkvalitet. Dette er et område med begrenset størrelse og det er ikke noen overskridelser av grenseverdier i T-1520 eller forurensningsforskriften i planområdet.

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 byggeplass. 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 avbøtende tiltak for å minimalisere 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.

Følgende avbøtende tiltak bør gjennomføres i anleggsperioden:

- 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 anleggsveger. Støvbindende kjemikalier bør vurderes.
- Vask av anleggskjøretøy før utkjørsel på offentlig vei.
- Regelmessig vask og feiing av veger med hardt dekke i nærområdet.
- Tildekking av last hvis støvspredningen blir stor ved transport av masser.

7 Referanser

- [1] Trondheim kommune, «15. Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune. Rundskriv revidert,» 26 06 2017. [Internett]. Tilgjengelig: https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfllHHqDzIKZv6zxrgmAzaynfjpUI_5Gbc4/edit#. [Funnet 2018].
- [2] Miljødirektoratet, «T-1520 - Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging,» 30 05 2012. [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>. [Funnet 22 08 2018].
- [3] Statens vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Tilgjengelig: [https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/vegreferanse:274940.25524061:7041462.6520155/hva:\(~\(id:105,filter:\(~\),farge:'0_0'\),\(id:540,filter:\(~\),farge:'1_1'\),\(id:583,filter:\(~\),farge:'2_0'\)\)/hvor:\(kommune:\(~5001\)\)/@274186,7040722,15](https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/vegreferanse:274940.25524061:7041462.6520155/hva:(~(id:105,filter:(~),farge:'0_0'),(id:540,filter:(~),farge:'1_1'),(id:583,filter:(~),farge:'2_0'))/hvor:(kommune:(~5001))/@274186,7040722,15). [Funnet 2018].
- [4] Meteorologisk institutt, «eKlima,» [Internett]. Tilgjengelig: http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL. [Funnet 2018].
- [5] Meteorologisk institutt, «MET info,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.met.no/publikasjoner/met-info>. [Funnet 2018].
- [6] INFRAS, *The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.3)*, Berne, 2017.
- [7] Swedish IIR, «The Air Pollutant Emission Factor Library,» 2008. [Internett]. Tilgjengelig: <http://www.apec-library.fi>.
- [8] K. S. Martin Ferm, «Concentrations and emission factors for PM2.5 and PM10 from road traffic in Sweden,» *Atmospheric Environment*, pp. 211-219, Oktober 2015.
- [9] TØI, «Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivinger med modellen BIG,» 2016. [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.toi.no/publikasjoner/kjoretøyparkens-utvikling-og-klimagassutslipp-framskrivinger-med-modellen-big-article34059-8.html>. [Funnet 2018].
- [10] Norsk institutt for luftforskning (NILU), «ModLUFT,» 2011. [Internett]. Tilgjengelig: <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.aspx>. [Funnet 2018].
- [11] NILU, «Usikkerhet ved spredningsmodeller,» [Internett]. Tilgjengelig: <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Modeller/USIKKERHET.aspx>. [Funnet 2018].
- [12] NILU, «Luftkvalitet.info - administrasjon,» 2011. [Internett]. Tilgjengelig: <https://admin.luftkvalitet.info/Viewer/TimeValue>.