

FEBRUAR 2020
STÆRK & CO AS

SMØRSUND – VESTERLED 15, GRIMSTAD KOMMUNE

UTREDNING AV LUFTKVALITET



COWI

FEBRUAR 2020
STÆRK & CO AS

SMØRSUND – VESTERLED 15, GRIMSTAD KOMMUNE

UTREDNING AV LUFTKVALITET

ADRESSE COWI AS

Karvesvingen 2
0579 Oslo
Pb 6412 Etterstad
0605 Oslo
Norway

TLF +47 21 49 76 88

WWW cowi.no

PROSJEKTNR.

A134225

DOKUMENTNR.

VERSJON

1.0

UTGIVELSES DATO

26.02.2020

BESKRIVELSE

Notat

UTARBEIDET

JNBR

KONTROLLERT

SCRL

GODKJENT

JNBR

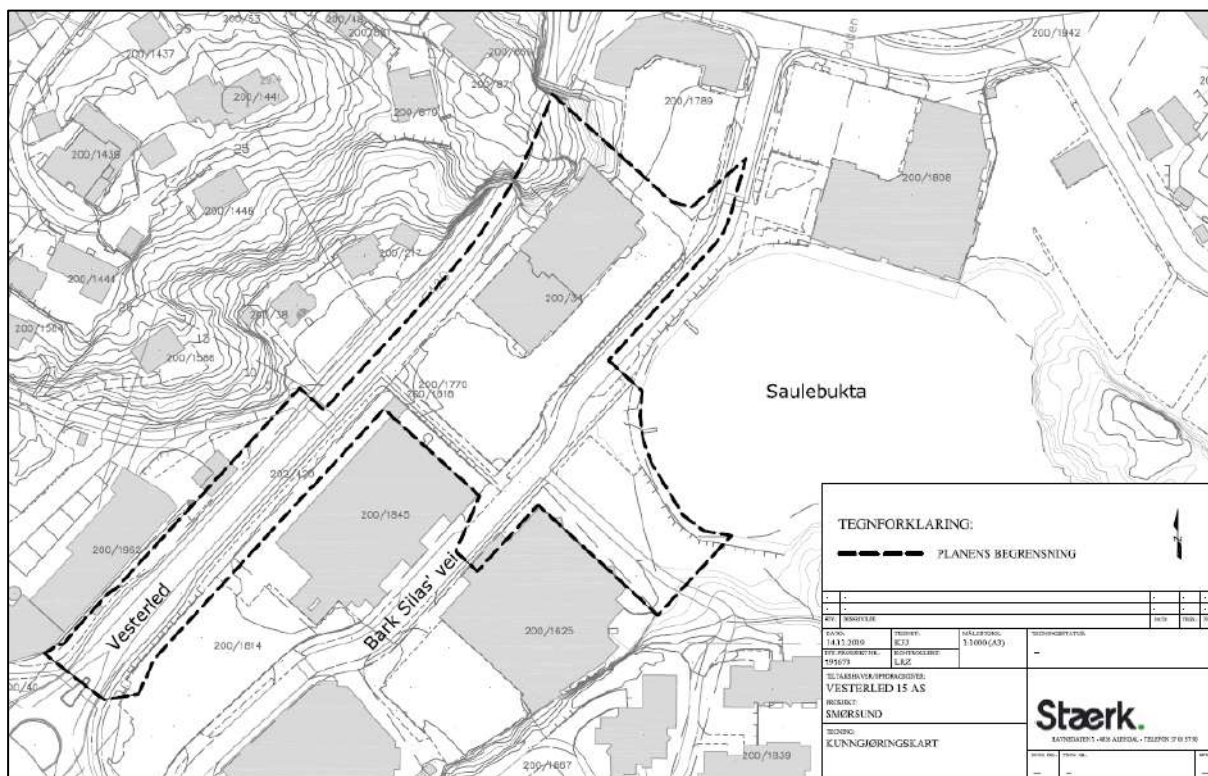
INNHold

1	Innledning	7
2	Lovverk og metodikk	8
2.1	Lover og retningslinjer i utbyggingssaker	8
2.2	Generell status for luftkvaliteten i byer og tettsteder	8
2.3	Metode	9
3	Resultater	10
3.1	Dagens situasjon	10
3.2	Fremskrevet situasjon	12
4	Konklusjon	14
5	Usikkerheter og forutsetninger	15
6	Referanser	16
7	Vedlegg A: Modelloppsett	17
7.1	Prosjektområdet	17
7.2	Topografi	17
7.3	Meteorologi	18
7.4	Bakgrunnskonsentrasjoner	19
7.5	Utslipp fra trafikk og andre kilder	21

1 Innledning

I forbindelse med utarbeidelse av planforslag for Vesterled 15, Grimstad kommune, er COWI AS engasjert av Stærk & CO AS for å gjennomføre en utredning av luftkvalitet. Formålet med planarbeidet er ifølge Grimstad kommune (2019) å detaljregulere området med hovedformålene bolig/forretning/kontor. Utredningen er gjennomført for dagens situasjon (2018) og én fremskrevet situasjon (2039) for å kartlegge luftkvalitetssituasjonen omkring planområdet.

En illustrasjon av planområdet er vist i Figur 1. Planområdet er lokalisert ca. 500 meter sør for Grimstad sentrum. Planområdet grenser til Saulebukta i sørøst og Fv420, inkludert Vesterledtunnelen, i nordvest, og er ellers omringet av forholdsvis tett bebyggelse av boliger og næring, samt havnevirksomhet.



Figur 1: Skisse av planområdet Vesterled 15 (Stærk & Co AS, 2019).

2 Lovverk og metodikk

2.1 Lover og retningslinjer i utbyggingssaker

Miljødirektoratet har vedtatt en retningslinje som gir statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i arealplanlegging, T-1520 (Miljødirektoratet, 2012). Formålet med retningslinjen er å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer. Retningslinjen kommer til anvendelse blant annet ved;

"etablering eller utvidelse av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i eksisterende eller planlagte områder. Med bebyggelse med slikt bruksformål menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur." (utsnitt fra kapittel 1.2 i retningslinje T-1520 (Miljødirektoratet, 2012)).

I utbyggingssaker som i dette tilfellet har tiltakshaver et ansvar for å dokumentere status og konsekvenser for luftforurensning. Dette innebærer blant annet kartlegging av luftkvaliteten i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljødirektoratet, 2012). Der det viser seg at luftkvaliteten er ikke er tilfredsstillende i henhold til T-1520 skal tiltakshaver i en tidlig planfase vurdere hvilke avbøtende tiltak som bør gjennomføres. Retningslinjen kommer også til anvendelse i anleggsfasen hvor det blant annet skal gjøres en vurdering av støvgenererende aktiviteter og lokalisering av byggeplass og transportveier i forhold til nærhet til følsomt areal (barnehager, helseinstitusjoner, skoler, lekeplasser, boliger, utendørs idrettsanlegg og grøntstruktur).

I retningslinjen er det angitt anbefalte grenseverdier for PM₁₀ og NO₂ som definerer gul og rød sone. For PM₁₀ er disse grenseverdiene representert ved døgnmidler som kan overskrides inntil syv dager pr. år. For NO₂ er det angitt en grenseverdi for gul og rød sone som henholdsvis vinter- og årsmiddel. Grenseverdiene for gul og rød sone er vist Tabell 1.

Tabell 1: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse (T-1520).

	Retningslinje T-1520	
PM₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn/år	50 µg/m ³ 7 døgn/år
NO₂	40 µg/m ³ vintermiddel	40 µg/m ³ årsmiddel

2.2 Generell status for luftkvaliteten i byer og tettsteder

Luftforurensning har hatt stort fokus i de største byene de siste årene. Som følge av ny kunnskap om helseeffektene av luftforurensning ble også grenseverdiene skjerpet i 2016. De største kildene til luftforurensning er i dag utslipp fra veitrafikk (eksos og støv fra slitasje av dekk og asfalt), vedfyring, industri, samt utslipp fra skip og havn. Det er gjennomført en rekke tiltak for å redusere utslipp fra alle disse kildene. For den største kilden, veitrafikk, er utslippene blitt skjerpet gjennom

nye europeiske utslippskrav, bedre motorteknologi, renere brensel, samt økt andel el- og hybridbiler. Tiltak for å redusere "ikke-eksos"-/veistøvutslipp inkluderer i dag restriksjoner knyttet til bruk av piggdekk, hastighetsreduksjoner, samt vedlikehold og renhold av veier.

Til tross for til dels kraftige utslippsreduksjoner til luft de siste årene er det fortsatt byer som sliter med å overholde grenseverdiene for lokal luftkvalitet. Utfordringen er først og fremst relatert til veitrafikk, men også vedfyring er en viktig bidragsyter til dårlig luftkvalitet. I henhold til regelverket skal kommunen utarbeide en tiltaksutredning i tilfeller hvor grenseverdier (se Tabell 2) eller målsetningsverdier i forurensningsforskriften kapittel 7 er overskredet eller dersom det er fare for at disse verdiene vil overskrides.

Tabell 2: Grenseverdier for tiltak (§ 7–6 i forurensningsforskriften kap. 7).

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser av grenseverdien
NO₂	1 time	200 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår
NO₂	Kalenderår	40 µg/m ³	
PM₁₀	1 døgn (fast)	50 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 30 ganger pr. kalenderår
PM₁₀	Kalenderår	25 µg/m ³	
PM_{2,5}	Kalenderår	15 µg/m ³	

2.3 Metode

I vurderingen av hvordan utslippene påvirker nærområdet, er det gjennomført modellberegninger ved bruk av AERMOD View (USEPA, 2005a), (Lakes, 2014). AERMOD View er et dataverktøy for spredningsmodellering av utslipp til luft og er anbefalt i veilederen Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet (ModLUFT, u.d.).

Følgende metodikk er benyttet i vurderingen av luftkvalitet og soner. En mer detaljert oversikt over modelloppsett og datakilder er gitt i Vedlegg A: Modelloppsett.

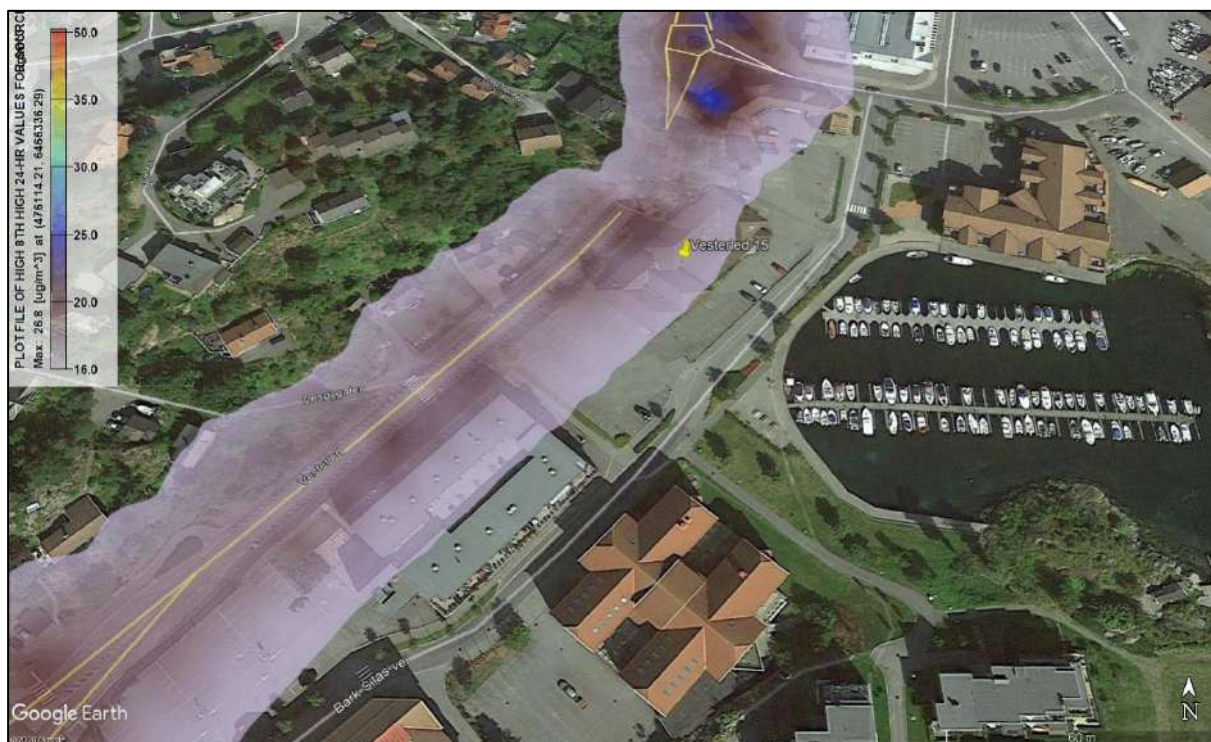
- > **Beregning av utslipp.** Basert på utslippsfaktorer, ÅDT (årsdøgntrafikk), samt strekningslengden til veiene er utslippsintensiteter (g/s) beregnet for NO₂ og PM₁₀. Kjøretøysammensetning for Aust-Agder for 2018 er benyttet i beregningene (OFV, 2019).
- > **Spredningsberegninger.** Inngangsdata som utslippsintensitet for veiene, topografi, meteorologi, bakgrunnsverdier, tidsvariasjoner, reseptorpunkter og prosjektområdet er opprettet i spredningsmodellen. Beregningene er gjort for hver time fra 2014–2016 for å ta hensyn til variasjoner i meteorologi som har betydning for spredningsforløpet.
- > **Vurdering av resultater.** Utredningen er gjennomført for dagens situasjon (2018) og én fremskrevet situasjon (2039). Spredningsresultatene er presentert i kart og viser konsentrasjoner av PM₁₀ og NO₂ på 2 meter over bakkenivå i samsvar med sonegrensene i T-1520 (Tabell 1).

3 Resultater

I det følgende er spredningsresultater for PM_{10} , representert som 8. høyeste døgnmiddel, og NO_2 , representert som vintermiddel og årsmiddel, presentert for de to scenarioene.

3.1 Dagens situasjon

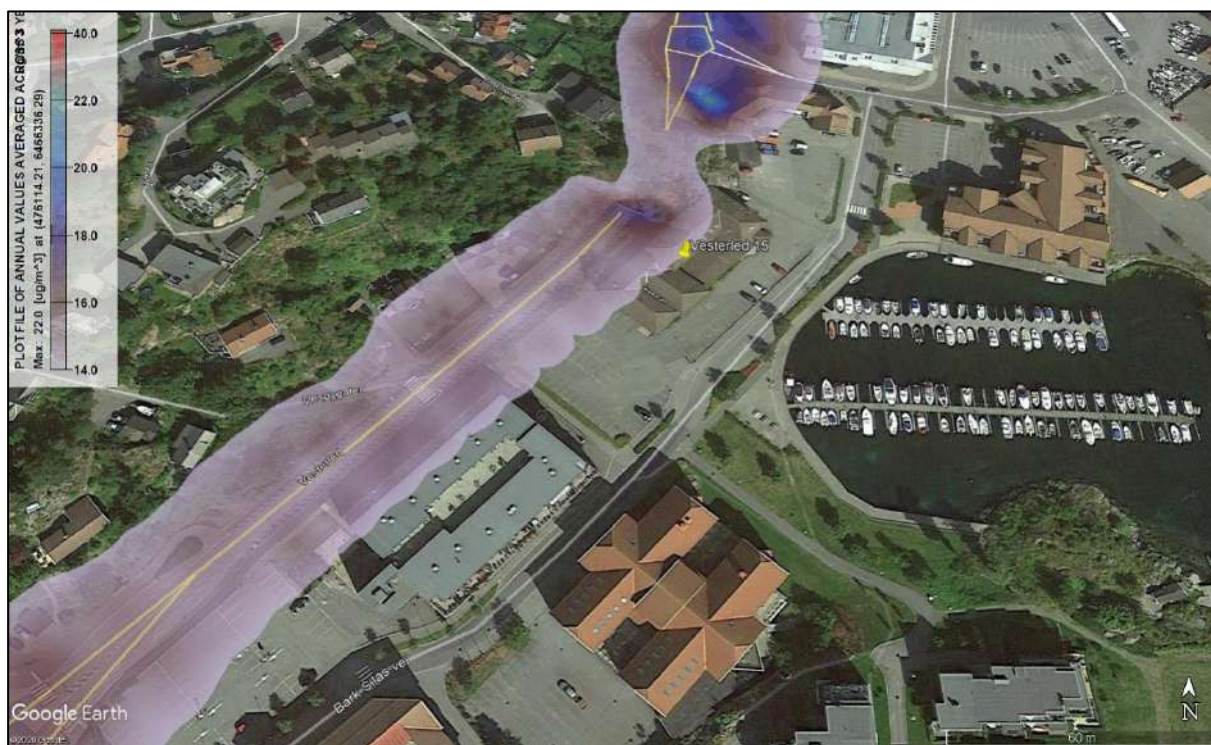
Spredningsberegninger for PM_{10} og NO_2 i dagens situasjon (2018) (Figur 2–Figur 4) viser at planområdet har tilfredsstillende luftkvalitet vurdert etter T-1520.



Figur 2: Konsentrasjonsutbredelse av PM_{10} i form av 8. høyeste døgnmiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for dagens situasjon (2018). Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.



Figur 3: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ vintermiddel for dagens situasjon (2018). Gul sone inntreffer ved 40 ug/m³. Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.



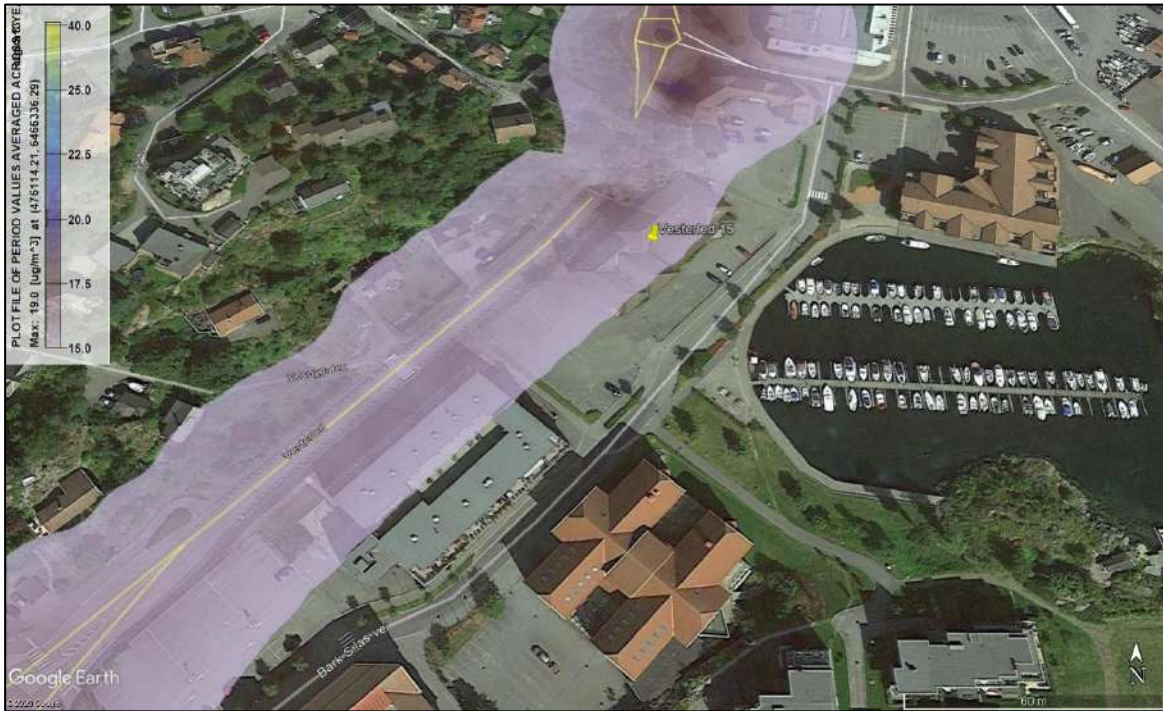
Figur 4: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ årsmiddel for dagens situasjon (2018). Rød sone inntreffer ved 40 ug/m³. Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.

3.2 Fremskrevet situasjon

Spredningsberegninger for PM₁₀ og NO₂ i fremskrevet situasjon (2039) (Figur 5–Figur 7) viser at planområdet har tilfredsstillende luftkvalitet vurdert etter T-1520.



Figur 5: Konsentrasjonsutbredelse av PM₁₀ i form av 8. høyeste døgnmiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for fremskrevet situasjon (2039). Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.



Figur 6: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ vintermiddel for fremskrevet situasjon (2039). Gul sone inntreffer ved 40 ug/m³. Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.



Figur 7: Konsentrasjonsutbredelse representert ved NO₂ årsmiddel for fremskrevet situasjon (2039). Rød sone inntreffer ved 40 ug/m³. Vesterled 15 er markert med gul pin. Spredningskartet er presentert i Google Earth.

4 Konklusjon

En utredning av luftkvalitet er gjennomført i henhold til retningslinje T-1520 i forbindelse med utarbeidelse av planforslag for Vesterled 15, Grimstad kommune. Beregningene er utført for dagens situasjon (2018) og én fremskrevet situasjon (2039).

Resultatene viser at planområdet har tilfredsstillende luftkvalitet i begge vurderte scenarier, vurdert etter T-1520.

I kapittel 5 presenteres noen forutsetninger og usikkerheter forbundet med denne utredningen.

5 Usikkerheter og forutsetninger

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til beregninger av luftkvalitet. Variasjoner i klima, kjøretøysammensetning og utslippsfaktorer vil ha stor betydning for luftkvaliteten. Kjøretøyparken fornyes stadig, blant annet med motorteknologi som gir lavere utslipp. Det er derfor viktig å ta hensyn til dette ved beregninger som fremskrives i tid.

Følgende forutsetninger bidrar til noen usikkerheter i denne utredningen:

- > Det kan være en viss dobbel-beregning av utslipp da bakgrunnskonsentrasjonene brukt i spredningsberegningene også til en viss grad inkluderer trafikkutslipp.
- > Det er forutsatt at NO_x utslipp er konvertert til NO₂ basert på O₃-konsentrasjoner (OLM metoden i AERMOD).
- > Det er forutsatt at alle PM-(partikkel-)utslipp foreligger som PM₁₀.
- > I beregningene er det forutsatt at ÅDT (trafikkmengden) fordeles i tidsvariasjon for ukedag og helg.
- > Beregningene er basert på meteorologidata fra 2014–2016. Det er lagt til grunn utslippsfaktorer fra 2018 for dagens situasjon og fra 2030 for fremskrevet situasjon (2035).
- > Fremskrevne trafikk tall er hentet fra Brekke & Strand Akustikk AS (2019) hvor eksisterende trafikk tall er fremskrevet til år 2039.
- > Skjermingseffekten av støyskjermer, vegetasjon eller bebyggelse mellom planområde og veikilde er ikke mulig å kvantifisere i spredningsmodellen.

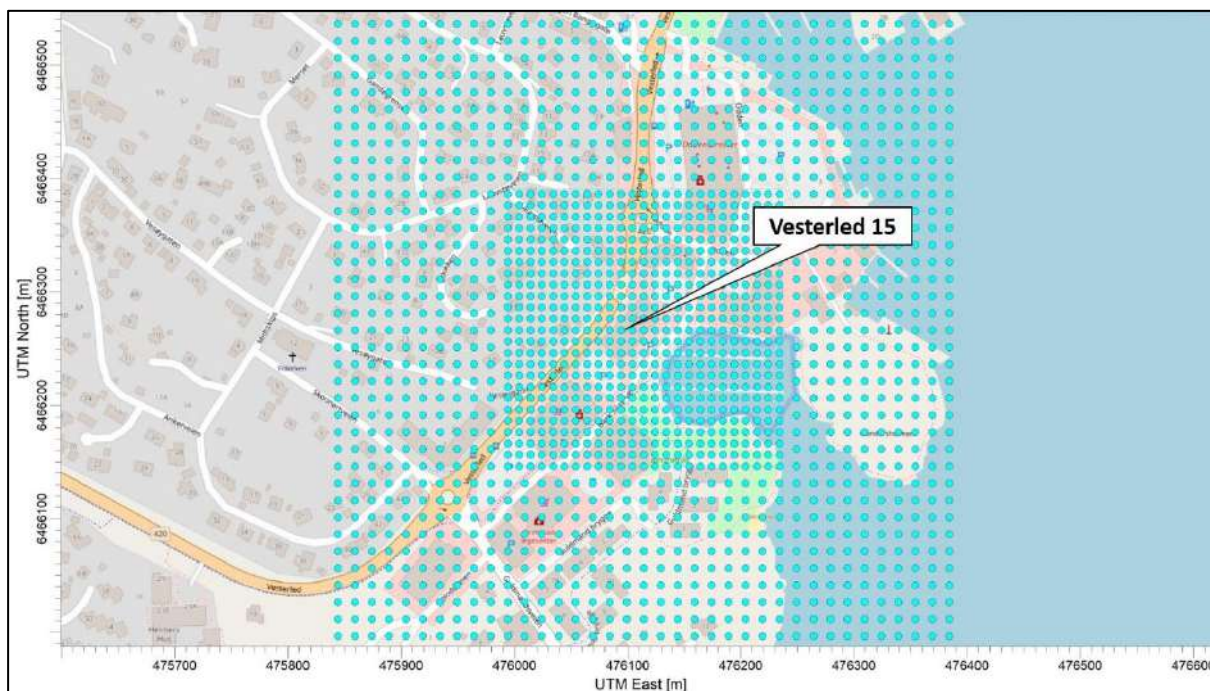
6 Referanser

- APEF. (u.d.). *Air Pollution Emission Factor Library*. Hentet fra <http://www.apef-library.fi/>
- Brekke & Strand Akustikk AS. (2019). *Vesterled 15, Grimstad. Støysonekart. Fremskrevet trafikk tall til 2039*. Brekke & Strand Akustikk AS.
- Grimstad kommune. (2019). *Planinitiativ for Smørsund - Vesterled 15*. Grimstad kommune. Konsulent: Stærk & Co AS. Dato: 2/10-2019.
- HBEFA. (u.d.). *The Handbook Emission Factors for Road Transport, INFRAS*. Hentet fra <http://www.hbefa.net/e/index.html>
- Lakes. (2014). *AERMOD View*. Hentet fra <http://www.weblakes.com/products/aermod/index.html>
- Lakes. (2015). *Lakes Environmental - WRPLOT*. Hentet fra <http://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html>
- Miljødirektoratet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*.
- ModLUFT. (u.d.). *Luftkvalitet.info - ModLUFT*. Hentet fra Teori for luftspredning i tunneler: http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Kildebidrag/Tunneler/tunnel_apps/tunnel_spredning.aspx
- ModLUFT. (u.d.). *ModLUFT. Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet*. Hentet fra <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>
- ModLUFT. (u.d.). *ModLUFT. Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet. Bakgrunnsapplikasjonen*. Hentet fra <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.aspx>
- NVDB. (u.d.). *Nasjonal vegdatabank*. Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>.
- OFV. (2019). *Utdrag fra: Opplysningsrådet for Veitrafikken (OFV). Kjøretøystatistikk 2018*. <http://www.ofvas.no/publikasjoner/category390.html>.
- OpenStreetMap. (u.d.). *OpenStreetMap*. Hentet fra <http://www.openstreetmap.org/export>
- Statens Kartverk. (u.d.). *DTM Terrengmodell - land*. Hentet fra <http://data.kartverket.no/download/content/digital-terrengmodell-10-m-utm-32>
- Statens vegvesen. (2018). *Statens vegvesen*. Hentet fra Piggfriandelen høyere enn noensinne: <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/piggfriandelen-hoyere-enn-noensinne>
- Stærk & Co AS. (2019). *Kunngjøringskart*. Tiltakshaver: Vesterled 15 AS. Dato: 14/11-2019.
- USEPA. (2005a). *AERMOD: Description of Model Formulation*. http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf.
- USEPA. (2005b). *AERMOD: Addendum to the AERMOD Model Formulation Document*. http://www.epa.gov/scram001/models/aermod/ARM2_Development_and_Evaluation_Report-September_20_2013.pdf.
- USEPA. (2012). *Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO2 Modeling Development and Evaluation Report*. http://www2.epa.gov/scram001/models/aermod/ARM2_Development_and_Evaluation_Report-September_20_2013.pdf.
- Vegdirektoratet. (2014). *Håndbok N500: Vegtunneler*. Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

7 Vedlegg A: Modelloppsett

7.1 Prosjektområdet

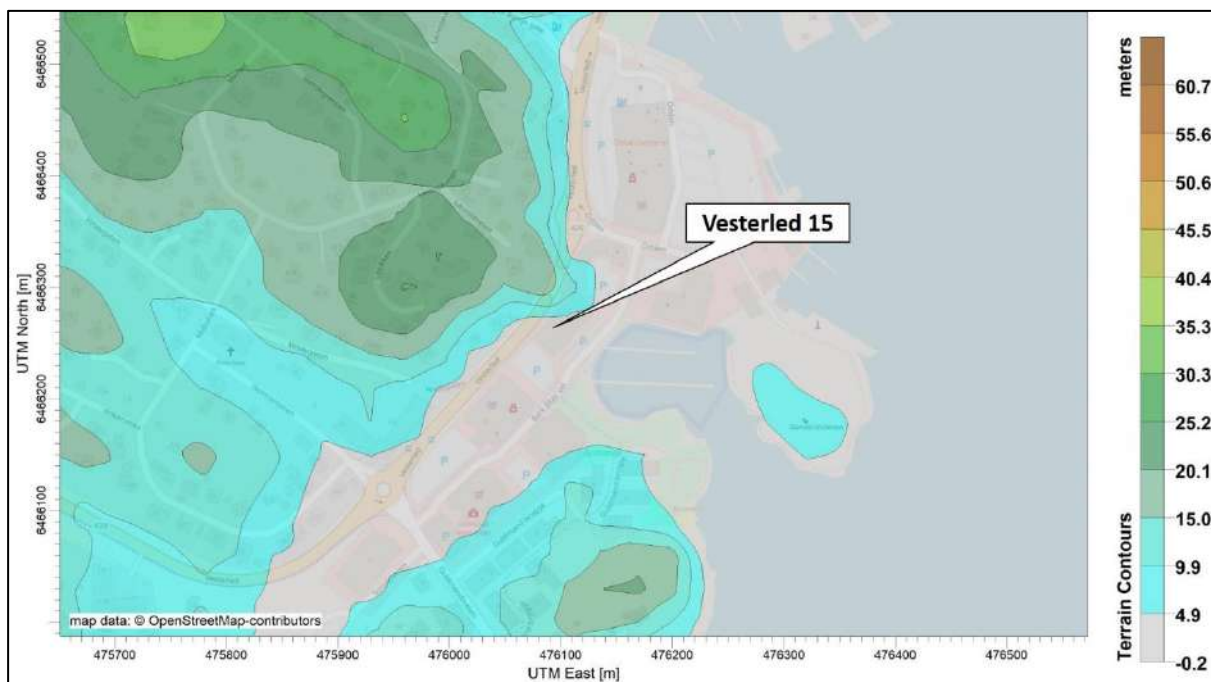
For å ta med alle kildene som kan påvirke luftkvaliteten i planområdet er det i spredningsmodellen definert et prosjektområde på ca. 540 m x 540 m. Prosjektområdet er inndelt i ruter med oppløsning på 15 m x 15 m, mens området nærmest planområdet har en oppløsning på 10 m (Figur 8). OpenStreetMaps (OpenStreetMap, u.d.) og Lakes Satellite er benyttet som bakgrunnskart.



Figur 8: Prosjektområdet med reseptorpunkter (turkise sirkler) i AERMOD.

7.2 Topografi

Det er benyttet topografidata fra en landsdekkende digital terrengmodell med 10 meter oppløsning (Figur 9). Terrengdata er generert fra Statens Kartverk med en såkalt hybrid DTM struktur med programmet SCOP (Statens Kartverk, u.d.).



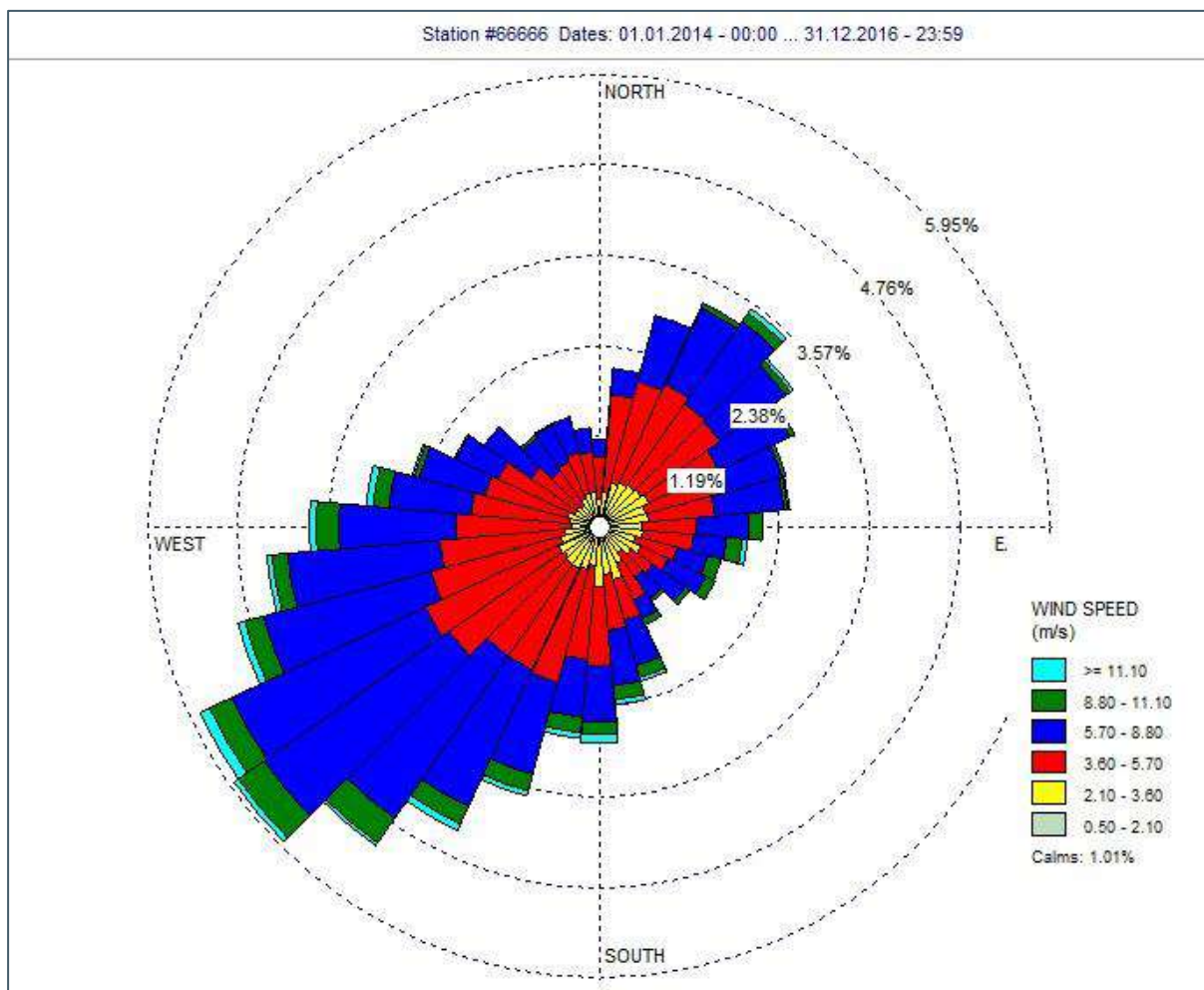
Figur 9: Topografioppsett i AERMOD. Planområdet er omtrentlig skissert med hvitt omriss.

7.3 Meteorologi

Timevise meteorologidata for prosjektområdet for perioden 2014–2016 er generert i den meteorologiske preprosessoren MM5 med senterpunkt 58.356094 °N, 8.60098 °Ø. De meteorologiske parameterne som er brukt i beregningene inkluderer:

- > Vindretning (°)
- > Vindstyrke (m/s)
- > Lufttemperatur (°C)
- > Nedbør (mm)
- > Skydekke (oktavs)
- > Skybase (m)
- > Lufttrykk (hPa)
- > Luftfuktighet (%)
- > Global stråling (Wh/m²)

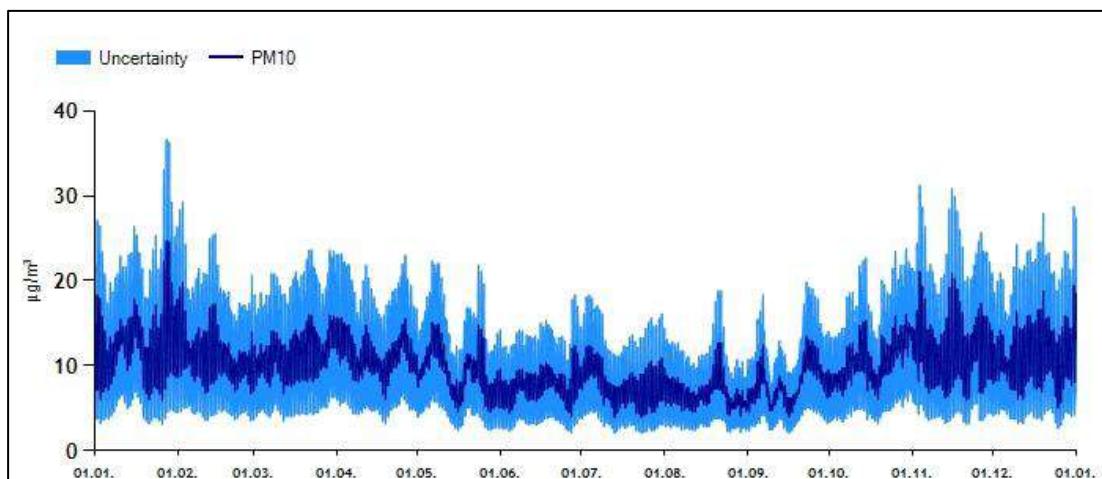
Meteorologidata er bearbejdet i AERMET og WRPLOT (Lakes, 2014), (Lakes, 2015). Vindrose for prosjektområdet for perioden 2014–2016 er vist i Figur 10. Dominerende vindretning i perioden er fra sørvest. Det var registrert stille vind (< 0.5 m/s) i 1.01% av året.



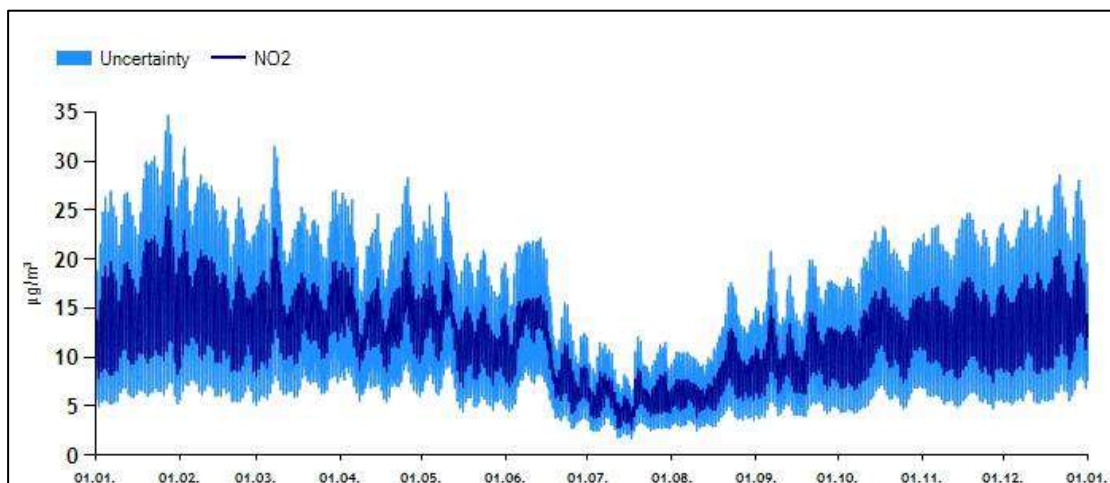
Figur 10: Vindrose for prosjektområdet for perioden 2014–2016. Generert i AERMET og WRPLOT.

7.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

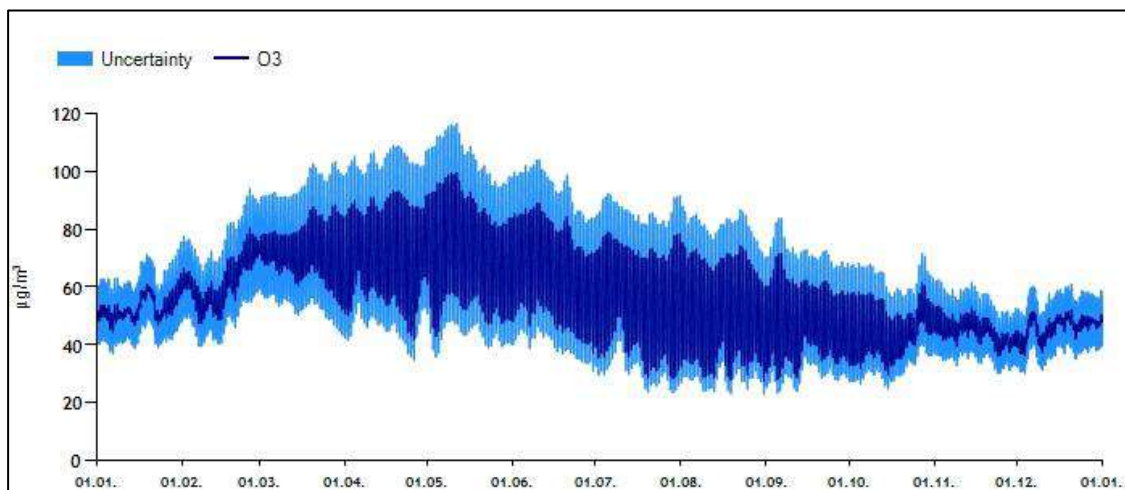
Bakgrunnskonsentrasjonen er forurensning som er dannet utenfor prosjektområdet, for eksempel langtransportert luftforurensning. Bakgrunnsverdier for PM_{10} , NO_2 og O_3 er generert fra bakgrunnsapplikasjonen for planområdet (58.337 °N, 8.592 °Ø) (ModLUFT, u.d.). Timevise genererte verdier for PM_{10} , NO_2 og O_3 er gitt i Figur 11 – Figur 13.



Figur 11: Timevise bakgrunnskonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for PM_{10} ved planområdet.



Figur 12: Timevise bakgrunnskonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for NO_2 ved planområdet.



Figur 13: Timevise bakgrunnskonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for O_3 ved planområdet.

7.5 Utslipp fra trafikk og andre kilder

Trafikkgrunnlaget som er benyttet i beregningene er presentert i Tabell 3. Trafikktallene for dagens situasjon (2018) er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB), mens trafikktallene for 2039 er hentet fra foreliggende støyvurdering for planområdet (Brekke & Strand Akustikk AS, 2019). Veistrekningene som inngår i beregningene er vist i Figur 14.

Tabell 3: ÅDT (årsdøgnetrafikk), HDV-(tungtransport-)andeler og hastigheter for dagens situasjon (2018) og fremskrevet situasjon (2039) på de aktuelle veilenkene omkring planområdet.

Vei	ÅDT 2018	HDV-andel 2018	ÅDT 2039	HDV-andel 2039	Hastighet
Vesterled vest	7450	7 %	9700	9 %	30–50 km/t
Rundkjøring øst for Vesterled-tunnelen	8800	7 %	12600	10 %	30 km/t
Vesterled øst	5850	7 %	12600*	10 %	30 km/t

*Vesterled øst er ikke inkludert i trafikkgrunnlaget til støyvurderingen. Det er antatt samme trafikkmengde på denne veilenken som den nærliggende rundkjøringen.

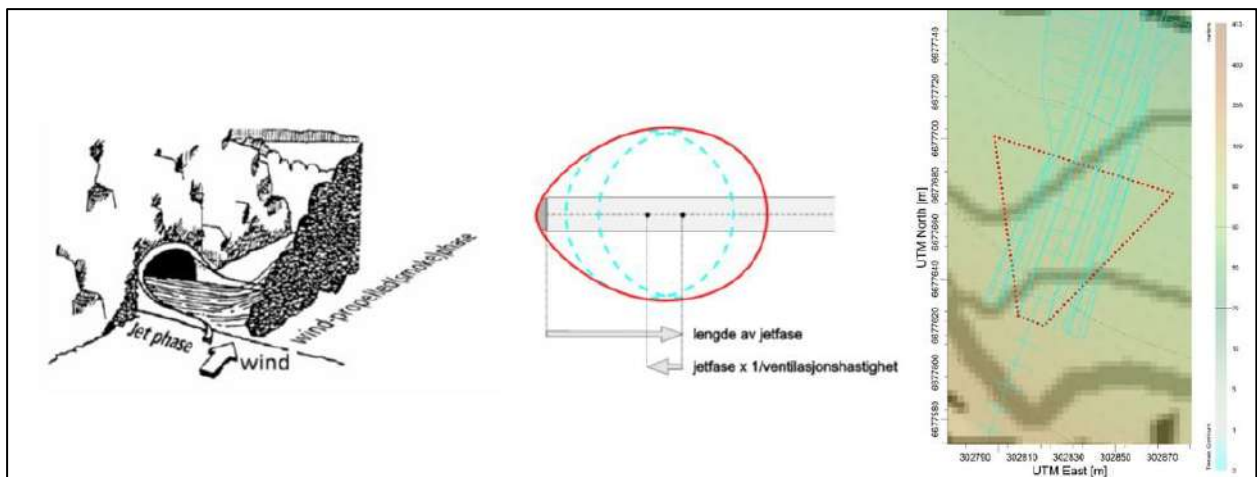
Utslippsfaktorer for alle typer kjøretøy (NO_x og PM₁₀, spesifisert for Norge) er hentet fra den europeiske databasen HBEFA (HBEFA, u.d.) for år 2018 og 2030. Utslippsfaktorene er hentet for fart fra 30–50 km/t med en veistigning på +/-2 %. I tillegg er faktorer for vei-, bremse- og dekkslitasje lagt til utslippsfaktorene for PM₁₀ (APEF, u.d.). I beregningen av trafikkutslipp er det lagt til grunn kjøretøyfordeling for henholdsvis diesel, bensin og el-biler i Aust-Agder for 2018 (OFV, 2019). Det er også benyttet faktorer som inkluderer piggdekkbruk i vinter- og vårmånedene og oppvirvling av veistøv i vårmånedene. Piggdekkandel er hentet fra Statens vegvesen (2018). Det finnes ikke tall for piggdekkandel i Grimstad, men det er antatt at den er tilsvarende andelen i Skien/Porsgrunn (26% i 2018).

Modellen har håndtert NO_x-utslipp med konvertering til NO₂-konsentrasjoner basert på timevise O₃ bakgrunnskonsentrasjoner med OLM algoritmen i AERMOD (USEPA, 2012); (USEPA, 2005b).



Figur 14: Vestrekningene (blå linjer) som inngår i beregningene. Rosa polygoner representerer arealkilder som følge av utslipp fra munningene til Vesterledtunnelen.

Vesterledtunnelen er en liten tunnel på ca. 40 meter, lokalisert rett nordvest for planområdet. Tunnelen er innarbeidet med en jetfase utenfor munningene. Jetfasen er utformet og basert på en veiledning gitt fra Vegdirektoratet og ModLUFT (Vegdirektoratet, 2014), (ModLUFT, u.d.). Figur 15 viser en illustrasjon av en jetfase og en plumefase, samt et eksempel på utforming av en jetfase i spredningsmodellen. Utslipp fra jetfasene er håndtert som en arealkilde i modellen.



Figur 15: Illustrasjon av jetfase og vinddrevet plumefase (Vegdirektoratet, 2014). I midten: Maksimal utbredelse av jetfasen fra en tunnelmunning (ModLUFT, u.d.). Høyre: Eksempel på utforming av jetfasen utenfor en tunnelmunning i AERMOD (rød trapezoid).