

# Luftforurensning

## Luftsonekart for Drammen kommune

Datarapport for utarbeidelsen av luftsonekart ifm. rullering av kommuneplanens arealdel.



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Drammen kommune
Tittel på rapport:	Luftforurensning
Oppdragsnavn:	Kommuneplanens arealdel 2022-2040
Oppdragsnummer:	633299-04
Utarbeidet av:	Johannes Aicher, Bjart Eriksen, Nina Lu, Andris Broks
Oppdragsleder:	Gunnar Berglund
Tilgjengelighet:	Åpen

## Kort sammendrag

Asplan Viak As har på oppdrag av Drammen kommune utført spredningsberegninger og utarbeidet luftsonekart for hele Drammen kommune i samsvar med retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Dette notatet er en datateknisk rapport som beskriver forutsetninger, inndata og metode for luftkvalitetsberegningen.

Utslipp fra veitrafikk er basert på trafikkmengde ÅDT (trafikkgrunnlag utarbeidet som en del av prosjektet, Asplan Viak 2022) og utslippsfaktorer fra Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA 4.2) er benyttet. Utslipp fra tunnelportaler er basert på metoden i Statens vegvesen Håndbok 021 for vegtunneler.

Det er benyttet meteorologiske data for Drammen kommune, tilrettelagt av Kjeller Vindteknikk. Beregninger er utført i Aermod.

01	6. mai. 2022	Første utgave	JA, BE, NL, AB	BE, NL
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

# Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1.	Bakgrunn og hensikt	3
2.	Luftkvalitet	4
2.1.	Fagbegrep og forkortelser	5
2.2.	Forurensningskilder og spredningsmønster	6
3.	Regelverk	8
3.1.	Retningslinje T-1520	8
4.	Forutsetninger	10
4.1.	Modellbeskrivelse	10
4.2.	Plan-, influens og utredningsområde	10
4.3.	Meteorologi	11
4.4.	Bakgrunnskonsentrasjoner	11
4.5.	Trafikktall	12
4.6.	Kildeutslipp	13
4.7.	Utslipp fra tunneler	14
4.8.	Beregningsusikkerheter	15
5.	Luftsonkart	17

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn og hensikt

Asplan Viak AS har på oppdrag for Drammen kommune utarbeidet luftsonekart over Drammen kommune. Formålet er å oppdatere eksisterende luftsonekart i forbindelse med at kommuneplanens arealdel 2022 - 2040 oppdateres.

## 2. Luftkvalitet

Luftkvalitet gjenspeiler luftens innhold av forurensende stoffer og varierer (i tid og rom) i forhold til nærhet til forurensningskilde, spredning av forurensning og avsetningsforhold/utvanning. De viktigste kildene til luftforurensning er veitrafikk og vedfyring, i enkelte områder også bidrag fra industri og terminalvirksomhet. Store konsentrasjoner av luftforurensning kan gi alvorlige skadevirkninger på mennesker og på miljøet. Redusert luftkvalitet vil dessuten redusere trivselen, opplevelsen og bruken av et område.

Lokal luftforurensning fra veitrafikk, særlig svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ), kan være et problem i byer, tettsteder og områder med stor trafikk og/eller stillestående luft.

Forurensningskonsentrasjonen i luften er avhengig av meteorologiske forhold, årstid og topografien for området. Om vinteren kan forurensningskonsentrasjonen øke betraktelig som følge av blant annet økt slitasje av veidekket, temperaturinversjon, etc. Ved inversjon hindres luften i å sirkulere og blandes med renere luft i overliggende luftlag. Nedbør og vind har motsatt effekt og kan føre til mindre konsentrert forurensning lokalt. Det er særlig ved langvarige kuldeperioder med temperaturinversjon at konsentrasjonsnivåene blir høye.

Biltrafikken er som oftest den viktigste kilden til lokal luftforurensning. De største lokale forurensningsproblemene knyttet til biltrafikk, er risikoene for helseskade ved høye konsentrasjoner av svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ).

Veitrafikken medfører også utslipp av blant annet karbonmonoksid (CO), karbondioksid ( $CO_2$ ),  $NO_x$  benzen og svoveldioksid. Utslippet av nitrogenoksider ( $NO_x$ ) kan bidra til dannelse av bakkenært ozon. Utslipp av karbonmonoksid (CO) påvirker ikke den lokale luftkvaliteten, men har negativ virkning på klimaet globalt.

## 2.1. Fagbegrep og forkortelser

Bakgrunnskonsentrasjon	Konsentrasjonsbidrag som ikke kommer direkte fra en lokal kilde i umiddelbar nærhet til målepunktet/beregningspunktet. Bakgrunnskonsentrasjon er blant annet kildebidrag fra omkringliggende byområder, byer og tettsteder.
Bybakgrunnsstasjon	Målestasjon for luftkvalitet som er plassert slik at målingene representerer konsentrasjonen i et byområde på flere km <sup>2</sup> .
Døgnmiddelkonsentrasjon	Gjennomsnittlig konsentrasjon av en forurensningskomponent over et døgn.
Kildebidrag	En andel av en konsentrasjon som kommer fra utslipp fra en definert kilde eller kildegruppe.
Midlingstid	Gjennomsnittlig konsentrasjon målt over en viss periode.
NO	Nitrogenmonoksid, gass som dannes ved forbrenning.
NO <sub>2</sub>	Nitrogendioksid, gass som dannes ved forbrenning.
NO <sub>x</sub>	Nitrogenoksid, en samlebetegnelse på de to gassene NO og NO <sub>2</sub> .
PM	Fra engelsk, particulate matter. Betegnelse på partikler i alle størrelser. Etterfulgte senkede tall angir størrelse på partiklene i mikrometer (µm). PM <sub>10</sub> er partikler inntil 10 µm i diameter. PM <sub>2,5</sub> er partikler inntil 2,5 µm i diameter. En vurdering med hensyn til partikler fra PM <sub>10</sub> inkluderer også partikler fra finere sjikt som PM <sub>2,5</sub> .
Svevestøv	Et annet begrep for partikler som er så lette at de opptrer som en gass i luft og samtidig så små at de er inhalerbare og følgelig kan være helseskadelige. Begrepene svevestøv og PM <sub>10</sub> blir ofte brukt om hverandre.
Timemiddelkonsentrasjon	Gjennomsnittlig konsentrasjon av en forurensningskomponent over en time.
Veinær stasjon	Målestasjon for luftkvalitet som er lokalisert langs en høytrafikkert vei, slik at denne veien er hovedkilde for de konsentrasjoner som måles på stasjonen.
ÅDT	Årsdøgntrafikk, summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning (for begge retninger sammenlagt) gjennom året, dividert på årets dager. Et gjennomsnittstall for trafikkmengde per døgn.
Årsmiddelkonsentrasjon	Gjennomsnittlig konsentrasjon av en forurensningskomponent over et år.

## 2.2. Forurensningskilder og spredningsmønster

### 2.2.1. Svevestøv (PM<sub>10</sub>)

De største PM<sub>10</sub> partiklene (ca. 2,5 µm til 10 µm) vil i stor grad avsettes i områder nær kilden. Partiklene avsettes på bakken, festes til vegetasjon og bygninger og vaskes ut med nedbør. I tørre perioder med veistøv vil vind og oppvirvling føre til økt konsentrasjonsnivå. Små partikler (diameter mindre enn ca. 2,5 µm) vil i større grad ha et spredningsmønster som gass.

De viktigste kildene til PM<sub>10</sub> er veitrafikk, oppvirvling av veistøv fra veitrafikk, lokal vedfyring samt bidrag fra bakgrunnskonsentrasjoner som kommer av andre forbrenningsprosesser og langtransporterte bidrag. Dannelsen av veistøv skyldes hovedsakelig slitasje på veibanen fra piggdekk, men er avhengig av trafikkvolum, hastighet, asfaltens slitestyrke samt meteorologiske forhold (tørr, våt eller islagt veibane)<sup>1</sup>.

### 2.2.2. Nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>)

NO<sub>2</sub> er betegnelsen på gassen nitrogendioksid. I byområder er konsentrasjonen først og fremst avhengig av meteorologiske forhold og tilførsel av ozon, dernest trafikkmengden i byen. På kalde dager med lite vind kan konsentrasjonen bli spesielt høy.

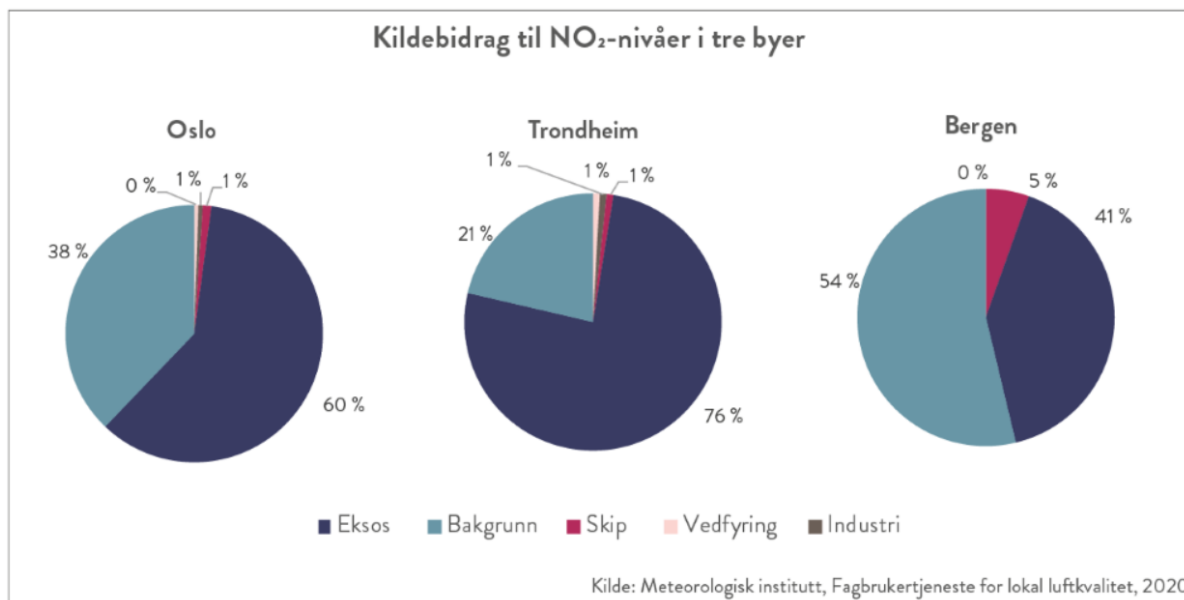
Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) dannes i ulike typer forbrenningsprosesser der det er tilstrekkelig høy temperatur. Forbrenning av drivstoff fører til produksjon av både nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Disse betegnes ofte samlet som nitrogenoksider, NO<sub>x</sub>.

NO<sub>2</sub> spres og blandes med vinden samtidig som denne gassen i liten grad avsettes i nærheten av kildene. Kjemiske prosesser vil konvertere NO til NO<sub>2</sub>, og over tid også konvertere NO<sub>2</sub> til andre komponenter. Hovedkilden til utslipp av NO<sub>2</sub> i Norge er transport. Deseleksos er den viktigste kilden av veitrafikken til utslipp av NO<sub>2</sub>, andre viktige utslippkilder er industri, olje- og gassvirksomhet og langtransportert forurensning. Veitrafikk er ikke den største utslippkilden til NO<sub>x</sub> i Norge, men den er uten tvil den viktigste lokale kilden til konsentrasjonen av NO<sub>2</sub> i luften som pustes inn i norske byer og tettsteder. Dette skyldes at utslipp av eksos skjer på bakkenivå og ofte i områder der folk

---

<sup>1</sup> Høiskar, B.A.K., Sundvor, I og Strand, A. 2014. Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum, 2015-2020. NILU OR 49/2014.

oppholder seg. Generelt er ofte bidraget fra bakgrunns-konsentrasjonene større for PM<sub>10</sub> enn for NO<sub>2</sub> (se f.eks.<sup>2</sup> Høiskar m.fl., 2014).



Figur 2-1 Kakediagrammene viser hvilke kilder som bidro til NO<sub>2</sub>-nivåene i 2018 i Oslo, Trondheim og Bergen. I Oslo og Trondheim var eksos fra veitrafikk den viktigste kilden til NO<sub>2</sub>-nivåene, mens bakgrunnsbidraget, dvs. ikke-lokale menneskeskapt utslipp mer enn seks kilometer unna, var størst i Bergen. Kildebidragene varierer fra et år til et annet, blant annet på grunn av meteorologi, og er også avhengig av om utslippene fra en eller flere kilder endres. Meteorologisk institutt, Fagbrukertjeneste for lokal luftkvalitet, 2020.

<sup>2</sup> Høiskar, B.A.K., Sundvor, I og Strand, A. 2014. Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum, 2015-2020. NILU OR 49/2014.



### 3. Regelverk

Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, legges til grunn ved planlegging av ny forurensende virksomhet og bebyggelse. Retningslinjen angir anbefalte luftforurensningsgrenser. Hensikten med retningslinjen er å forebygge uheldige helseeffekter av luftforurensninger gjennom god arealplanlegging.

#### 3.1. Retningslinje T-1520

Miljødirektoratet har utarbeidet retningslinje T-1520 for å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer. Retningslinjen legger opp til å vurdere luftkvaliteten i arealplaner på bakgrunn av gule og røde soner. Nedre grenseverdi for gul og rød forurensningszone fremgår av Tabell 1.

Retningslinjens grenseverdier samsvarer i stor grad med nasjonale mål. Retningslinjen kommer til anvendelse blant annet ved etablering eller utvidelse av virksomhet som kan påvirke luftkvaliteten vesentlig.

Tabell 1 Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse.

Komponent	Luftforurensningszone <sup>1</sup>	
	Gul sone	Rød sone
<b>PM<sub>10</sub></b>	35 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
	7 døgn per år	7 døgn per år
<b>NO<sub>2</sub></b>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>2</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
<b>Helserisiko</b>	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke få negative 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.

Gul sone er en vurderingszone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning.

Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier er lagt til grunn for

nedre grense i gul sone. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone.

Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

Forhold som bør oppfylles ved avvik fra anbefalingene:

Det skal legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen, det vil generelt bety så langt unna hovedkilden(e) som mulig.

Det skal legges vekt på et godt inneklima for å redusere den totale eksponeringen.

Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker helserisikoen. Dersom området er utsatt for støynivåer over grensene i støyretningslinjen T-1442, bør det derfor tas ekstra hensyn i planleggingen dersom området er i gul eller rød sone for både støy og lokal luftforurensning.

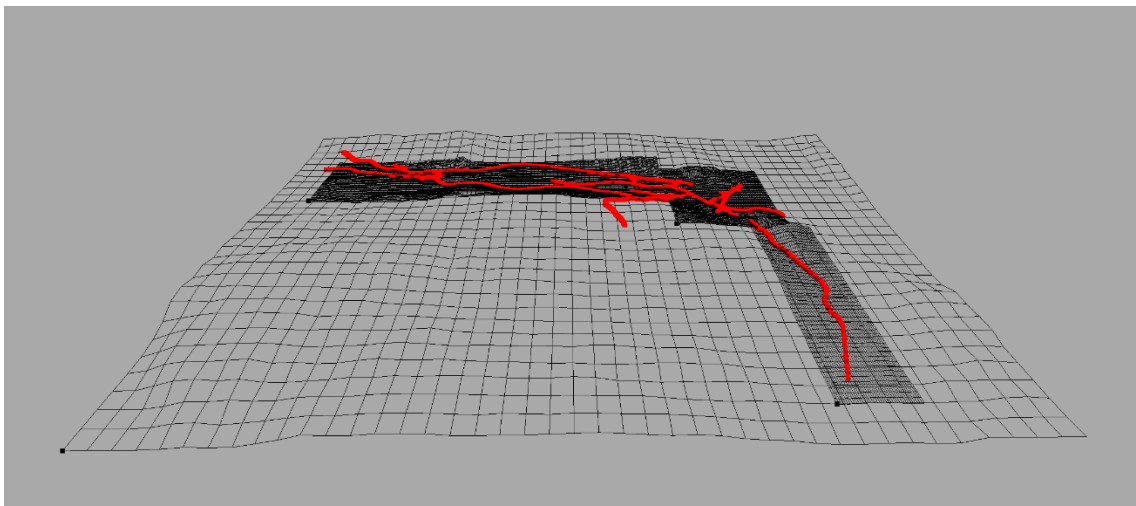
## 4. Forutsetninger

### 4.1. Modellbeskrivelse

AERMOD er en Gaussisk likevektsmodell beregnet for spredning av luftpartikler som tar hensyn til terrengvariasjoner og en rekke meteorologiske forhold, som blant annet temperatur, stabilitet og vindforhold. Modellen anses av de fleste lands myndigheter til å være et toppmoderne beregningsverktøy for spredninger av luftforurensning. Programmet godkjent og anbefalt av US EPA (Amerikanske Environmental Protection Agency), og modellen er også et godkjent dataverktøy anbefalt i veilederen til Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet (ModLUFT).

### 4.2. Plan-, influens og utredningsområde

I beregningene er det brukt en generell modellgitteroppløsning på 500x500 m over hele influensområdet. I tillegg har vi også benyttet høyere oppløsning, stedvis opptil 50x50 for de mest trafikkerte områdene i og omkring Drammen sentrum. Oppløsningen til terrengdataene er på 10 x10 m. Beregningshøyden er i henhold til T-1520 satt til 2,5 m relativt over terreng. Utslipp er beregnet for tunnelmunninger og de viktigste, mest trafikkerte vegene i kommunen. Generelt er veier med en ÅDT under 8000 kjøretøy/døgn ikke tatt med i beregningene. Det er i tillegg gjort lokale vurderinger for øvrige veier.



Figur 4-1 Utsnitt fra Aermod (sett mot nord) som viser beregningsområder med ulik oppløsning. Beregningsgitteret ligger 2,5 meter over terreng. Influensområdet er beregnet med 500x500 m oppløsning (se

*det største gitteret i figuren). Stedvis er det benyttet høyere oppløsning (se mer finmasket gitter). Utslippskilder er vist med røde linjer.*

### 4.3. Meteorologi

For spredningsberegninger er det benyttet meteorologiske inngangsdata fra Drammen sentrum, tilrettelagt av Kjeller Vindteknikk fra værvarslingsmodellen WRF.

I beregningene er det benyttet temperatur- og vindforhold samt andre meteorologiske parametere for perioden f.o.m. november 2017 t.o.m. oktober 2018. Denne perioden er valgt da den i liten grad avviker fra klimanormalen. Ved valg av meteorologi er det lagt særlig vekt på representative vintermåned, fordi lave temperaturer/kalde dager preget av inversjonsforhold gir høye konsentrasjoner av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>. Perioden f.o.m. november 2017 t.o.m. oktober 2018 utgjør 12 måneder og er dekkende for årsmiddel samt at vinterhalvåret blir inkludert i årsmiddelet.

### 4.4. Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er hentet fra Fagbrukertjenesten og viser forurensningsbidrag for ulike kilder, år for år, samt gjennomsnittet av de siste 4 år. Kilden som omtales som "bakgrunn" som det henvises til i tabellene under er langtransportert bidrag.

I beregningene er det benyttet gjennomsnittlig bakgrunnskonsentrasjon for perioden 2016-2020. For vintermiddel (NO<sub>2</sub>) er konsentrasjonen justert med observasjoner.

*Tabell 2. Tabellen viser hvilke kilder som bidrar til konsentrasjonen av svevestøv ved bakkenivå for Drammen kommune. Kildebidrag vil variere fra et år til et annet, blant annet på grunn av meteorologi, og hvis utslippene fra en eller flere kilder endres. Dataene viser kildebidraget til årsmiddelkonsentrasjonen (gjennomsnittlig*

konsentrasjon i løpet av et år) for et gjennomsnitt over befolkningen i kommunen. Kilde: fagbrukertjenesten, januar 2022.

#### Kildebidrag til PM<sub>10</sub>-nivåene i kommunen

Kilde (µg/m <sup>3</sup> )	2019	2020	2016-2018	2016-2019	2016-2020
Vedfyring	2,1	1	2	2	1,8
Industri	0	0	0	0	0
Skip	0	0	0	0	0
Eksos	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Bakgrunn	4,7	3,8	4,9	4,8	4,6
Sjøsalt	1,5	1,1	1,5	1,5	1,4
Veistøv	1,1	1,7	1	1	1,2
Totalt	9,6	7,7	9,6	9,5	9,2

Tabell 3 Tabellen viser hvilke kilder som bidrar til konsentrasjonen av nitrogendioksid ved bakkenivå for Drammen kommune. Kildebidrag vil variere fra et år til et annet, blant annet på grunn av meteorologi, og hvis utslippene fra en eller flere kilder endres. Dataene viser kildebidraget til årsmiddelkonsentrasjonen (gjennomsnittlig konsentrasjon i løpet av et år) for et gjennomsnitt over befolkningen i kommunen. Kilde: fagbrukertjenesten, januar 2022.

#### Kildebidrag til NO<sub>2</sub>-nivåene i kommunen

Kilde (µg/m <sup>3</sup> )	2019	2020	2016-2018	2016-2019	2016-2020
Vedfyring	0,1	0	0,1	0,1	0,1
Industri	0	0	0	0	0
Skip	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eksos	7	7	7,9	7,7	7,5
Bakgrunn	4	3,8	3,7	3,7	3,8
Totalt	11,2	10,9	11,8	11,6	11,5

## 4.5. Trafikktall

Trafikktall (årsdøgntrafikk og andel tungtrafikk) er utarbeidet av Asplan Viak for prognoseåret 2034 i forbindelse med kommuneplanens arealdel 2022 - 2040. Generelt er veger med en ÅDT under 8000 kjøretøy/døgn er ikke tatt med i beregningene. Det er i tillegg gjort lokale vurderinger for øvrige veier. Fartsgrenser er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). Øvrige kilder er inkludert i bakgrunnskonsentrasjonen.

## 4.6. Kildeutslipp

Utslipp av PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> i eksos er beregnet ut fra utslippsfaktorer fra det europeiske forskningsprosjektet The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA, 2022) og gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT) og andel tungtrafikk (TA). Utslippsfaktorene er vektet for andeler diesel- og bensindrevne kjøretøy i den norske kjøretøyparken. Det legges til grunn at piggdekkandelen er på 14 % for 2021, 1 % ned fra 2020.

I beregningene har vi benyttet utslippsfaktorer for NO<sub>x</sub> konsentrasjonene som via ARM2-metoden i modellen konverteres til NO<sub>2</sub>. ARM2 beregner NO<sub>2</sub> konsentrasjoner basert på tilgjengelig mengde NO<sub>x</sub> og O<sub>3</sub> (Ozon). Faktor for oppvirvling av svevestøv er inkludert i beregningene, basert på Amerikansk Environmental Protection Agency (US EPA).

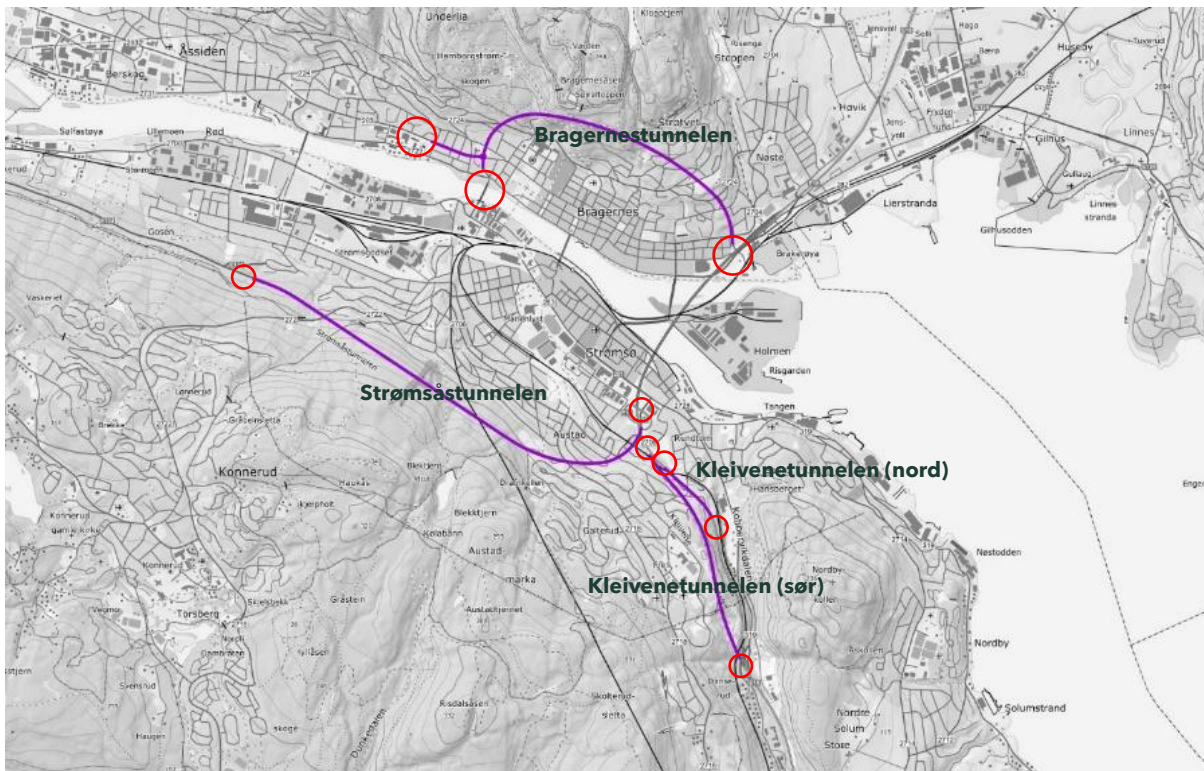
Tabell 4 Inngangsdata for beregnede utslippsfaktorer for de ulike vegstrekningene.

Veiledende veinavn	Tunneler	ÅDT	Andel tungtrafikk i %	Fartsgrense
EV18		47 000	0,15	100
EV18		42 000	0,15	100
EV18		38 000	0,15	100
FV283		37 000	0,10	60
EV18		36 000	0,15	110
FV283		35 000	0,05	60
FV283		30 000	0,10	70
FV283		8 000	0,09	50
FV283		28 000	0,05	60
FV283	Hanborgstrøm-kulvert	28 000	0,05	60
RV282		27 000	0,05	50
EV18		27 000	0,15	90
RV282		27 000	0,01	50
FV282		25 000	0,05	50
FV283		24 000	0,05	70
FV283	Bragernes-tunnelen	24 000	0,05	70
EV134		26 000	0,10	80
EV18		24 000	0,05	50
FV282		22 000	0,05	50
FV283		23 000	0,10	80
EV18		22 000	0,05	60
FV283		21 000	0,05	80
EV18	Kleivene-tunnelen sørgående	21 000	0,15	100
EV18	Kleivene-tunnelen nordgående	20 000	0,15	90
EV18		20 000	0,15	90
RV282		20 000	0,05	50
RV282		20 000	0,05	60
EV134		19 000	0,15	90
EV134	Strømsås-tunnelen	19 000	0,15	60
EV134		23 000	0,15	60
FV282		19 000	0,05	50
KV1382		18 000	0,01	50
FV36		17 000	0,05	50
FV283		17 000	0,10	80
FV28		16 000	0,10	50
FV282		15 000	0,10	50
FV283		14 000	0,15	80
FV36		14 000	0,01	70
KV1342		13 000	0,10	50
FV28		12 000	0,15	50
FV36		12 000	0,01	60
FV319		11 000	0,05	50
KV1024		10 000	0,01	50
FV42		12 000	0,05	50
FV28		12 000	0,05	50
KV1211		10 000	0,01	50
EV18		11 000	0,10	90
KV1565		9 000	0,01	50
FV28		8 000	0,10	60

## 4.7. Utslipp fra tunneler

De 4 tunnelene som inngår i beregningene eies av hhv. Fylkeskommunen og Statens vegvesen. Fylkeskommunen oppgir at «Bragernestunnelen er ventilert med sjaktventilasjon som har utløp på Spiraltoppen, all normalventilasjon fra tunnelen har utløp her, og det skal ikke komme forurenset luft ut av munningene. Normalventilasjonen styres av 6 stk. CO-målere og 4 stk. NO-målere». For E18/E134 har Statens vegvesen oppgitt at «ventilasjon er langsgående og normal ventilasjonsretning er med kjøreretning. Det vil si for sydgående ut portal i Kobbervikdalen og for nordgående ut portal Frydenhaug».

Ventilasjonssystemer vil ikke være i drift 100% av tiden. I beregningsverktøyet regnes time for time, og driftsrutiner/brudd/opphold vil kunne gi store utslag med hensyn til kortidskonsentrasjoner, som på sin side vil kunne påvirke 8. høyeste døgnmiddel (PM<sub>10</sub>), som er en av grenseverdiene i henhold til T-1520. Derfor er det i beregningene sett bort ifra ventilasjonsretning og effekten av ventilasjonstårn (Bragernestunnelen), og all luftforurensning i tunnelene slippes ut ved portalene. Det er ikke utført nærmere undersøkelser av driftsrutiner og andre lokale forhold med betydning for munningsutslipp (f.eks. meteorologi, veistigning mm.). Kildeutslippene benyttet for utslipp fra tunneler generelt, antas å utgjøre 50 % av totalt konsentrasjonsnivå av forurensning, dvs. 50 % av oppgitt ÅDT for de enkelte strekningene under lokk i tunnel.



Figur 4-2 Oversiktskart (kilde DSB) som viser tunneler/munningsområder som inngår i spredningsmodellen.

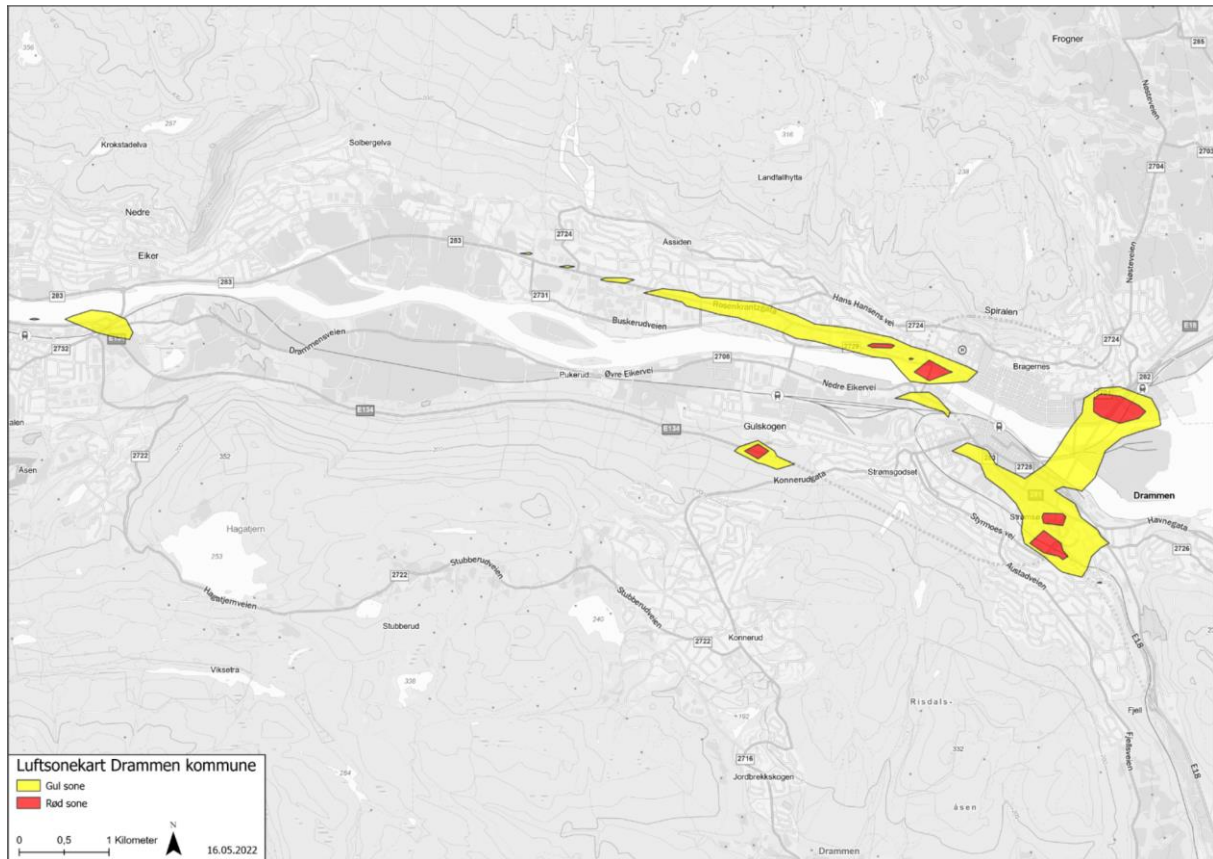
## 4.8. Beregningsusikkerheter

- Trafikktallene varierer i løpet av døgnet og fra dag til dag, og det tas ikke hensyn til i beregningene. Det betyr at resultatene kan være for lave i rush-periodene og for høye utenom rush-periodene.
- Det er benyttet utslippsfaktorer for 2021. Fremtidig «renere» forbrenningsteknologi/ bilpark er ikke hensyntatt i beregningene. Vi legger også til grunn at andelen dieselmotorer, bensinmotorer og elbiler forblir det samme frem i tid, hvilket ikke er sannsynlig.
- Bakgrunnskonsentrasjon varierer i tid og rom. I beregningene legges det inn årsmidler, i tillegg til vintermiddel NO<sub>2</sub>. Dette betyr, særlig for svevestøv (PM<sub>10</sub>), at konsentrasjonen vinterstid kan være for lav, og for høy i sommerhalvåret.
- Vi inkluderer alle momenter i bakgrunnskonsentrasjon hvilket medfører et konservativt anslag, siden det blir et ytterligere bidrag fra veitrafikk.
- Meteorologien kan variere fra år til år, hvilket også påvirker spredningen og resultatene.



- Våtavsetning er ikke inkludert i spredningsmodellen og gir mer konservative resultat.
- Piggdekkandelen for 2021, er satt til et realistisk anslag på 14 %. Vi antar at piggdekkandelen i Drammen er 1 % lavere enn i 2020.
- Modellen inkluderer ikke vegetasjon eller bygninger. Dette medfører i utgangspunktet at lufta, inkludert partikler og gasser, får en høyere konsentrasjon og større utbredelse.
- Det er usikkerhet rundt hvor stor andel PM<sub>10</sub> utgjør av det totale utslippet ved estimering av utslippstall for asfaltslitasje med piggdekk.
- Bakgrunnskonsentrasjonene kan variere fra sted til sted innenfor en kommune/by som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter. I denne beregningen er planområdet en lang strekning, og bakgrunnskonsentrasjonene kan variere langs strekningen.
- Utslipp fra tunnelmunninger. Beregning av utslipp fra planlagte tunneler er basert på kvalifiserte antakelser da det ikke finnes data på dette i dag. Utslippene av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> fra tunnelmunninger er beregnet ved at det er antatt at alt svevestøv som genereres inne i tunnelen slippes ut ved munningen. Dette vil gi en overestimering av utslippet, da noe av svevestøvet vil bli liggende igjen inne i tunnelen, og hastigheten inne i tunnelen antakeligvis vil være lavere og mer jevn enn utenfor tunnelene.
- Det foreligger alltid en usikkerhet i beregningsverktøyet siden de fysiske prosessene ikke er eksakt likt virkeligheten, men beregningsresultatene er verifisert mot målestasjonen ved Bangeløkka.

## 5. Luftsonekart



## Kilder

- The Handbook Emissions Factors for Road Transport (HBEFA) (2021)  
<https://www.hbefa.net/e/index.html>
- Sandmo, T. (Ed.) (2016). The Norwegian Emission Inventory 2016. Statistisk sentralbyrå (SSB). Notater 2016/22. Hentet 2017-03-20, [https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/279491?\\_ts=1576a6ddf40](https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/_attachment/279491?_ts=1576a6ddf40)
- Ntziachristos, L. og Boulter, P. (2016): 1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear, road abrasion. In: European Environment Agency (EEA): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016/17. Hentet 2017-03-20, <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- AERMOD, <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models>



asplan viak