
RAPPORT

Brandengen skole

OPPDRAKSGIVER

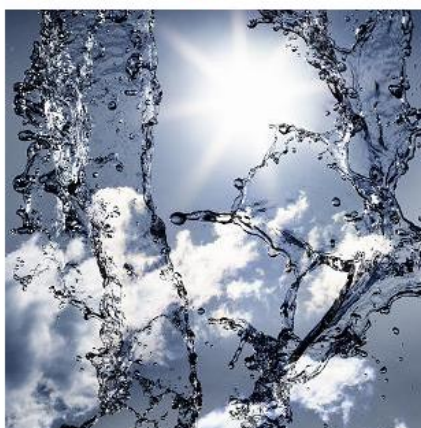
Drammen Eiendom KF

EMNE

Lokal luftkvalitet

DATO / REVISJON: 8. MARS 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 10209176-RILU-RAP-001



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAAG	Brandengen skole	DOKUMENTKODE	1029176-RILU-RAP-001
EMNE	Lokal luftkvalitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Drammen Eiendom KF	OPPDRAAGSLEDER	Eivind Laukvik
KONTAKTPERSON	Rino Pettersen	UTARBEIDET AV	Christian Bergfjord Mørck
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10106020 BE Akustikk

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag fra Drammen Eiendom KF vurdert luftforurensning fra vegtrafikk i forbindelse med utvidelsen av Brandengen skole i Drammen kommune.

Det er utført beregninger av konsentrasjon av svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) for planområdet.

Beregningene er utført med modellen *GRAMM/GRAL* i beregningsverktøyet *SoundPLAN Air*. Emisjonsdata fra vegtrafikk er modellert ut fra norsk bilpark med *Handbook of Emission Factors* (HBEFA). Bidrag fra andre kilder enn vegtrafikk er ikke medtatt i beregningene. Meteorologiske data fra målestasjonene *Berskog* og *Konnerud* er benyttet.

Beregningene viser at luftkvaliteten vil være tilfredsstillende iht. retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, innenfor planområdet.

00	8.3.2019	Rapport, Lokal luftkvalitet	Christian Bergfjord Mørck	Henrik Lødrup Parnemann	Eivind Laukvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Regelverk.....	5
2.1	Grenseverdier	5
3	Tiltaket	6
4	Beregningsmetode og forutsetninger.....	6
4.1	Kilder til forurensning	6
4.2	Beregningsverktøy	6
4.3	Elbilandel	6
4.4	Bakgrunnskonsentrasjoner	7
4.5	Meteorologi	8
4.6	Trafikkdata.....	10
4.7	Emisjonsdata for vegtrafikk	11
4.8	Tunneler.....	11
4.9	Beregning og usikkerhet	12
5	Beregningsresultater	13
5.1	NO ₂	13
5.2	PM ₁₀	13
6	Vurdering av resultatene	13
6.1	PM ₁₀	14
6.2	NO ₂	15
7	Konklusjon.....	16
8	Lokal luftforurensning under byggeperiode	17
9	Referanseliste	18
Vedlegg A	Regelverk.....	19
A.1	Grenseverdier	19
A.2	Planretningslinjen for luftkvalitet (T-1520).....	19
A.3	Helsebaserte kriterier	20
A.4	Nasjonale mål for luftkvalitet	20
Vedlegg B	Historisk trafikkflyt fra Google Maps	21
Vedlegg C	Kategorier for trafikkflyt	22
Vedlegg D	Emisjonsdata for vegtrafikk	23
D.1	Vegtyper	23
D.2	Behandling av trafikkdata	23
D.3	Andre grunnlagsdata.....	24
D.4	Emisjonsdata.....	25
D.5	Persentilverdier	26
Vedlegg E	Utslipp [gram per meter] på veger i planområdet	27
Vedlegg F	Kartblad - luftsonekart.....	28

1 Innledning

Multiconsult har på oppdrag fra Drammen Eiendom KF vurdert luftforurensning fra vegtrafikk i forbindelse med utvidelsen av Brandengen skole i Drammen kommune.

Det er utført beregninger av konsentrasjon av svevestøv (PM₁₀) og nitrogen-dioksid (NO₂) for planområdet.

Luftsonekart er beregnet for svevestøv (PM₁₀) og nitrogen-dioksid (NO₂) og dekker relevante krav til utredninger i henhold til retningslinje T-1520 (1) og forurensningsforskriften (2).

2 Regelverk

2.1 Grenseverdier

I følge retningslinje T-1520 (1) er svevestøv (PM₁₀) og nitrogen-dioksider (NO₂) de viktigste luftforurensningskomponentene å utrede med tanke på folkehelseeffekter. Grenseverdier som brukes i denne utredningen oppsummeres i tabell 2-1. Se Vedlegg A for utfyllende beskrivelse av de ulike regelsettene. Der finnes blant annet informasjon om antall tillatte overskridelser av grenseverdiene.

Tabell 2-1: Grenseverdier. Hentet fra retningslinje T-1520 og forurensningsforskriften

Komponent	Vurderingskriteria	Sone	Grenseverdi	Regelverk
NO ₂	18. høyeste time	Rød	200 µg/m ³	Forurensningsforskriften (2)
	År	Rød	40 µg/m ³	T-1520 (1) og forurensningsforskriften (2)
	Vinter	Gul	40 µg/m ³	T-1520 (1)
PM ₁₀	År	Rød	25 µg/m ³	Forurensningsforskriften (2)
	7. høyeste dag	Rød	50 µg/m ³	T-1520 (1) og forurensningsforskriften (2)
	7. høyeste dag	Gul	35 µg/m ³	Retningslinje T-1520 (1)

3 Tiltaket

Brandengen skole ligger ved Fv./Rv. 282 Bjørnstjerne Bjørnsons gate / Holmestrandsveien. Det skal plasseres et nytt skolebygg nord for eksisterende skole og nylig bygget flerbrukshall. Reguleringskart er vist i figur 3-1.



Figur 3-1: Reguleringskart med nytt skolebygg. Kilde: Drammen Eiendom KF.

4 Beregningsmetode og forutsetninger

4.1 Kilder til forurensning

Det er i denne utredningen kun tatt høyde for bidrag fra aktuelle veger og tunneler i nærheten av planområdet.

Bidrag fra kilder som fyring med gamle vedovner, industri og utslipp fra skip er inkludert i bakgrunnskonsentrasjonen for planområdet, og inngår derfor ikke som egne utslippskilder i denne vurderingen.

4.2 Beregningsverktøy

Luftkvalitetsberegninger er utført i beregningsprogrammet *SoundPLAN Air* versjon 8.0 og er basert på *GRAMM/GRAL*. Dette er en avansert vind- og spredningsmodell som egner seg godt for spredningsberegninger for områder hvor arealbruk og topografi har stor betydning for vindfeltene.

For spredningsberegningene er det benyttet et beregningsgrid på 5 x 5 m. Beregningsresultatene er presentert for 2-3 meter over terreng.

4.3 Elbilandel

Det er benyttet en elbilandel på 7% i beregningene (3).

4.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonsdata er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på *Luftkvalitet.info – MODluft* (4), og er vist i tabell 4-1 under.

Beregnete verdier for henholdsvis årsmiddel og vintermiddel for NO₂ inkluderer bakgrunnsnivå for samme periode. Konvertering fra NO_x for årsmiddelverdier kalkuleres i *SoundPLAN Air* ved hjelp av formelverk fra tyske IVU (5). Ved beregning av maksimalnivå for NO₂ (18. høyeste time) tillegges bakgrunnsnivå NO₂ for 18. høyeste time.

Tabell 4-1: Bakgrunnsnivåer av NO_x og PM₁₀, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på *luftkvalitet.info – MODluft*

	Årsmiddelnivå [µg/m ³]	Vintermiddelnivå [µg/m ³]	Maksnivå [µg/m ³]
PM₁₀	10,3	12,4	17,2 (7. høyeste døgnmiddel)
NO₂	17,3	22,8	43,5 (18. høyeste timemiddel)
NO_x	25,3	39,5	99,2 (18. høyeste timemiddel)

Bakgrunnsnivåene for NO₂ og PM₁₀ hentet fra bakgrunnsapplikasjonen er noe lavere enn målte bakgrunnsverdier for Drammen (6). Bakgrunnsverdiene for NO₂ og PM₁₀ er derfor justert basert på sammenligning med måldata. Årsmiddelverdiene for NO₂ og PM₁₀ er justert slik at de samsvarer med målte bakgrunnsverdier for Drammen. Vintermiddelnivå og maksnivå er justert slik at forholdet vintermiddelnivå/årsmiddelnivå og forholdet maksnivå/årsmiddelnivå er det samme som for de respektive bakgrunnsnivåene hentet fra *Luftkvalitet.info – Modluft*.

Justerte bakgrunnsnivåer som benyttes i beregningene er angitt i tabell 4-2.

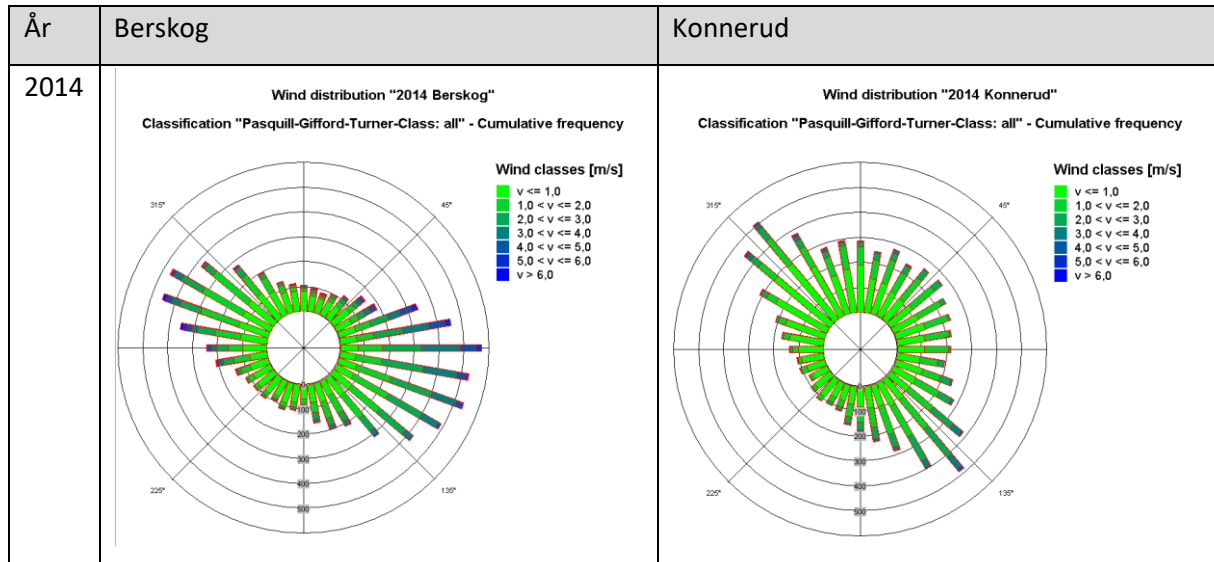
Tabell 4-2: Justerte bakgrunnsnivåer.

	Årsmiddelnivå [µg/m ³]	Vintermiddelnivå [µg/m ³]	Maksnivå [µg/m ³]
PM₁₀	15,0	18,1	25,0 (7. høyeste døgnmiddel)
NO₂	20,0	26,4	50,3 (18. høyeste timemiddel)
NO_x	30,5	44,4	130,8 (18. høyeste timemiddel)

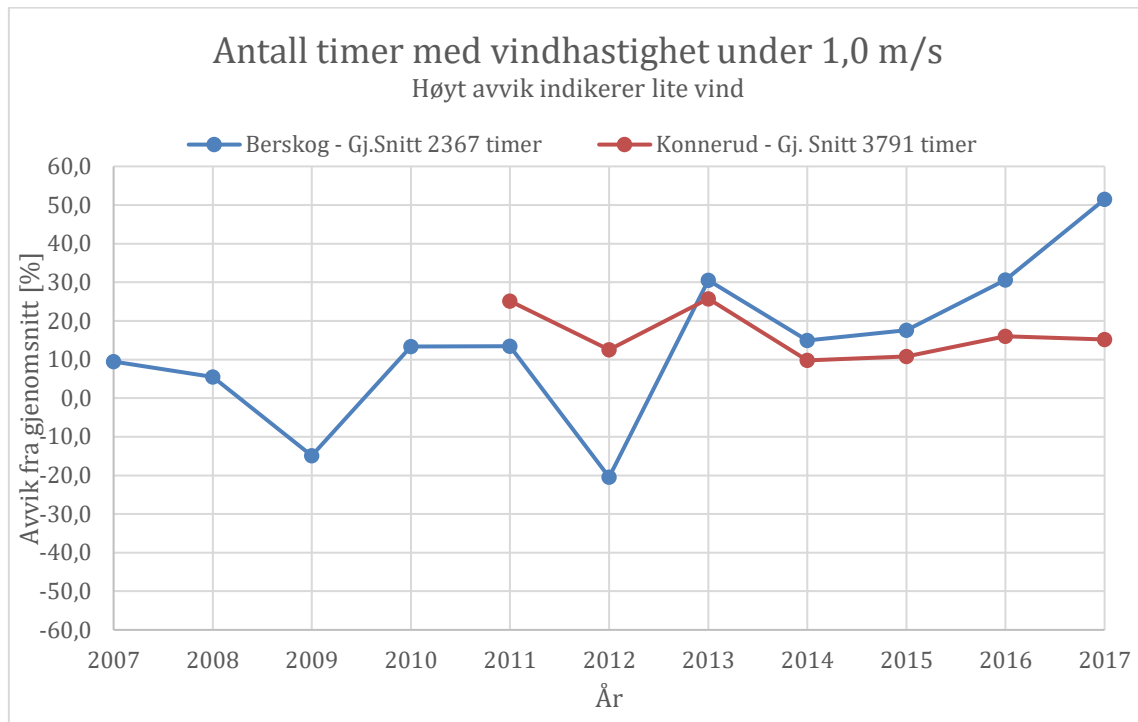
4.5 Meteorologi

Meteorologiske data fra perioden 1.1.2014 til 31.12.2014 er benyttet. Data er hentet fra *eklima.no*, som er Meteorologisk institutts nettside med vær- og klimadata, fra historiske data til sanntids-observasjoner (7). De nærmeste målestasjonene til planområdet er *Berskog* og *Konnerud*, og vindrosene vist i tabell 4-3 er lagt til grunn for beregningene.

Tabell 4-3: Vindrosen for målestasjonene *Berskog* og *Konnerud* for 1.1.2014 til 31.12.2014. Lengden på bladene representerer hvor ofte det har blåst fra den retningen. Fargen representerer styrken.



Målte vindhastigheter vil variere fra år til år, og valg av meteorologi har avgjørende betydning for hvilke konsentrasjoner beregningene vil vise. Høye verdier av luftforurensning opptrer ofte under tilnærmet vindstille forhold. Det er ønskelig å ta utgangspunkt i ett eller flere referanseår med vindhastigheter som vil være mest mulig representative for hva som i snitt kan forventes. Figur 4-1 viser sammenligning av vindstille timer over en periode på 10 år for målestasjonene *Berskog* og *Konnerud*. Året 2014 ble valgt basert på sammenligning av antall timer med vindhastighet lavere enn 1 m/s.



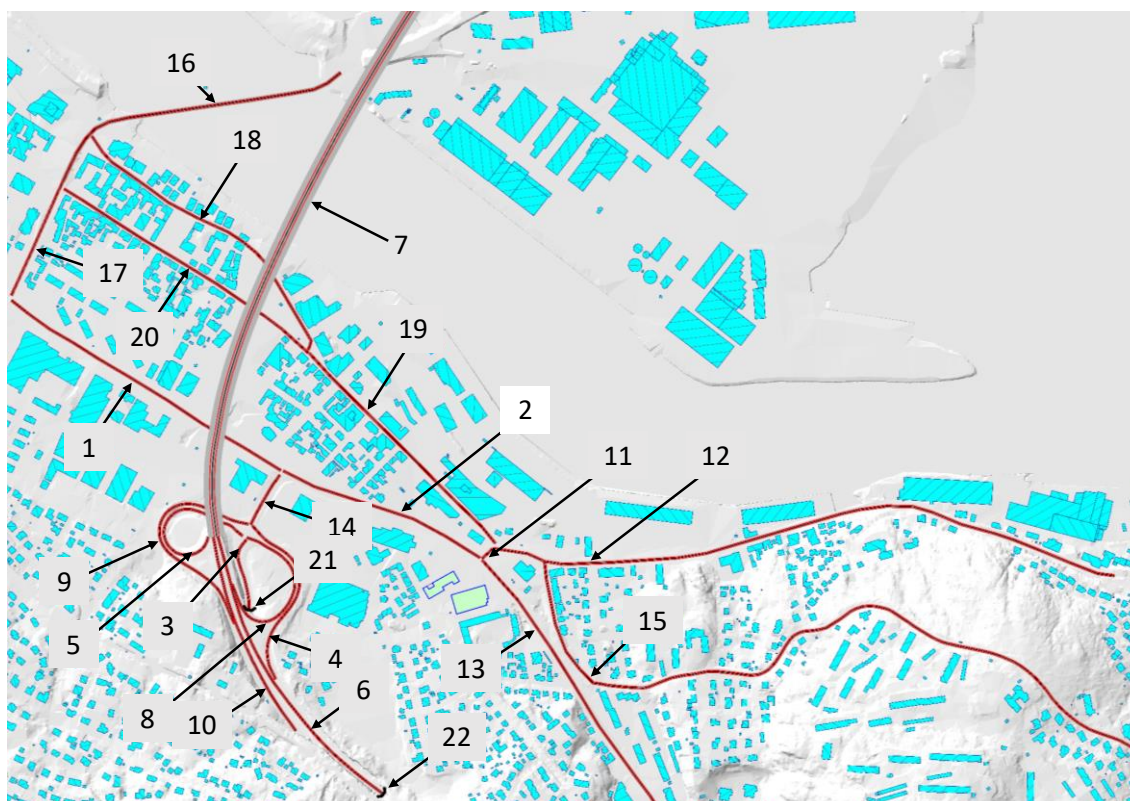
Figur 4-1: Sammenligning av vindstille timer over en periode på 10 år for målestasjonene Berskog og Konnerud.

4.6 Trafikkdata

Relevante veger er vist i figur 4-2. Nummereringen samsvarer med nummereringen i tabell 4-4, hvor det er angitt trafikkdata som er benyttet i emisjonsberegningene. Trafikkdata er hentet fra 10209176-RIA-NOT-001 Brandengen skole – støy fra samferdsel (8).

Det er stor usikkerhet rundt framtidig emisjonsutvikling og hvor mye av reduksjonene i utslipp som vil gjenspeiles i faktisk kjøremønster. Det er derfor valgt å bruke 2018 som modellår for utslippsmengder fra vegtrafikk, mens trafikkmengdene er estimert for år 2040. Dette er et konservativt valg som gjør at de beregnede utslippsmengdene høyst sannsynlig vil ligge på den sikre siden, dvs. vise høyere nivåer enn det som trolig vil være realiteten i 2040.

Beregnete utslipp fra vegene benyttet i modellen er gitt i Vedlegg E.



Figur 4-2: Oversikt over relevante veger for utslippssituasjonen i planområdet.

Tabell 4-4: Trafikkdata for situasjonen i år 2040.

ID	Vegnavn	Vegtype	ÅDT	Modellår	Hastighet	Stigning	Piggdekk	Tungtrafikk	Trafikkflyt
		[A1-A6, B1-B5]	[antall]	[-]	[km/t]	[%]	[%]	[%]	[1,2,3,4]
1	Bjørnstjerne Bjørnsons gate del 1	A3	27500	2018	50	0	17	9	7
2	Bjørnstjerne Bjørnsons gate del 2	A3	18500	2018	50	0	17	9	7
3	E134	A3	24900	2018	50	0	17	11	7
4	E18 avkjøring nord	A2	12900	2018	80	-2	17	12	7
5	E18 avkjøring sør	A2	12300	2018	90	-2	17	12	7
6	E18 nord fra tunnel	A1	21300	2018	80	0	17	12	7
7	E18	A1	48700	2018	100	0	17	12	7
8	E18 påkjøring nord	A2	12300	2018	80	2	17	12	7
9	E18 påkjøring sør	A2	12200	2018	90	2	17	12	7
10	E18 sør mot tunnel	A1	21300	2018	90	0	17	12	7
11	Havnegata del 1	A5	19300	2018	50	0	17	7	7
12	Havnegata del 2	A5	14300	2018	50	0	17	7	7
13	Holmestrandveien	A5	9200	2018	50	0	17	9	7
14	Mellom rundkjøringer	A3	26300	2018	50	0	17	11	7
15	Rundtomsvingen	A6	3500	2018	40	6	17	6	7
16	Strømsøbrua	A4	20700	2018	50	0	17	10	7
17	Telthusgata	A4	14900	2018	50	0	17	9	7
18	Tollbugata del 1	A6	5500	2018	40	0	17	10	7
19	Tollbugata del 2	A5	7400	2018	50	0	17	10	7
20	Tordenskjolds gate	A6	4700	2018	40	0	17	10	7
21	E134 tunnel	A3	24900	2018	70	2	17	11	7
22	E18 tunnel nord	A1	21300	2018	80	-4	17	12	7

- Trafikkflyt er valgt ut fra historiske data fra Google Maps, vist i Vedlegg B.
- Trafikkflyt type [1-4] er vist i Vedlegg C. Type 1 representerer en veg med god flyt, mens type 4 representerer en veg med tett trafikk og en del kø med start og stopp.
- Utfyllende beskrivelse av parameterne i tabell 4-4 er gitt i Vedlegg D.

4.7 Emisjonsdata for vegtrafikk

Det beregnet emisjonsdata for vegtrafikk basert på data fra *Handbook of Emission Factors* (HBEFA), versjon 3.3 (2017) (9).

Slitasjeutslipp (vegslitasje, dekkslitasje og bremseklosser) er modellert på tilsvarende måte som i SSBs nasjonale utslippsmodell (10).

Omregningen fra ÅDT til timetrafikk er basert på standardfordelinger fra Statens vegvesens *Håndbok 714 Veileder i trafikkdata* (11).

Utfyllende beskrivelse av metoden er gitt i Vedlegg D.

4.8 Tunneler

SoundPLAN Air har et eget tunnelobjekt som benyttes for spredningsberegningen. Det legges inn utgangshastighet for utslippet ved tunnelmunning, samt størrelse på tunnelmunningen. For tunneler med trafikk i én retning legges utslippet generert inne i tunnelen til utløpet av tunnelen.

Det beregnes kun utslipp for det nordgående tunnellopet til Kleivenetunnelen på E18, da utslippet fra det sørgående tunnellopet anses å ligge for langt unna planområdet til å gi noen innvirkning på de beregnede nivåene.

For tunneler med trafikk i begge retninger fordeles utslippet generert inne i tunnelen til begge utløp av tunnelen. For denne beregningen er 2/3 av utslippet lag til utløpet for Strømsåstunnelen på E134 for å ta høyde for rushtidseffekten inn til Drammen. Dette antas å være en konservativ fordeling.

Utslippene som genereres inne i tunnellopet er beregnet med HBEFA v3.3 (9), som er samme verktøy som benyttes for de resterende vegene.

Ventilasjonshastighet/pumpevirkning av trafikken er estimert med metoden angitt i Statens vegvesens *Håndbok V520 Tunnelveiledning* (12) og programmet *noxpm10* fra NILU.

Det er benyttet 2 m/s utgangshastighet for utslipp for Strømsåstunnelen på E134 og 6,3 m/s utgangshastighet for utslipp for Kleivenetunnelen på E18.

Størrelse på tunnelmunninger er estimert til 56 m² og 53 m² for hhv. Strømsåstunnelen og Kleivenetunnelen.

4.9 Beregning og usikkerhet

Vindforhold og atmosfærisk stabilitet er faktorer som endres fra år til år. For år med mer stabile atmosfæriske forhold enn det som er lagt til grunn for vurderingen kan høyere nivåer av luftforurensning enn beregnede nivåer oppstå.

Det foreligger ikke målinger av bakgrunnskonsentrasjoner i planområdet, og det er derfor knyttet en viss usikkerhet til bestemmelse av disse.

Det kan enkelte år oppstå langvarige stagnasjonsforhold i perioder hvor det er vindstille og med kaldluftsinversjon. Slike langvarige inversjonsperioder uten nedbør, med kald og stillestående luft, kan føre til at forurensning akkumuleres langs bakken, slik at maksimalverdiene i noen tilfeller kan bli høyere enn beregnet.

Beregning av støvproduksjon fra vegbanen tar utgangspunkt i tørr vegbane. I perioder med våt vegbane og eventuelt snø-/isdekke vil produksjonen være noe lavere. Videre er det i SSBs modell ikke tatt høyde for regionale variasjoner mellom ulike områder i Norge med hensyn til støvproduksjon fra vegdekke. Slike regionale variasjoner kan blant annet skyldes ulike steintyper/-kvaliteter i dekkene.

Endringer i piggdekkandel vil påvirke beregnet verdi for PM₁₀.

Ved høyere andel av elbiler vil beregnet verdi for NO₂, og til en viss grad PM₁₀, reduseres noe.

5 Beregningsresultater

Det vises til kartblad 1 til 5 i Vedlegg F for luftsonekart for henholdsvis NO₂ og PM₁₀ basert på meteorologidata for 2014.

5.1 NO₂

Beregnet årsmiddelverdi for planområdet ligger sin helhet under forskriftsfestet grenseverdi og nasjonalt mål på 40 µg/m³.

Hele planområdet vil ha konsentrasjoner nedenfor grenseverdi for gul sone i henhold til retningslinjen T-1520, vintermiddelverdi over 40 µg/m³.

Hele planområdet vil også ha konsentrasjoner nedenfor forskriftsfestet grenseverdi for 18. høyeste timesmiddelverdi på 200 µg/m³.

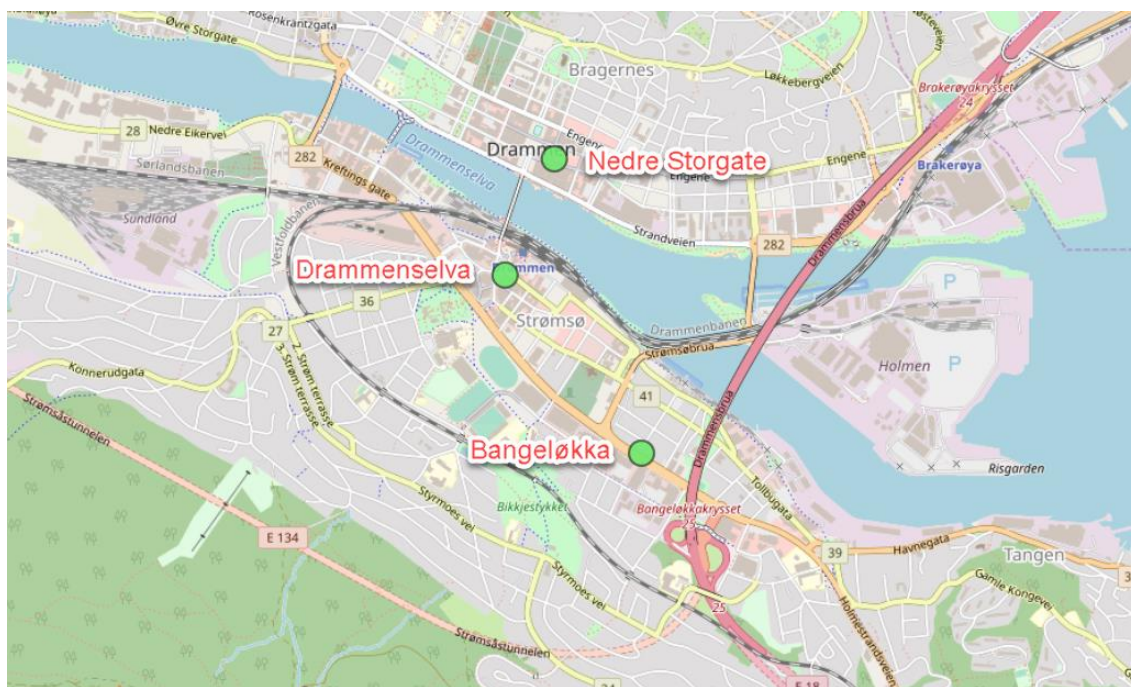
5.2 PM₁₀

Hele planområdet vil ha konsentrasjoner nedenfor grenseverdi for gul sone i henhold til retningslinje T-1520, 7. høyeste døgnmiddelverdi over 35 µg/m³.

Beregnet årsmiddel verdi for planområdet ligger i sin helhet under forskriftsfestet grenseverdi og nasjonalt mål på henholdsvis 25 µg/m³ og 20 µg/m³.

6 Vurdering av resultatene

I Drammen kommune overvåkes luftkvaliteten gjennom tre målestasjoner, som vist i figur 6-1.



Figur 6-1: Oversikt over plassering av målestasjoner i Drammen kommune. Kilde: luftkvalitet.info.

Tabell 6-1 viser nøkkeltall for luftkvaliteten i Drammen for 2018.

Tabell 6-1: Måledata for luftkvalitet for målestasjonene i Drammen kommune per desember 2018. Verdier i parentes er gjennomsnittlig årsmiddel de siste 5 år. Kilde: Drammen kommune (6).

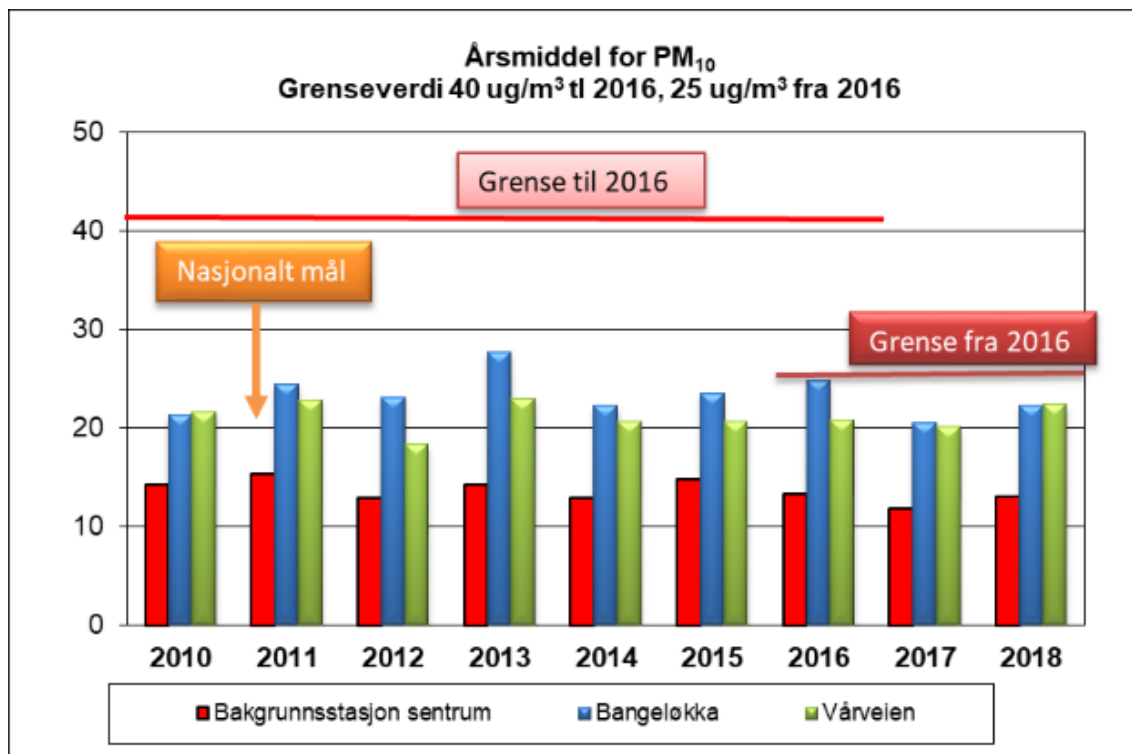
Komponent	Bybakgrunn	Vårveien	Bangeløkka
PM10: Ant. døgn over 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 (0 – 8)	18 (12 – 21)	21 (15 – 28)
PM10: Årsmiddel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13 (13 – 15)	21 (20 – 22)	23 (21 – 25)
NO2: Årsmiddel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19 (18 – 20)	26 (25 – 28)	33 (29 – 34)
NO2: Ant. timer over 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0 (-)	0 (-)	0 (-)

Det er ingen å målestasjonene i Drammen kommune som kan regnes som representative for planområdet, men som vist i kartblad 6-10 i Vedlegg F dekker beregningene også området rundt Bangeløkka målestasjon. Beregnede konsentrasjoner for området i nærheten av Bangeløkka målestasjon kan derfor sammenlignes med måledata fra Bangeløkka målestasjon, for å si noe om kvaliteten til de beregnede konsentrasjonene.

6.1 PM₁₀

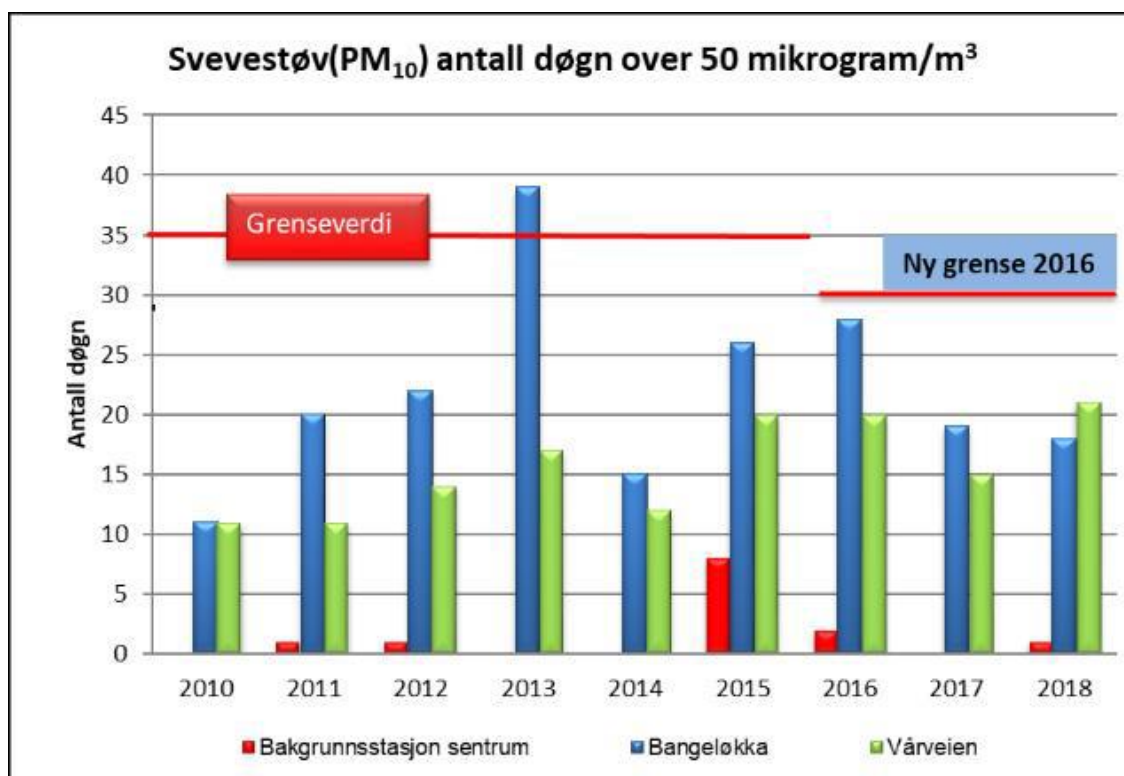
Måledata fra Drammen kommune (6) viser at Bangeløkka målestasjon ligger i rød sone iht. retningslinjen T-1520 (1).

Det har ikke vært noen overskridelser av grenseverdien for årsmiddel for PM₁₀ i perioden 2010 til 2018 ved Bangeløkka målestasjon.



Figur 6-2: Årsmiddel av svevestøv (PM₁₀). Kilde Drammen kommune (6)

Det har heller ikke vært noen overskridelser av forskriftskravet for døgnmiddelnivå for PM₁₀ ved Bangeløkka målestasjon (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 30 døgn per år).



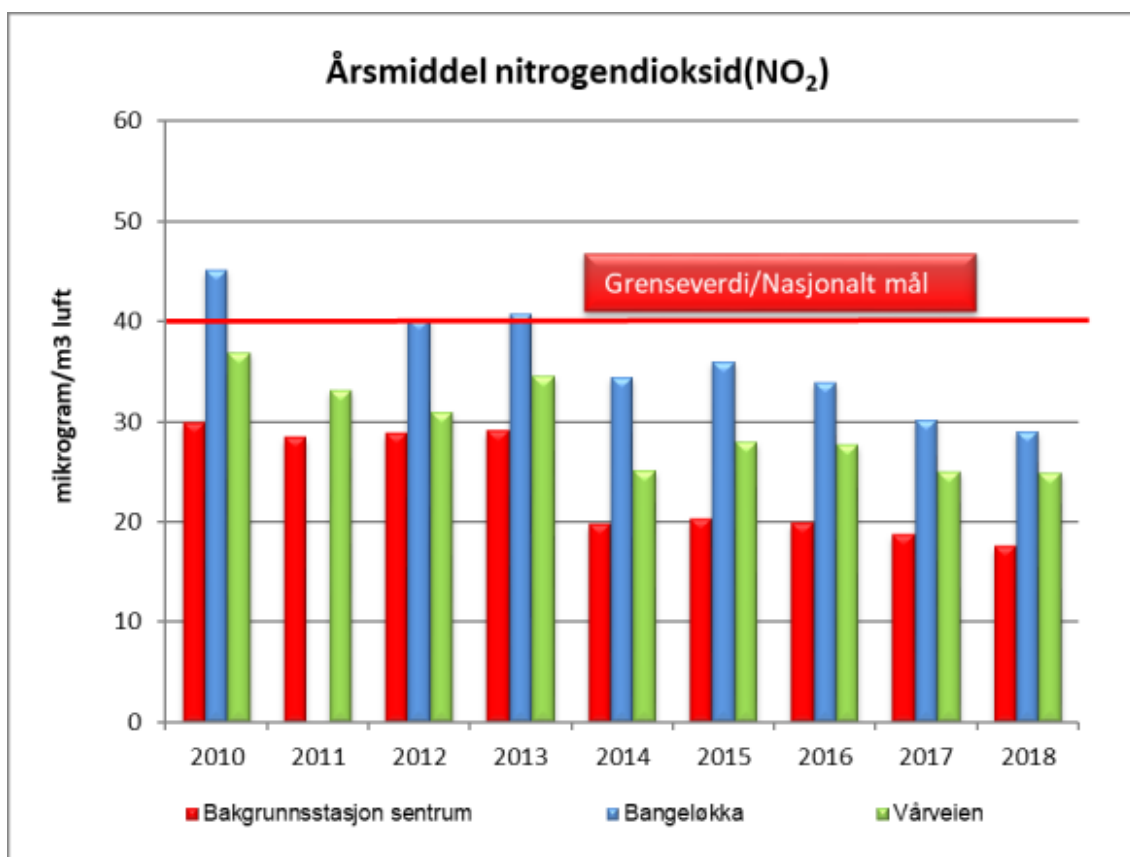
Figur 6-3: Svevestøv (PM10) i forhold til grenseverdi i forurensningsforskriften ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 30 døgn per år). Kilde: Drammen kommune (6).

Beregnete luftsonekart, vist i kartblad 9 til 10 i Vedlegg F samsvarer godt med målte konsentrasjonsverdier for PM₁₀ ved Bangeløkka målestasjon.

6.2 NO₂

Det har ikke vært noen overskridelser av grenseverdien for årsmiddel for NO₂ siden 2013 ved Bangeløkka målestasjon. Det har heller ikke vært registrert overskridelser av forskriftskravet for timemiddelverdi for NO₂ ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 18 timer per år).

Beregnete luftsonekart, vist i kartblad 6 til 8 i Vedlegg F samsvarer godt med målte konsentrasjonsverdier for NO₂ ved Bangeløkka målestasjon.



Figur 6-4: Årsmiddel av nitrogendioksid (NO₂). Kilde: Drammen kommune (6)

7 Konklusjon

Beregningene viser at luftkvaliteten for planområdet vil være tilfredsstillende iht. nasjonal retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.

8 Lokal luftforurensning under byggeperiode

Prosjektet vil medføre anleggsarbeid, som vil kunne øke luftforurensning i området, jf. kap 1.2 i T-1520 (1). Prosjektet bør derfor legge vekt på avbøtende tiltak i anleggsperioden for å hindre spredning av luftforurensning fra selve byggeaktiviteten til nabotomter og for å unngå tilsøling av tiliggende vegnett, da dette vil kunne medføre økt oppvirvling av svevestøv i området. Aktuelle tiltak kan være, men er ikke begrenset til:

- Vasking av kjøretøy
- Vanning for å hindre støv
- Unngå tomgangskjøring.
- Stille utslippskrav til maskinparken og lastebiler som skal inn og ut av anleggsområdet. Kjøretøy med Euro VI-teknologi har vesentlig lavere utslipp av NO_x enn eldre, tunge kjøretøyer.
- Ta i bruk utslippsfrie anleggsmaskiner.
- Legge til rette for bruk av strøm fra kraftnettet for å minimere bruk av dieselaggregater som både støyer og forurensner luften til planområdets naboer.

9 Referanseliste

1. Miljøverndepartementet. Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging. 2012 apr. Report No.: T-1520.
2. Miljøverndepartementet. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften). FOR 2004-06-01 nr. 931. 2004.
3. KommuneProfilen - Statistikk og nøkkeltall for din kommune [Internett]. [sitert 20. februar 2019]. Tilgjengelig på: https://www.kommuneprofilen.no/Profil/Samferdsel/OkReg/samf_drivstoff_okreg.aspx
4. Statens vegvesen, Miljødirektoratet og NILU. ModLUFT- Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet [Internett]. Luftkvalitet.info. 2013. Tilgjengelig på: <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>
5. IVU. Automatische Klassifizierung der Luftsschadstoffe-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz Anwendung - 3. Teilbericht. 2002.
6. Helsetjenesten. Lokal luftkvalitet i Drammen - desember og årsoversikt 2018 [Internett]. Drammen kommune; Tilgjengelig på: http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Drammen_desember_og_%c3%a5r_2018.sflb.ashx
7. Meteorologisk Institutt. eKlima. Meteorologisk institutts vær- og klimadata [Internett]. eKlima. Meteorologisk institutts vær- og klimadata. Tilgjengelig på: eklima.met.no
8. Brandengen skole - støy fra samferdsel. Multiconsult; Report No.: 10209176-RIA-NOT-001.
9. Infras. Handbook of Emission factors for Road Transport, ver. 3.3 www.hbefa.net). Bern: Infras; 2017.
10. Trond Sandmo. The Norwegian Emission Inventory 2013: Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants. Statistisk sentralbyrå; 2013.
11. Statens vegvesen Vegdirektoratet. Håndbok 714 Veileder i trafikkdata. 2014.
12. Håndbok V520 Tunnelveiledning. Statens vegvesen;
13. Folkehelseinstituttet og KLIF. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo: Folkehelseinstituttet og Klima- og forurensningsdirektoratet; 1998.
14. Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet. Luftkvalitetskriterier. Virkninger av luftforurensning på helse. 2013. Report No.: 2013:9.
15. Klima- og miljødepartementet. Nye nasjonale mål for lokal luftkvalitet [Internett]. regjeringen.no. 2016. Tilgjengelig på: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-nasjonale-mal-for-lokal-luftkvalitet/id2513527/>
16. Infras. Handbook of Emission factors for Road Transport, ver. 3.1 www.hbefa.net). Bern: Infras; 2010.
17. Statens vegvesen/NILU/Kilde akustikk AS. VSTØY/VLUFT 6.0. Programdokumentasjon VSTØY og VLUFT-modulene. Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet; 2009. Report No.: UTB 2009/3.
18. Statens vegvesen, NILU, Miljødirektoratet. Tiltak [Internett]. Luftkvalitet.info. 2017. Tilgjengelig på: <http://www.luftkvalitet.info/Theme.aspx?ThemeID=13dc725e-fd54-4e78-ad48-64735a844e32>

Vedlegg A Regelverk

A.1 Grenseverdier

Forurensningsforskriftens grenseverdier for luftkvalitet

Tabell A-9-1 viser en oversikt over forurensningsforskriftens grenseverdier (2). Alle verdier er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per m^3 luft), men med ulike midlingstider (1 time, 24 timer, kalenderår). Grenseverdiene i forskriften gjelder for all utendørs luft, dvs. at det er de samme grenseverdier som gjelder ved boliger, næringslokaler eller på offentlige oppholdsområder som f.eks. handlegater. Unntatt er likevel tunneler, parkeringshus og utendørs bedrifts-/industriområder.

Forurensningsforskriftens grenseverdier for svevestøv PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ ble skjerpet fra 1.1.2016. Antall tillatte overskridelser av døgnverdien på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble redusert til 30 (tidligere 35) og årsmiddelverdien ble redusert fra 40 til $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell A-9-1: Oversikt over nasjonale mål og forskriftsfestede grenseverdier.

Stoff	Midlingstid	Forurensningsforskriftens kap. 7	
		Grenseverdi [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Antall tillatte overskridelser
Nitrogen- dioksid NO_2	1 time	200	18 timer/år
	Kalenderår	40	
Svevestøv PM_{10}	24 timer	50	30 døgn/år
	Kalenderår	25	

A.2 Planretningslinjen for luftkvalitet (T-1520)

Miljøverndepartementet (anm.: nå Klima- og miljødepartementet) vedtok i 2012 retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (1). Retningslinjen er statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging.

Planlegging etter plan- og bygningsloven skal bidra til at arealbruk og bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet, deriblant ved å legge til rette for gode bomiljøer og fremme befolkningens helse. Lokal luftforurensning gir negative helseeffekter i befolkningen ved dagens konsentrasjonsnivåer i byer og tettsteder. Hensikten med denne retningslinjen er å forebygge helseeffekter av luftforurensninger gjennom god arealplanlegging.

Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Det anbefales at kommunene i samarbeid med anleggseiere kartlegger luftkvaliteten i henhold til disse grensene i en rød og gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstille visse minimumskrav.

Fordi luftforurensning forebygges gjennom en langsiktig areal- og transportplanlegging er det spesielt viktig å vurdere arealbruksformål i overordnede planer og i en tidlig fase i reguleringsplaner. Anbefalingene i retningslinjen skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av overordnede planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Retningslinjen har ikke status som en statlig planretningslinje etter plan- og bygningslovens § 6-2. Anbefalingene i retningslinjen er veiledende, men vesentlige avvik fra anbefalingene kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra offentlige myndigheter, blant annet fylkesmannen og Statens vegvesen. Grenseverdiene for rød og gul sone for luftforurensning er vist i tabellen under.

Tabell A-9-2: Anbefalte grenseverdier for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Fra Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520 (1)

Komponent	Luftforurensningssone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helseeffekter	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. november til 30. april

A.3 Helsebaserte kriterier

Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier ble første gang utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt og daværende Statens forurensningstilsyn, SFT (13), i 1992. Partikkelkriteriene ble skjerpet i 1998, og i 2013 kom det en ny revisjon av kriteriene (14). Kriteriene er i hovedsak satt ut fra at eksponeringsnivåene må være 2 ganger høyere enn kriteriene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Overskridelser kan derfor ikke tolkes som definitivt helseskadelige, men en kan heller ikke utelukke effekter hos spesielt sårbare mennesker ved nivåer under kriteriene.

Tabell A-9-3: Miljødirektoratet og Folkehelsas luftkvalitetskriterier for utvalgte stoffer.

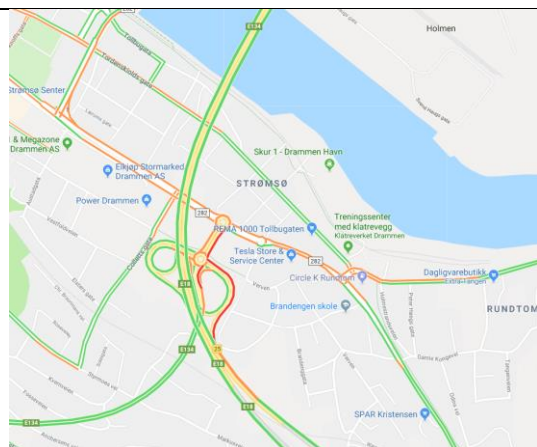
Stoff	Midlingstid	Anbefalt kriterienivå [µg/m ³]
NO ₂	1 time	100
NO ₂	år	40
PM ₁₀	døgn	30
PM ₁₀	år	20

A.4 Nasjonale mål for luftkvalitet

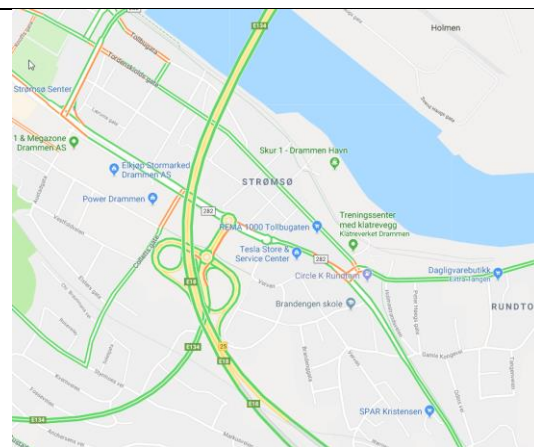
Regjeringen fastsatte i oktober 2016 nye langsiktige nasjonale mål for luftkvalitet (15). Disse samsvarer med årsmiddelverdier fra luftkvalitetskriteriene i kapittel A.3:

- Årsmiddel PM₁₀: 20 µg/m³
- Årsmiddel PM_{2,5}: 8 µg/m³
- Årsmiddel NO₂: 40 µg/m³

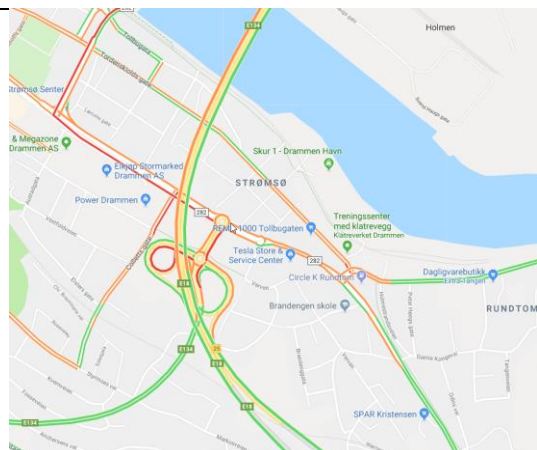
Vedlegg B Historisk trafikkflyt fra Google Maps



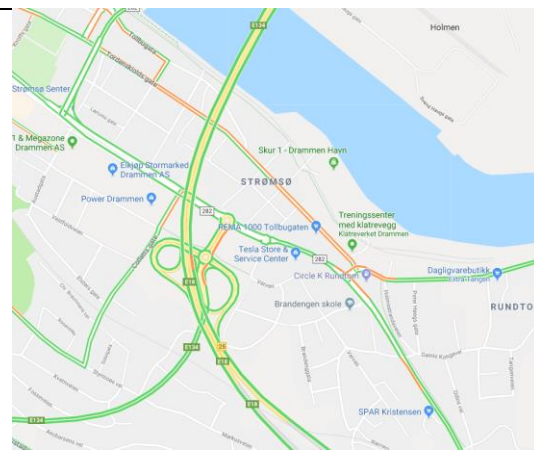
Figur B-9-1: Trafikkflyt klokken 08:00 på en typisk hverdag (tirsdag).



Figur B-9-2: Trafikkflyt klokken 12:00 på en typisk hverdag (tirsdag).

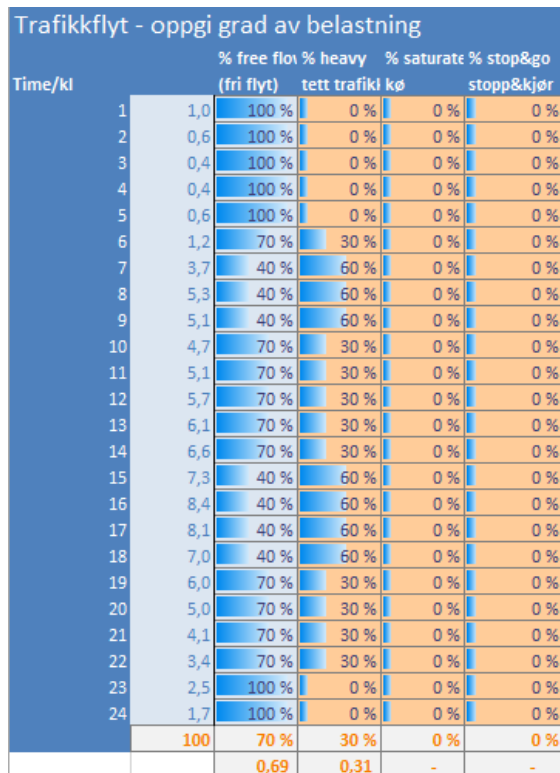


Figur B-9-3: Trafikkflyt klokken 16:00 på en typisk hverdag (tirsdag).

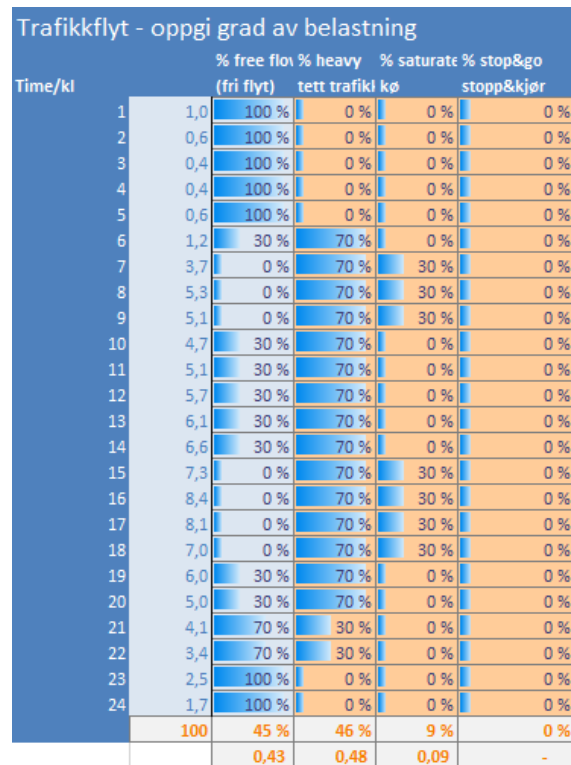


Figur B-9-4: Trafikkflyt klokken 20:00 på en typisk hverdag (tirsdag).

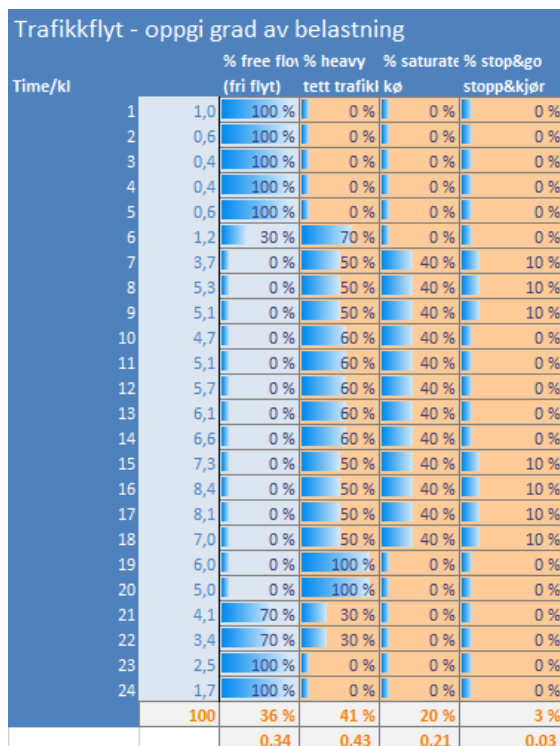
Vedlegg C Kategorier for trafikkflyt



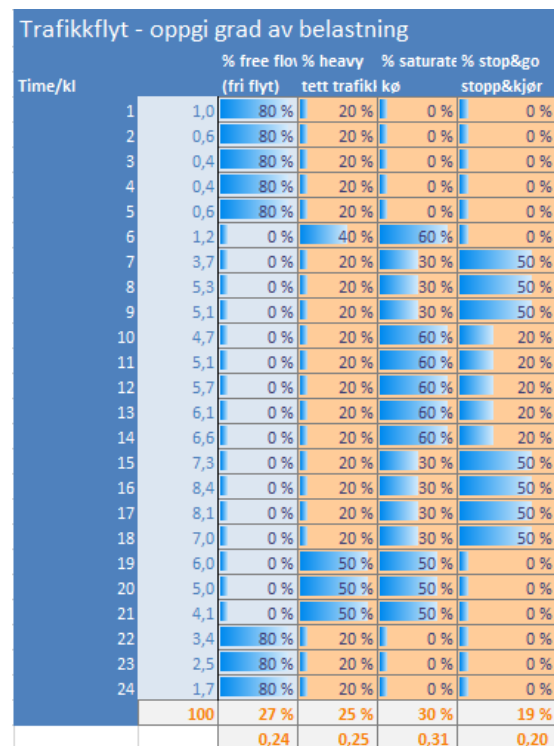
Figur C-1: Trafikkflyt TYPE 1



Figur C-2: Trafikkflyt TYPE 2



Figur C-3: Trafikkflyt TYPE 3



Figur C-4: Trafikkflyt TYPE 4

Vedlegg D Emisjonsdata for vegtrafikk

Emisjonsmodellen er basert på data fra *Handbook of Emission Factors* (HBEFA) (16). Håndboken (som egentlig er en database) definerer ulike kjøretøyklasser, vegklasser og kjøremønstre. Data fra HBEFA benyttes i en regnearkmodell hvor tilpasninger til norsk kjøremønster og vegtyper behandles. HBEFA beregner for norsk bilpark, basert på kjøretøydata fra SSB.

D.1 Vegtyper

HBEFA opererer med en rekke ulike vegtyper. I regnearkmodellen er det tatt utgangspunkt i typer som er vurdert som relevante for norske forhold. Det skilles mellom vegkategorier i urbane og landlige (rurale) områder. Utslipp for veger i urbane områder er noe høyere enn for veger i landlige områder.

Tabell D-1: Vegkategorier i urbane områder

Kategori	Betegnelse	Beskrivelse
A.1	Motorveg min. 4 felt, ≥ 80 km/t	4 felt eller mer. Høykapasitetsveg med planskilte kryss. Typisk gjennomfartsveg.
A.2	Bymotorveg, min. 4 felt ≥ 60 km/t	4 felt eller mer. Høykapasitetsveg med planskilte kryss, typisk ringveg eller hovedinnfartsåre.
A.3	Gjennomfartsveg/hovedveg i by ≥ 50 km/t	Hovedveg, gjennomgangsveg, stamveg, men ikke motorveg. Ofte planskilte kryss.
A.4	Samleveg/sekundærveg ≥ 50 km/t	Veg med medium kapasitet. Viktig lokal forbindelse eller lokal hovedveg. 2 felt. Kryss i plan. Fartsgrense 50-80 km/t.
A.5	Lokal samleveg 50-60 km/t	Lokalveg mellom tettsteder fra mindre tettsted til by og lignende. Maks. 2 felt. Plankryss. Fartsgrense 50-60 km/t.
A.6	Boligveg ≥ 30 km/t	Boligveg eller -gate med vanlig vikepliktsregel.

D.2 Behandling av trafikkdata

Basis input

I regnearkmodellen angis trafikkmengde og tungtrafikkandel for hver veglenke, som årsgjennsnitt. Tungtrafikkandel er andel tunge kjøretøyer. Dette korresponderer med klassen HGV i HBEFA.

For lette biler skilles det mellom LCV (varebiler) og vanlige personbiler. Som standard utgjør denne klassen 5 % av de lette kjøretøyene(17). Dersom det foreligger data om elbilandel vil det baseres på registrerte passeringer ved den nærmeste bomringen. Utslippene for de elektriske kjøretøyene er beregnet som for vanlige personbiler i HBEFA bare at delen av utslipp som stammer fra forbrenning er fjernet.

Timefordeling av data

På bakgrunn av ÅDT beregnes timetrafikk i regnearket. Omregningen er som utgangspunkt basert på standardfordelinger fra Statens vegvesens *Håndbok 714 Veileder i trafikkdata* (11). Følgende fordelinger er brukt som standard ("vanlig fordeling") på de ulike vegtypene:

Tabell D-2: Trafikfordeling brukt på vegkategorier i urbane områder

Kategori	Betegnelsen	Standard trafikfordeling
A.1	Motorveg min. 4 felt, ≥ 80 km/t	M2 – Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk.
A.2	Bymotorveg, min. 4 felt ≥ 60 km/t	M2 – Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk.
A.3	Gjennomfartsveg/hovedveg i by ≥ 50 km/t	M2 – Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk.
A.4	Samleveg/sekundærveg ≥ 50 km/t	M1 – By-/boliggate (Samleveg med arbeidsreiser).
A.5	Lokal samleveg 50-60 km/t	M1 – By-/boliggate (Samleveg med arbeidsreiser).
A.6	Boligveg ≥ 30 km/t	M1 – By-/boliggate (Samleveg med arbeidsreiser).

Avviklingsforhold

Kjøremønster har mye å si for utslipp, og graden av avviklingsproblemer på vegnettet har derfor direkte konsekvens for utslippene. I HBEFA opereres det med fire ulike klasser av avviklingsforhold på vegen. Det kan legges inn en fordeling av disse klassene pr time i regnearket, i rubrikken *trafikkflyt*.

Tabell D-3: Klasser av avviklingsforhold (Level of Service - LoS) i HBEFA

Kategori (eng.)	Beskrivelse
Fri flyt (free flow)	Frittflytende forhold, lav trafikk og jevn trafikkflyt. Stabil og relativt høy hastighet. Antydde hastigheter: 90-120 km/t på motorveger og 45-60 km/t på veger med fartsgrense 50 km/t. Tilsvarende LoS A-B i HCM.
Tett (heavy)	Frittflytende forhold med tett trafikk og relativt stabil hastighet, Antydde hastigheter: 70-90 km/t på motorveger og 30-45 km/t på veger med fartsgrense 50 km/t. Tilsvarende LoS C-D i HCM.
Rullende kø (saturated)	Ujevn flyt og tett trafikk. Variable, middels hastigheter med mulige stopp. Antydde hastigheter: 30-70 km/t på motorveger og 15-30 km/t på veger med fartsgrense 50 km/t. Tilsvarende LoS E i HCM.
Kø (stop and go)	Tidvis stoppende kø. Svært tett trafikk, periodevis eller helt stillestående kø. Variable, lave hastigheter og tidvis stillstand. Antydde hastigheter: 5-30 km/t på motorveger og 5-15 km/t på veger med fartsgrense 50 km/t. Tilsvarende LoS F i HCM.

D.3 Andre grunnlagsdata

Kaldstart

For kjøring i vinterhalvåret beregnes kaldstarttillegg. I regnearket angir man med ja/nei om kaldstarttillegg skal beregnes.

Kaldstarttillegg er beregnet ut fra HBEFAs standard kaldstarttillegg for Norge. Dette er beregnet som et tillegg pr start (g/start) basert på en gjennomsnittlig kjørelengde på 13,49 km. I regnearket korrigeres dette via omregning til et gjennomsnittlig utslipp pr km. Kaldstarttillegget er ut fra disse forutsetningene det samme for alle typer veger.

Kaldstartandelen er satt til 25 % for alle typer veg, utenom boliggate, hvor andelen er satt til 30 %. Dette tilsvarende om lag andelen som er lagt til grunn i *VLUF* (17).

Piggdekkandel

Piggdekkandel benyttet i denne vurderingen er hentet fra luftkvalitet.info (18).

Stigning

Vegens stigning angis i ulike klasser: 2, 4 eller 6 %. For andre stigningstall velges klassen som er nærmest. Her oppgir man derfor stigning som positive eller negative tall, avhengig av om det er oppoverbakke eller nedoverbakke. For andre vegtyper regner man hele vegen som én lenke, og får da kombinerte verdier, for eksempel ± 2 %.

Beregningsår

I regnearkmodellen kan man velge beregningsår mellom 2010 og 2030, som er HBEFA-modellens gyldighetsområde. Anbefalingen i retningslinjen T-1520 (1) er å vurdere luftkvaliteten basert på dagens utslippssituasjon. Trafikkmengden forventes å øke i fremtiden, mens utskiftning av bilparken vil føre til lavere utslipp per kjøretøy. Det er stor usikkerhet rundt framtidig emisjonsutvikling og hvor mye av reduksjonene i utslipp som vil gjenspeiles i faktisk kjøremønster (16).

D.4 Emisjonsdata**Nitrogenoksider NO_x**

Data for nitrogenoksider hentes direkte fra HBEFA for angitt kjøretøytype, vegtype, stigning og trafikksituasjon.

Partikler PM_{10}

I grunnlagsdataene fra HBEFA ligger det kun utslipp i form av eksospartikler. Under norske forhold spiller imidlertid slitasjepartikler fra vegbanen en betydelig rolle, på grunn av bruken av piggdekk. I tillegg vil det genereres partikler fra selve dekkene og fra bremseklosser. Alle tre komponentene er modellert på tilsvarende måte som i SSBs nasjonale utslippsmodell (10).

Vegbaneslitasje

Tillegg for generering av piggdekkstøv er modellert ut fra modellen som ligger til grunn i SSBs nasjonale utslippsmodell og opprinnelig er utviklet av Teknologisk institutt.

I beregningen av utslipp Q av PM_{10} fra vegstøv er følgende formel brukt i SSBs modell:

$$Q_{PM_{10}} \text{ (tonn/år)} = \sum_{\text{alle biltyper}} SPS \cdot n \cdot l \cdot m \cdot p \cdot w \cdot \alpha / 10^6$$

SPS: Den spesifikke piggdekkslitasjen angir hvor mange gram av vegdekket som slites vekk på én km veg av et kjøretøy med piggdekk

n : Antall biler av typen i området

l : Årlig kjørelenge for biltypen i området, km

m : Andel av året med piggdekkbruk i området (mellom 0 og 1)

p : Andel av biltypen som bruker piggdekk (mellom 0 og 1)

w : Korreksjonsfaktor for fuktig og islagt vegbane. I beregningene av w er islagt vegbane satt til 0, fuktig vegbane til 0,05 og tørr vegbane til 1,0. I våre beregninger utelates denne faktoren, dvs. at vi regner konservativt med tørr vegbane, siden det ikke foreligger data for dette.

α : Andel av vegstøvet i lufta som er PM_{10} . I beregningene er 3 prosent benyttet, i tråd med SSBs beregninger.

SPS-verdien varierer med alle faktorene ovenfor. På veger med stor trafikk brukes vegdekk med større slitestyrke enn der trafikken er liten. Derfor vil SPS-verdien også kunne variere med

Lokal luftkvalitet

trafikkmengden. Verdiene er oppgitt i g/km og gjelder for alle kjøretøy, og det er verdier fra 2002 og utover i tabellen under som benyttes. Bilenes hastighet er ikke angitt som noen egen faktor i formelen da den inngår i beregningen av SPS.

Tabell D-4: SPS-verdier [g/km]

ÅDT	1973-1980	1981-1987	1988-1992	1993-1997	2002
0-1500	22	20	20	18	16
1500-3000	20	20	18	16	14
3000-5000	16	15	14	12	10
>5000	14	12	11	10	9
Gjennomsnitt	17,1	15,6	14,7	13,1	11,6

Kilde: (10)

Dekkslitasje

For dekkslitasje er det benyttet emisjonsdata:

Tabell D-5: Utslippsfaktorer for partikler fra dekkslitasje [kg / mill. km]

	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Privatbiler	69	3,45	0,69
Minibusser	90	4,5	0,9
Tungtrafikk	371,25	18,563	3,71
Motorsykler	34,5	1,725	0,35

Kilde: (10)

Slitasje av bremses

For generering av partikler som følge av slitasje på bremses brukes emisjonsdata:

Tabell D-6: Utslippsfaktorer for partikler fra bremseslitasje [kg / mill. km]

	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Privatbiler	6	6	6
Minibusser	7,5	7,5	7,5
Tungtrafikk	32,25	32,25	32,25
Motorsykler	3	3	3

Kilde: (10)

D.5 Persentilverdier

Persentilverdier for PM₁₀ er beregnet på tilsvarende måte som i VLUFT med omregningsformler basert på sammenhengen mellom maksimalnivå og persentilnivåer. Disse formlene er dokumentert i programdokumentasjonen til VLUFT (17). Persentilverdier for NO₂ er beregnet i SoundPLAN Air direkte.

Vedlegg E Utslipp [gram per meter] på veger i planområdet*Tabell E-1: Utslipp med trafikkmengder som estimert for år 2040 for planforslaget.*

Nr. (jfr. figur 4-2)	Vegstrekning	Årsmiddel NO _x [g/m/dag]	Årsmiddel PM ₁₀ [g/m/dag]	Vintermiddel NO _x [g/m/dag]	Vintermiddel PM ₁₀ [g/m/dag]
1	Bjørnstjerne Bjørnsons gate del 1	21,88	1,25	21,90	1,89
2	Bjørnstjerne Bjørnsons gate del 2	11,72	0,81	11,73	1,24
3	E134	16,91	1,13	16,93	1,70
4	E18 avkjøring nord	4,42	0,54	4,43	0,83
5	E18 avkjøring sør	3,70	0,50	3,71	0,79
6	E18 nord fra tunnel	9,35	0,93	9,36	1,42
7	E18	23,22	2,13	23,26	3,25
8	E18 påkjøring nord	8,69	0,57	8,70	0,85
9	E18 påkjøring sør	9,00	0,57	9,01	0,85
10	E18 sør mot tunnel	9,76	0,93	9,77	1,42
11	Havnegata del 1	12,69	0,83	12,71	1,27
12	Havnegata del 2	8,75	0,61	8,76	0,94
13	Holmestrandveien	5,63	0,40	5,64	0,61
14	Mellom rundkjøringer	22,67	1,24	22,69	1,85
15	Rundtomsvingen	1,91	0,15	1,92	0,24
16	Strømsøbrua	8,87	0,86	8,88	1,33
17	Telthusgata	6,81	0,61	6,82	0,96
18	Tollbugata del 1	2,57	0,23	2,57	0,36
19	Tollbugata del 2	5,47	0,33	5,47	0,50
20	Tordenskjolds gate	2,19	0,21	2,20	0,33
21	E134 tunnel	14,07	1,09	14,09	1,66
22	E18 tunnel nord	3,24	0,85	3,25	1,34

Vedlegg F Kartblad - luftsonekart

- Kartblad 1: Årmiddel for NO₂ Planområdet
- Kartblad 2: Vintermiddel for NO₂ Planområdet
- Kartblad 3: 18. høyeste timesmiddel for NO₂ Planområdet
- Kartblad 4: 7. høyeste døgnmiddel for PM₁₀ Planområdet
- Kartblad 5: Årsmiddel PM₁₀ Planområdet
- Kartblad 6: Årmiddel for NO₂ Oversiktskart
- Kartblad 7: Vintermiddel for NO₂ Oversiktskart
- Kartblad 8: 18. høyeste timesmiddel for NO₂ Oversiktskart
- Kartblad 9: 7. høyeste døgnmiddel for PM₁₀ Oversiktskart
- Kartblad 10: Årsmiddel PM₁₀ Oversiktskart

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 04.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Ny bygning
-  Emisjonslinje
-  Senterlinje, vei
-  Tunnelmunning
-  Høydekote

Årsmiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

20 <		<= 25
25 <		<= 30
30 <		<= 35
35 <		<= 40
40 <		

Reguleringsplan - Brandengen skole

Luftkvalitetsberegninger

Rød sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520. Grenseverdi 40 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

1



Målestokk 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 04.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

- Bygning
- Ny bygning
- Emisjonslinje
- Senterlinje, vei
- Tunnelmunning
- Høydekote

Vintermiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

20 <		<= 25
25 <		<= 30
30 <		<= 35
35 <		<= 40
40 <		

Reguleringsplan - Brandengen skole

Luftkvalitetsberegninger

Gul sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520.

Kartblad nr.

2



Målestokk 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 04.03.2019

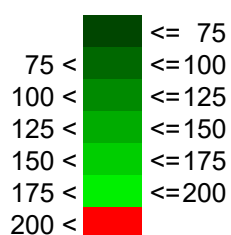
Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

- Bygning
- Ny bygning
- Emisjonslinje
- Senterlinje, vei
- Tunnelmunning
- Høydekote

Timesmiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.



Reguleringsplan - Brandengen skole

Luftkvalitetsberegninger

18. høyeste timesverdi (99,8-persentil).

Grenseverdi 200 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

3



Målestokk 1:1000



Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 04.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

- Bygning
- Ny bygning
- Emisjonslinje
- Senterlinje, vei
- Tunnelmunning
- Høydekote

Døgnmiddel, PM₁₀ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	

Reguleringsplan - Brandengen skole Luftkvalitetsberegninger

7. verste døgn.

Gul og rød sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520.

Kartblad nr.

4



Målestokk 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 04.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Ny bygning
-  Emisjonslinje
-  Senterlinje, vei
-  Tunnelmunning
-  Høydekote

Årsmiddel, PM₁₀ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

	<= 19
	<= 21
	<= 23
	<= 25
	> 25

Reguleringsplan - Brandengen skole Luftkvalitetsberegninger

Grenseverdi 25 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

5



Målestokk 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 08.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Ny bygning
-  Emisjonslinje
-  Senterlinje, vei
-  Tunnelmunning
-  Høydekote

Årsmiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

20 <		<= 25
25 <		<= 30
30 <		<= 35
35 <		<= 40
40 <		

Reguleringsplan - Brandengen skole

Luftkvalitetsberegninger

Rød sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520. Grenseverdi 40 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

6



Målestokk 1:4600

0 30 60 120 180 240 300 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 08.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Ny bygning
-  Emisjonslinje
-  Senterlinje, vei
-  Tunnelmunning
-  Høydekote

Vintermiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

20 <		<= 25
25 <		<= 30
30 <		<= 35
35 <		<= 40
40 <		

Reguleringsplan - Brandengen skole Luftkvalitetsberegninger

Gul sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520.

Kartblad nr.

7



Målestokk 1:4600

0 30 60 120 180 240 300 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 08.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

- Bygning
- Ny bygning
- Emisjonslinje
- Senterlinje, vei
- Tunnelmunning
- Høydekote

Timesmiddel, NO₂ i µg/m³ 2-3 m over bakkenivå.

<= 75
75 < <= 100
100 < <= 125
125 < <= 150
150 < <= 175
175 < <= 200
200 <

Reguleringsplan - Brandengen skole Luftkvalitetsberegninger

18. høyeste timesverdi (99,8-persentil).

Grenseverdi 200 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

8



Målestokk 1:4600

0 30 60 120 180 240 300 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 08.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

- Bygning
- Ny bygning
- Emisjonslinje
- Senterlinje, vei
- Tunnelmunning
- Høydekote

Døgnmiddel, PM₁₀
i µg/m³
2-3 m over bakkenivå.

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	

Reguleringsplan - Brandengen skole Luftkvalitetsberegninger

7. verste døgn.

Gul og rød sone som angitt i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520.

Kartblad nr.

9



Målestokk 1:4600

0 30 60 120 180 240 300 m

Multiconsult

Brandengen skole

Prosjektnr. 10209176. Kunde: Drammen Eiendom KF

Utarbeidet av: Christian Bergfjord Mørck

Opprettet: 08.03.2019

Laget med SoundPLAN 8.0 09.11.2018



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Ny bygning
-  Emisjonslinje
-  Senterlinje, vei
-  Tunnelmunning
-  Høydekote

Årsmiddel, PM₁₀
i µg/m³
2-3 m over bakkenivå.

	<= 19
19 <	<= 21
21 <	<= 23
23 <	<= 25
25 <	

Reguleringsplan - Brandengen skole

Luftkvalitetsberegninger

Grenseverdi 25 µg/m³ som angitt i forurensningsforskriftens kap. 7.

Kartblad nr.

10



Målestokk 1:4600

0 30 60 120 180 240 300 m

Multiconsult