
RAPPORT

Byåsveien 180, Trondheim
Luftkvalitetsvurdering med spredningsberegninger



Kunde: Sivilingeniør Godhavn AS

Prosjekt: Byåsvegen 180

Prosjektnummer: 10217224

Dokumentnummer: RIM-01

Rev.: 0.0

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Sivilingeniør Godhavn AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med planarbeid ved Byåsveien 180 i Trondheim kommune. Planarbeidet omfatter følsom bruk i forhold til luftforurensing i form av boliger, uteoppholdsarealer og grøntstrukturer

Det er beregnet utslipp og spredning av nitrogendioksid NO₂ og svevestøv PM₁₀ fra kilder i eller i tilknytning til planområdet, hovedsakelig fra Byåsveien, men også omkringliggende småveier. Det er vurdert hvordan disse vil påvirke den nye resipienten med og uten tiltak.

Vurdering av luftkvaliteten i planområdet er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger utført i CadnaA med Option APL. Spredningsberegningene tyder på at følsom arealbruk ikke blir påvirket av luftforurensing og at luftkvaliteten i tiltaksområdet er god.

Rapporten viser beregnet luftforurensning i planområdet ved gjennomført prosjekt uten tiltak. Luftforurensningen er presentert i luftsonekart med gul og rød luftforurensningszone. Det legges ved luftsonekart.

Det er ikke påkrevd med tiltak i forhold til luftforurensing i planområdet. Det anbefales å legge inntak til ventilasjon på motsatt side av byggene i forhold til veien for å sikre best mulig inneluft.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Bjørn Isak Håkonsen	Sign.: 
Kontrollert av: Joanne Inchbald	Sign.: 
Prosjektleder: Bjørn Isak Håkonsen	Prosjekteier: Geir Morten Hjelde

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
0.0	11.03	Utsendt for kundens kommentarer	NOBJHR	NOJOAN

Innhold

1	Innledning og bakgrunn	4
2	Luftforurensning, helse og miljø.....	6
3	Juridisk grunnlag og nasjonale føringer	7
3.1	Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål	7
3.2	Retningslinjer og luftforurensningssoner.....	7
4	Lokal luftforurensning	9
4.1	Kommuneplan	9
4.2	Lokale måledata	9
4.3	Utslippskilder	11
4.4	Variabilitet over tid.....	11
5	Spredningsberegninger	12
5.1	Beregningsmetode	12
5.2	Resipienter	12
5.3	Trafikkdata og vegstrekninger.....	12
5.4	Meteorologi og vinddata.....	12
5.5	Utslippsfaktorer	14
5.6	Bakgrunnskonsentrasjoner	14
5.7	Usikkerhet i modellberegningene.....	15
6	Resultater	16
7	Konklusjon og anbefalinger	16
8	Ordlister	17
9	Referanser	18
10	Vedlegg	19
	Vedlegg 1 – Omregning og behandling av data	19
	A. Utslippsfaktorer	19
	B. Omdanning av NO _x til NO ₂	19
	C. Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	20
	Vedlegg 2 – Luftsonkart	21

1 Innledning og bakgrunn

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Sivilingeniør Godhavn AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med planarbeid ved byåsvegen 180, gnr/bnr 97/10, i Trondheim kommune. Oversikt over planområdet vises i Figur 1-1.



Figur 1-1: Viser en omtrentlig utbredelse av tiltaksområdet på kart markert med rødt, plassering sør for Trondheim Sentrum

Planarbeidet har til hensikt å etablere tre blokker i fire etasjer med leiligheter og opparbeide uteoppholdsarealer. Planarbeidet vil på grunn av boliger og uteoppholdsareal inkludere arealbruk med følsomhet for luftforurensning. Det er derfor krav om vurdering av lokal luftkvalitet med tanke på forurensende utslipp. Illustrasjon av planforslag vises i Figur 1-2.



Figur 1-2: Illustrasjon over planområdet med planlagte bygg.

Planområdet utgjør ca 3300 m² og er per i dag ubebygget. Området grenser til Byåsveien i øst og omkringliggende boliger hovedsakelig. Området skråner oppover mot boligområder i vest fra k+147 til k+156. Det er Byåsveien som vil bidra til mest til luftforurensning i planområdet, de omkringliggende veiene har liten trafikk.

I denne rapporten gjøres en vurdering av den lokale luftforurensningen i planområdet ut fra spredningsberegninger, i tråd med gjeldende regelverk og retningslinjer (T-1520).

2 Luftforurensning, helse og miljø

Kvaliteten på lufta vi puster inn og omgir oss med, er av fremste betydning for vår helse og trivsel. I tillegg påvirker den økosystemer og vegetasjon i stor grad.

Luftforurensning er et helse- og miljøproblem i mange norske byer og tettsteder, hovedsakelig i vinterhalvåret. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider (særlig NO₂) og svevestøv. Utslipp av nitrogenoksider skjer gjennom forbrenningsprosesser og har veitrafikk som hovedkilde i Norge. Svevestøv kommer også fra veitrafikk, herunder eksos og slitasje av dekk og veibane, samt vedfyring. Svevestøv grupperes i to størrelsesfraksjoner (PM₁₀ og PM_{2,5}), hvor PM₁₀ inkluderer alle partikler med diameter under 10 µm. Den finkornete størrelsesfraksjon PM_{2,5} har diameter under 2,5 µm og anses som den viktigste årsaken til helseskadelige effekter av forurenset luft (FHI, 2017).

I de nasjonale planforventningene (2015) står det følgende:

«Nærmiljøet vårt er viktig for helse, trivsel og oppvekst. Støy og lokal luftforurensning gir imidlertid negative helseeffekter i flere byer og tettsteder. Den største forurensningskilden er veitrafikk. Barn, eldre og hjerte- og lungesyke er spesielt sårbare for luftforurensning.»

Helseskadelige effekter avhenger av både konsentrasjoner og eksponeringstid, og omhandler særlig forverring eller utvikling av luftveis-, hjerte- og karsykdommer, samt svekkede lunge- og luftveisfunksjoner. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har anslått antall for tidlige dødsfall i Norge knyttet til luftforurensning. Finfraksjonen av svevestøv (PM_{2,5}) var årsak til henholdsvis 1300 dødsfall, mens nitrogendioksid (NO₂) sto for 200 for tidlige dødsfall i Norge i løpet av 2015 (EEA, 2018). Total sykdomsbyrde som følge av svevestøv, målt i helsetapsjusterte leveår, ble i 2016 estimert til 15642 DALY (Disability Adjusted Life Years) for den norske befolkning (FHI, 2018). Dette viser at ved en reduksjon av luftforurensning, kan vi oppnå en betydelig forbedring av livskvalitet og forminskning av helseplager.

3 Juridisk grunnlag og nasjonale føringer

3.1 Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål

I forurensningsforskriften settes minimumskrav til luftkvaliteten i Norge. Disse er juridisk bindende grenseverdier for konsentrasjoner av ulike luftforurensningskomponenter. Det er også definert helsebaserte nasjonale mål for nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Disse angir et mer langsiktig ambisjonsnivå for luftkvaliteten ut fra hva som anses som trygg luftkvalitet. Både forurensningsforskriftens grenseverdier og nasjonale mål er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Grenseverdier og nasjonale mål for NO₂, NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, med antall tillatte overskridelser.

Parameter	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål
NO ₂	år	40 µg/m ³	40 µg/m ³
	time	200 µg/m ³ , maksimalt 18 overskridelser per år	
NO _x	år	30 µg/m ³ (for beskyttelse av vegetasjon)	
PM ₁₀	år	25 µg/m ³	20 µg/m ³
	døgn	50 µg/m ³ , maksimalt 30 overskridelser per år	
PM _{2,5}	år	15 µg/m ³	8 µg/m ³

3.2 Retningslinjer og luftforurensningssoner

Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, vedtok i 2012 «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)». Dette er statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging, og har som formål å forebygge og redusere helseeffekter grunnet luftforurensning gjennom følgende:

- Å gi anbefalinger for når og hvordan luftforurensning skal tas hensyn til ved planlegging av virksomhet og bebyggelse.
- Å gi anbefalinger med hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold, samt vurdere behovet for avbøtende tiltak.

Retningslinjene skildrer grunnlag for etablering av luftforurensningssoner der det er fare for helseskader som følge av luftforurensning. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone.

Gul sone er en vurderingszone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for gul sone er baserte på luftkvalitetskriteriene utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet.

Rød sone angir et avviksområde som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for rød sone er basert på forurensningsforskriftens grenseverdier, slik at de avgrensede avviksområder.

Anbefalte grenser for luftforurensning i gul og rød sone beskrives nærmere i Tabell 2. Grensene gjelder NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ og er derfor ikke gitt egne grenser.

Tabell 2. Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse (Miljøverndepartementet, 2012).

Komponent	Luftforurensningszone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	Døgnmiddel: 35 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år	Døgnmiddel: 50 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år
NO ₂	Vintermiddel: 40 µg/m ³ Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april	Årsmiddel: 40 µg/m ³
Helserisiko		
	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹. Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

4 Lokal luftforurensning

4.1 Kommuneplan

Planområdet ligger i Trondheim Kommune. I Planbeskrivelse til kommuneplanens arealdel 2012-2024 står det:

I byene gir lokal luftforurensning negative helsevirkninger. Både kort- og langtidseksponering medfører økt risiko for helseskade. Trondheim har et vegsystem som gir overskridelser av forskriftskrav for luftkvalitet i områder av byen. Lokal luftkvalitet overvåkes på 4 stasjoner i Trondheim med målinger av svevestøv, nitrogenoksider, PAH og benzen. Luftkvaliteten i 2010 var i hovedsak på nivå med 2009. Det er overskridelser av forskriftskrav for svevestøv og nitrogendioksid langs og nært sterkt trafikkerte gater i sentrumsområdene og langs innfartsårene. Det siste 10-året har det vært en positiv trend med hensyn til lokal luftkvalitet, til tross for byvekst og trafikkøkning, men det er fortsatt brudd på forskriftskrav noen steder.

I 2011 ble det også målt overskridelser på støvnivå (PM_{10}) og på NO_2 . Hovedårsakene er økt bruk av piggdekk og stor andel diesel personbiler. Stor anleggsaktivitet med tilhørende massetransport har også bidratt med svevestøv langs enkelte vegstrekninger.

Arealplanlegging som legger opp til reduserte utslipp, redusert transportbehov og økt bruk av miljøvennlige reiser er et viktig grep for god luftkvalitet på sikt. For å sikre at byvekst og fortetting skjer på en slik måte at en større andel av befolkningen får god luft, bør ny bebyggelse følsom for luftforurensning (boliger, helseinstitusjoner, barnehager, skoler, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg) og grønne forbindelser lokaliseres der det er god luftkvalitet. Ved fortetting i områder med dårlig luftkvalitet, skal virkninger på luftkvalitet og folkehelse også vurderes for influensområdet.

Rød sone angir områder som på grunn av høy luftforurensning er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I rød sone bør det ikke etableres helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønne forbindelser. Sentrale områder i byen som ønskes fortettet i henhold til rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging, er i rød sone. Det kan være samspilleffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/ helsefaren. Dersom området er utsatt for støynivåer over grenseverdiene i T-1442, bør det tas ekstra hensyn i planleggingen, spesielt dersom området er i rød sone når det gjelder støy og/eller lokal luftforurensning.

Ifølge Nasjonalt Beregningsverktøy sitt luftsonekart for Trondheim, med beregningsår 2015, ligger planområdet utenfor luftforurensningssone. Det påpekes at kartet ikke har tilstrekkelig oppløsning for vårt formål, samt at det forventes stor variasjon fra år til år.

4.2 Lokale måledata

Den nærmeste målestasjonen til planområdet er Elgseter gate, og ligger cirka 2,6 km nordøst for planområdet. Dette er en vegnær målestasjon som måler konsentrasjoner av nitrogenoksider (NO , NO_2 samt NO_x) og svevestøv (PM_{10} og $PM_{2.5}$). Målt luftkvalitet i perioden for målestasjonen oppfylte forurensningsforskriftens krav, men hadde overskridelser på svevestøv i henhold til veileder T-1520 fra 2014-2018 (se Tabell 1).

Tabell 3: Måledata for PM₁₀ og NO₂ for målestasjon Elgeseter

År	PM ₁₀ døgnmiddel, 8. høyeste (µg/m ³)	PM ₁₀ årsmiddel (µg/m ³)	NO ₂ årsmiddel (µg/m ³)	NO ₂ vintermiddel (µg/m ³)
2015	33.1	12.00	31.9	35.3
2016	43.3	13.35	32.3	37.8
2017	32.5	11.89	28.5	36.4
2018	41.1	14.04	30.7	39.2
2019	36.5	12.96	28.7	34.8

Det nærmeste målestedet til planområdet vises i Figur 4-1.



Figur 4-1: Målestasjon for luftforurensing Elgeseter markert med blå trekant planområdet, er markert med rød trekant

4.3 Utslippskilder

Veitrafikk er den viktigste kilden til luftforurensning i byer og tettsteder. Skipstrafikk kan ha et betydelig bidrag i havneområder med høy båttrafikk, og i noen industriområder utgjør utslipp fra forbrenningsprosesser en vesentlig kilde til lokal luftforurensning. Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at lufta er mer stabil om vinteren slik at forurensningen akkumuleres. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

I planområdet utgjør utslipp fra vegtrafikk og vedfyring den største lokale kilden til luftforurensning. Vedfyring bidrar til 14 % av lokal forurensning av PM₁₀, vegtrafikk bidrar til 12 % av lokal forurensning av PM₁₀. Bidraget fra bakgrunnen er 71 %.

Når det gjelder NO₂ bidrar trafikk til 65 % av lokal luftforurensning, med bakgrunn på andre plass med 19 %. Opplysninger om kildebidrag til lokal luftforurensning er hentet fra Nasjonalt beregningsverktøy (NBV), med 2015 som beregningsår.

Med hensyn til utslipp fra industri finnes det ingen registrerte virksomheter med utslipp til luft innen 1 km radius. Ca. 2,6 km fra planområder ligger Statkraft Varme – Biobrensel Klæbub og Nidarvoll varmesentral - Fjernvarmeanlegg, som har et uoppgitt utslipp av NO_x. Vi vurderer ikke disse utslippene som utslagsgivende for luftkvaliteten i planområdet, hovedsakelig på grunn av avstanden til planområdet, i tillegg til at dette bidraget skal væretatt høyde for i bakgrunnskonsentrasjonen.

Utslipp fra veitrafikken i området er beregnet ved bruk av trafikkdata og utslippsfaktorer.

4.4 Variabilitet over tid

Lokal luftkvalitet varierer over tid og avhenger av flere faktorer, særlig vær, vind og temperatur. Selv om forurensningen vanligvis tynnes raskt ut, kan forholdene bli slik at konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ overskrider grenseverdi i enkelte tilfeller eller perioder. Dette skjer særlig i vinterhalvåret når man har dager med inversjon og lav luftutskiftning. Det er derfor ofte om vinteren at de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste forurensningsepisoder inntreffer.

Vedfyring og bruk av piggdekk i vinterhalvåret øker i tillegg konsentrasjonen av PM₁₀.

Luftforurensningen har også døgnvariasjoner, og disse varierer hovedsakelig med vegtrafikkens med topper under rushtiden.

Det er tatt høyde for døgnvariasjoner i beregningene, men resultatene presenteres som årsmiddel. Det er utført egen spredningsberegning for vinterhalvåret basert på meteorologidata fra vinterhalvåret og bakgrunnskonsentrasjoner for NO₂ i vinterhalvåret (1. nov- 30.mars).

5 Spredningsberegninger

5.1 Beregningsmetode

Vurderingen av luftkvaliteten er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO₂ og PM₁₀. Ved hjelp av programvaren CadnaA med tilleggsmodulen Option APL (DataKustik), er det beregnet konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ i avstand fra nærliggende veier og utslippskilder. Beregninger av utstrekningene til disse komponentene er presentert som luftsonekart i henhold til T-1520. Beregningene tar hensyn til hvordan bygninger og skjermingstiltak påvirker spredningen. Terreng er utelatt fra beregningene da vi vurderer bygninger å være av større betydning, mens terreng i dette tilfellet har liten påvirkning på luftkvaliteten.

Spredningsberegningene er gjort med bakgrunn i trafikkdata som ÅDT (årsdøgntrafikk), trafikkhastighet, prosentvis piggdekkandel i området, prosentvis tungtrafikkandel i området, meteorologiske data og bakgrunnskonsentrasjoner.

3D-modellgrunnlaget er basert på filen «190308 Byåsveien 180.cna», oversendt til Sweco fra Sivilingeniør Godhavn AS 05.03.2020. Filen er den samme som har blitt brukt til støymodellering av Brekke Strand.

Beregningene er gjort uten foreslått støyskjerming. Disse vil ikke ha noen negativ effekt på luftkvaliteten i planområdet. Generelt sett har støyskjermer god effekt på å begrense spredning av forurensingssoner, men de foreslåtte støyskjermene vil ligge i områder med god luftkvalitet og dermed ha liten effekt.

Beregningene er gjennomført i 1,5 meters høyde over et rutenett på 5x5 meter.

Ved vurderinger av påvirkning på området og dets egnethet for planlagt bruksformål, er miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) lagt til grunn.

5.2 Resipienter

Med resipienter vektlegges her arealbruk med følsomhet for luftforurensning etter definisjonen i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», T-1520. Dette omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

Planforslaget inkluderer flere slik resipienter (se Figur 1-2): boliger, uteoppholdsareal, samt grønnstruktur.

5.3 Trafikkdata og vegstrekninger

For å kunne gjennomføre spredningsberegninger for forurensninger i luft trengs ulike typer trafikkdata. Dette inkluderer trafikkmengde (regnet i årsdøgntrafikk), trafikkhastighet, forventet trafikkvekst, piggdekkandel, tungtrafikkandel og elbilandel.

Sweco har brukt trafikkdata som er presentert i Brekke Strand sin støyvurdering, som er basert på Statens vegvesen sine tall fremskrevet med trafikkvekst i henhold til Nasjonal Transportplan for tidligere Sør-Trøndelag Fylke. (Brekke Strand 2019)

5.4 Meteorologi og vinddata

For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.eklima.no og legges inn i

programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i planområdet.

Vinddata er hentet fra værstasjon ved Voll (se Figur 5-1) og er tatt fra det siste «normalåret», 2013. Værstasjonen ligger ca. 5,4 km fra planområdet, og anses å være svært godt representativt.



Figur 5-1: Voll værstasjon markert med blå trekant, planområdet markert med rød trekant

Figur 5-2 viser en vindrose for den aktuelle stasjonen for de siste seks årene. Dominerende vindretning er vind fra sør og sør-sørvest med en mindre sørøstlig og nord-østlig komponent. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom flau vind og laber bris.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°
Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

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

Stille (%)

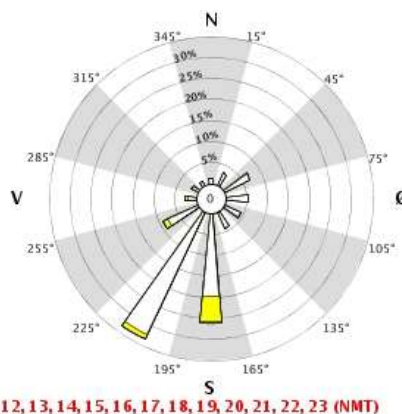


År: 2011 - 2016

jan

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

68860 TRONDHEIM - VOLL



Figur 5-2: Vindrose for Voll værstasjon

Overflateruhetslengde («surface roughness length») benyttes av beregningsverktøyet til å behandle meteorologiske data og karakterisere turbulensforhold i det atmosfæriske grensesjiktet. Med hensyn til arealbruk i planområdet, samt det omkringliggende området, er denne satt til 0,5 m.

5.5 Utslippsfaktorer

Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vegen skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggdekk påvirker i stor grad det totale utslippet av svevestøv. Salting, strøing, nedbørsmengde og hvor ofte vegene blir rengjort påvirker også den totale mengden svevestøv, men er ikke tatt med i beregningene.

Utslippsfaktorene for NO_x og partikler, PM₁₀, for de ulike vegene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte lokalveier og lokalvei med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2017), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2009). En piggdekkandel på 28 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen (2019). Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike veiene er gitt i Vedlegg 1.

Elbiler har ikke noe utslipp av NO_x og ikke noe PM₁₀ fra avgass. Det er tatt høyde for dette i beregningene av utslippsfaktorene og det er brukt en elbilandel på 12 prosent (Trondheim Kommune 2020)

De benyttede utslippsfaktorene er hentet fra NILU (2012) og SSB (2016).

For oversikt over beregnede utslippsfaktorer for Byåsveien og nærliggende veier til planområdet, se A. *Utslippsfaktorer* under Vedlegg 1.

5.6 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er å forstå som forurensningsmengden fra ulike utslippskilder i regionen som ikke er inkludert i beregningene som spesifikke kilder i seg selv. Eksempler er vedfyring, småveier og langtransportert forurensning. Den totale forurensningskonsentrasjonen i et område er summen av forurensningskonsentrasjonen fra bakgrunn og fra spesifikke utslippskilder (f.eks. vegtrafikk og industri).

$$\text{Total forurensningskonsentrasjon} = \text{bakgrunnskonsentrasjon} + \text{spesifikke kilder}$$

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på internett siden www.luftkvalitet.info/ModLUFT. Disse er utledet ved bruk av geostatistiske interpoleringsmetoder med et rutenett på 10 km x 10 km. Det vil si at NO₂ og PM₁₀ fra store og små utslippskilder i området blir fordelt jevnt over en rute som utgjør et område på 100 km².

For Byåsveien 180 er det benyttet bakgrunnskonsentrasjoner fra ruten planområdet ligger, da dette anses som representativt. For sammenligning av resultater med luftforurensningssone-kriteriene for svevestøv er den 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀ beregnet. 98-persentil og 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon er i praksis det samme. 98-persentil av årsmiddel bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ er benyttet i disse beregningene som bakgrunnskonsentrasjon.

Det påpekes at bakgrunnskonsentrasjoner ikke er konstante og sikre verdier, og at usikkerheten er betydelig høy.

En timesvis tidsserie for bakgrunnskonsentrasjoner i planområdets rute er benyttet. Data er fra et gjennomsnittlig år, og det er ut fra disse beregnet årsmiddel, vintermiddel og 98-persentil, se Tabell 4.

Tabell 4. Bakgrunnskonsentrasjoner hentet fra ModLUFT (www.luftkvalitet.info).

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	12,5	8,6
Vintermiddel	16,1	-
98-persentil	-	17,9

5.7 Usikkerhet i modellberegningene

Modeller er aldri fullstendige beskrivelser av virkeligheten og resultater som er innhentet fra en modellberegning inneholder dermed usikkerheter. Det foreligger alltid en risiko for feilkilder når modellen ikke på korrekt måte tar hensyn til alle faktorer som kan påvirke verdien av luftforurensning. Slike feilkilder kan være avhengig av flere faktorer, og finnes blant annet i beregningene (forenklinger i modellene), i måledata (ikke representative måledata) og i utslippsdataene.

Utslippsfaktorene som er brukt for biler og tungtrafikk representerer et gjennomsnittlig kjøretøy, basert på tilgjengelig data om bilpark. I virkeligheten kan utslipp fra enkelte kjøretøy variere betydelig og faktisk bilparksammensetning kan variere fra gjennomsnittet. Trafikkprognoser har også sin grad av usikkerhet.

Meteorologiske parametere, bakgrunnskonsentrasjoner og omdanning av NO_x til NO₂ er basert på et «typisk» år eller «normalår». De faktiske værforhold varierer selvfølgelig fra år til år, med konsekvenser for forurensningsnivået. Med pågående og framtidige klimaendringer følger ytterligere usikkerhet i forhold til faktiske værforhold, da det er forventet endringer som økte nedbørsmengder, temperaturøkning og hyppighet av ekstremvær (NKSS, 2015; Miljødirektoratet 2019). Luftstrømmer og sirkulasjon i atmosfæren vil også kunne påvirkes, med konsekvenser for luftforurensningens nivå og spredning. Klimaendringer utgjør derfor et stort usikkerhetsmoment, også i seg selv ettersom endringenes omfang ikke er kjent eller bestemt.

Inngangsdata og -parametre til modellen er basert på best tilgjengelig data, men beregninger og modellresultater innebærer ikke den samme sikkerhetsgraden som måledata og bør tolkes med varsomhet.

6 Resultater

Det er gjort spredningsberegning på fremtidig situasjon med fremskrevne tall for trafikk. Det er forurensingssoner for både NO₂ og PM₁₀ som følger Byåsveien med utbredelse ut over veikanten. Ingen av forurensingssonene har utbredelse utover fortauet foran de planlagte byggene og det er godt med margin før fasadene er berørt. Sammenlignet med kart fra kartverket vurderes forurensingssoner for NO₂ å ikke berøre planområdet definert som tomtegrensene til gnr/bnr 97/10. Gul forurensingszone for PM₁₀ overskrider tomtegrense i den sørlige halvparten av planområdet som grenser til Byåsvegen. Dette er område som er eksisterende fortau og er planlagt videre som fortau. Fortau er ikke definert som følsom arealbruk.

Se vedlegg 2 for luftsonekart.

Utearealer vest for de planlagte byggene er ikke berørt av forurensingssoner.

Det er altså ingen beregnede overskridelser av grenseverdiene satt av T-1520 som berører følsomt arealbruk.

7 Konklusjon og anbefalinger

Luftkvaliteten vil variere noe over planområdet men den må karakteriseres som god over hele området.

Vi vurderer det ikke som nødvendig med tiltak i forhold til luftkvaliteten. Vi anbefaler å legge luftinntak til ventilasjon på motsatt side av byggene i forhold til veien for å sikre best mulig inneluft.

Skulle det bli en trafikkøkning utover det som er beskrevet i trafikkrapporten vil det være relativt mye å gå på før luftforurensingssonene berører planområdet.

I anleggsfasen vil masseutskiftning, samt annet bygge- og anleggsarbeid, kunne føre til oppvirvling av støv i området, særlig under graving og transport av masser. Synlig støv som dette består i hovedsak av større partikler enn svevestøv og vil avsettes forholdsvis nært utslippskilden. For å unngå store mengder støv fra anleggsplassen, kan det gjøres enkle tiltak som for eksempel at det utarbeides en transportplan for all kjøring til og fra anlegg og byggeplass. Hjulvask, rengjøring av veier og tildekking av masser er også enkle tiltak hindrer spredning av støv.

8 Ordliste

Bakgrunnskonsentrasjon: Den generelle konsentrasjonen av luftforurensning i et område. Inkluderer ofte langtransportert luftforurensning. I sammenheng med modeller, er bakgrunnskonsentrasjonen det som kommer fra utslipp som ikke tas med i modellens beregninger eller utslippsoversikt.

Bruksformål som er følsom for luftforurensning: Helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønnstruktur.

Gul luftforurensningssone: En vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med tillatelser som angår luftfølsomme bruksformål, og hvor det bør tas ekstra vurderingshensyn til spesifiserte forhold.

Helsetapsjusterte leveår: et mål på summen av tapte leveår (dødelighet) og helsetap folk lever videre med.

Inversjon: Et meteorologisk fenomen der temperaturen i lufta stiger med høyden. Lufta er da kaldere nærmest bakken og varmere oppover i atmosfæren. Dette gjør at lufta blir stabil ettersom den tyngre, avkjølte lufta synker og den varmere lufta ligger som et lokk over. Daler og steder som ligger i forsenkninger i landskapet er særlig utsatte. Inversjon forverrer ofte den lokale luftkvaliteten.

Luftforurensende virksomhet: Infrastruktur, boliger, institusjoner, forretninger eller næring som medfører utslipp til luft gjennom stasjonære utslipp eller trafikkøkning.

Luftkvalitetskriterier: Helsebaserte kriterier fastsatt av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet, ut fra eksisterende viten om sammenhengen mellom forurensningskonsentrasjoner, eksponeringstider og helseskader. Ofte basert på høyeste nivå som ikke gir skadelig effekt eller laveste observerbare skadelige effektnivå.

Midlingstid: Angir tidsperiode en middelværdi er beregnet for. Årsmiddel er gjennomsnittsverdi over et år, vintermiddel er gjennomsnittsverdi over en definert vinterperiode (her: 1.november – 30.april), døgnmiddel er gjennomsnittsverdi over et døgn.

NOx-gasser: Summen av NO- og NO₂-gasser som dannes ved forbrenningsprosesser med høy temperatur. I Norge er veitrafikken hovedkilde, særlig dieselmotorer.

Rød luftforurensningssone: Et avviksområde med høye konsentrasjoner av luftforurensning som derfor er lite egnet til luftfølsomme bruksformål.

Spredningsberegning: En modellering av hvordan luftforurensning spres over tid og område. Beregnes med bakgrunn i meteorologiske data, utslippsdata og utslippskilder, terrengdata, bakgrunnskonsentrasjoner, samt informasjon om bygninger, arealbruk og avstander.

Sur nedbør: En konsekvens av luftforurensning, der forsurende svovel- og nitrogenforbindelser kommer ned med nedbøren. Først og fremst et resultat av forbrenning av fossilt brensel. Sur nedbør kan gi flere konsekvenser, blant annet forsuring av jord og vann, omfattende skader på dyr, planter, skog og fisk.

Svevestøv: Små luftbårne partikler som kan stamme fra forbrenningsprosesser eller mekanisk slitasje. Partiklene kan ha en rekke ulike kilder, ha svært ulik sammensetning og ulike størrelsesfraksjoner. De viktigste kildene er veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Svevestøv er svært helseskadelig og assosiert med sykkelighet og dødelighet av særlig hjertekar- og luftveislidelser.

Arstdøgntrafikk (ADT): Summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året, dividert på årets dager.

9 Referanser

- European Environment Agency (EEA) (2016) Air quality in Europe – 2016 report. Ref: 28/2016.
- FOR-2004-06-01-931, Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 lokal luftkvalitet. Siste endret FOR-2016-11-04-1340 fra 01.01.2017.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2015) Nasjonale forventinger til regional og kommunal planlegging. Vedtatt 12.06.2015.
- Miljødirektorat (2014) Grenseverdier og nasjonale mål – Forslag til langsiktige helsebaserte nasjonale mål og reviderte grenseverdier for lokal luftkvalitet. Ref: M-129 -2014.
- Miljøverndepartementet (2012) Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging. Ref. T-1520. Dato for ikrafttredelse: 25.04.2012.
- ModLUFT www.luftkvalitet.info/ModLUFT (hentodato: 26.09.2018).
- Nasjonalt beregningsverktøy <http://www.luftkvalitet-nbv.no/> (hentodato: 06.03.2020)
- NILU (2012) Non-exhaust Road Traffic Induced Particle emission modelling. Ref. OR 23/12.
- Norsk klimaservicesenter (NKSS), 2015. *Klima i Norge 2100*. NCCS report no. 2/2015. ISSN nr. 2387-3027. Oppdragsgiver: Miljødirektoratet. M-406 | 2015.
- Norske utslipp <http://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri/?SectorID=600> (hentodato: 06.03.2020).
- Prop. 1 S (2016-2017) Stortingsproposisjoner om Klima- og Miljødepartementet.
- Statens vegvesen (2019) Stadig flere velger piggfrie vinterdekk. Datert 19.03.2019 <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/stadig-flere-velger-piggfrie-vinterdekk>.
- Statistisk Sentralbyrå (SSB) (2017) Samferdsel og miljø 2017: Hva påvirker utslipp til luft fra veitrafikk. Datert 14.08.2017.
- Statistisk Sentralbyrå (SSB) (2015) Samferdsel og miljø 2015: Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren. Ref: 34/2015. Datert 18.08.2015.
- Statistisk Sentralbyrå (SSB) (2013) Samferdsel og miljø 2013: Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren. Ref: 33/2013. Datert 23.07.2013.
- VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.
- Trondheim Kommune, 2018: <https://www.trondheim.kommune.no/elbil/> Sist oppdatert 14.01.2020
- Brekke Strand 2019, *AKU-01 Rapport, Byåsveien 180, Trondheim Kommune, Støyfaglig utredning.*

10 Vedlegg

Vedlegg 1 – Omregning og behandling av data

A. Utslippsfaktorer

Veinavn	Hastighet (km/t)	ADT, total	ADT, andel tungtrafikk	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	NO _x (g/km*ÅDT)	Sum PM ₁₀ (g/km)	PM ₁₀ (g/km*ÅDT)
Byåsveien sør fremtidig	50	13 355	0.05	0.72	0.541	1843	0.138	1843
Byåsveien rundkjøring sør fremtidig	50	5 784	0.05	0.72	0.639	807	0.139	807
Byåsveien nord fremtidig	50	12 094	0.04	0.72	0.498	1631	0.135	1631
Byåseveien rundkjøring nord fremtidig	50	7 417	0.05	0.72	0.639	1034	0.139	1034
Vegmesterveien fremtidig	30	938	0.03	0.72	0.455	124	0.132	124
Munkvollveien fremtidig	30	335	0.02	0.72	0.412	43	0.129	43
Midelfarts vei fremtidig	30	938	0.03	0.72	0.455	124	0.132	124
Stabells vei fremtidig	30	1 206	0.03	0.72	0.455	159	0.132	159
Byåsveien kjørefelt (inn og ut av rundkjøring)	40	6 677	0.05	0.72	0.541	921	0.138	921

B. Omdanning av NO_x til NO₂

Nitrogenoksider (NO_x) består av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogen og oksygen i luften reagerer med hverandre. NO reagerer raskt med ozon i atmosfæren og blir til NO₂. I noen typer motorer, typisk dieselmotorer, dannes også en andel NO₂ direkte.

NO₂ er den mest helseskadelige av nitrogenoksidene, og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

Utslippsfaktorer som benyttes til spredningsberegninger oppgis for NO_x og ikke NO₂, og beregningene blir derfor gjort på denne forbindelsen og ikke NO₂. For å beregne spredningen av NO₂ benyttes en formel som baserer seg på en empirisk fordeling av NO og NO₂ (VDI/DIN Air Prevention Volume 5).

$$NO_2 = NO_x \times \left(\frac{103}{(NO_x + 130)} \right) + 0,005$$

C. Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀

Beregningsverktøyet som er benyttet, beregner kun årsmiddel av de ulike forurensningskomponentene. For å kunne sammenligne resultatene med de retningslinjer som er satt i T-1520 (se Tabell 2), må årsmiddel regnes om til 98-persentil for PM₁₀.

Når det i retningslinjene står «med inntil 7 overskridelser pr. år» betyr dette at det er den 8.høyeste døgnmiddel-verdien som ikke kan overskride grenseverdi. 98-persentil døgnmiddel tilsvarer den 8.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen over et år. Dersom den 8. høyeste konsentrasjonsverdien (98-persentilen) er mellom 35-50 µg/m³, vil området befinne seg i gul sone. I områder hvor den 8. høyeste konsentrasjonsverdien overskrider 50 µg/m³ vil området befinne seg i rød sone.

Analyser fra Sverige (Trafikverket, 2012) viser at sammenhengen mellom årsmiddel og 98-persentil døgnmiddel kan uttrykkes med følgende ligning.

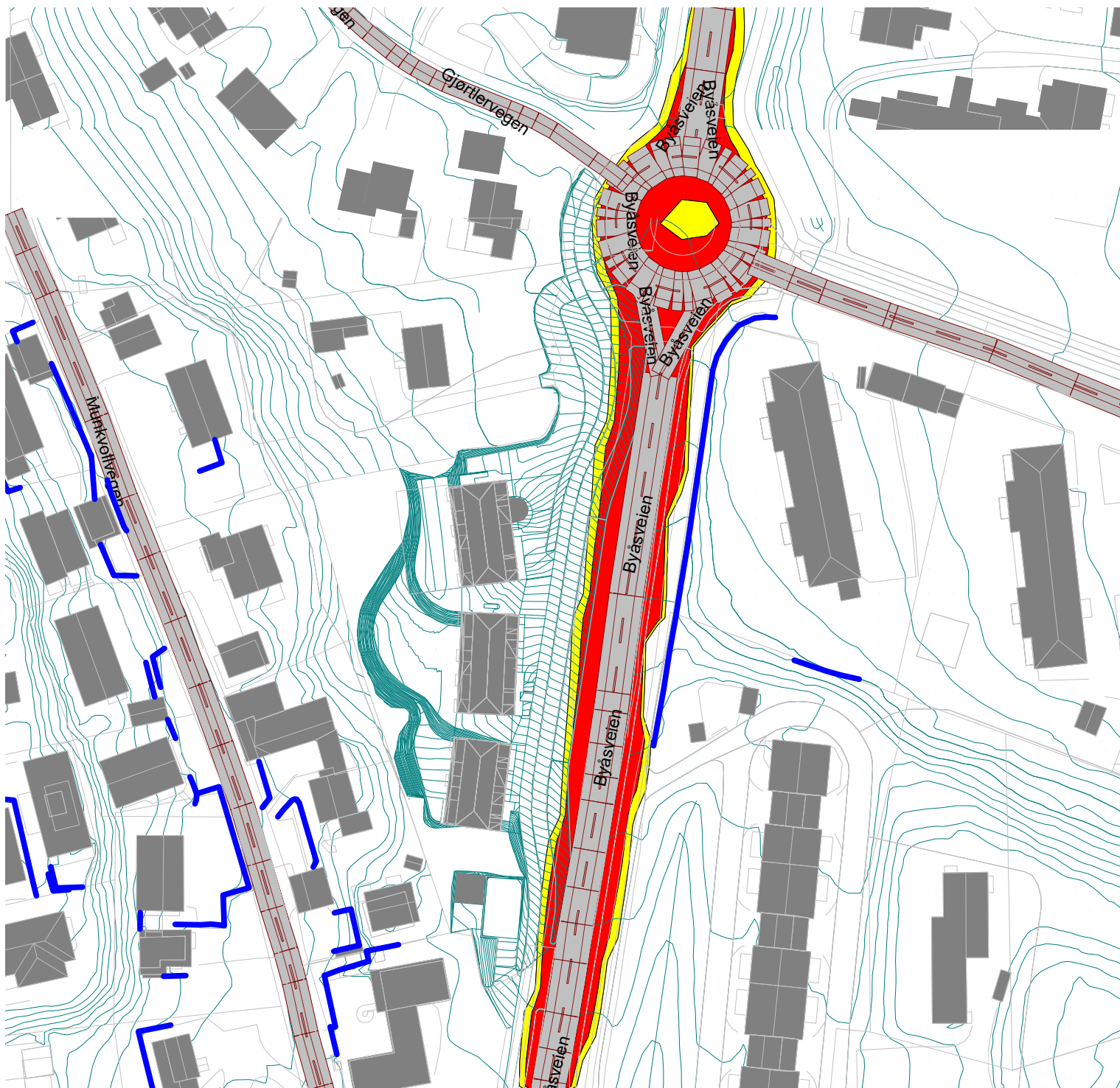
$$98 - \text{persentil døgnmiddel} = \text{faktor} \times \text{årsmiddel}$$

For å utlede faktoren er det benyttet tilgjengelige data fra målestasjon ved E6 Tiller, se Tabell 5.

Tabell 5. Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM₁₀.

År	Årsmiddel (µg/m ³)	98-persentilverdi (8. høyeste døgnmiddel) (µg/m ³)	Faktor
2015	12.00	33.12	2.76
2016	13.35	43.29	3.24
2017	11.89	32.54	2.74
2018	14.04	41.07	2.93
2019	12.96	36.54	2.82
Snitt	12.84	37.31	2.90

Vedlegg 2 – Luftsonekart











Luftsonekart årsmiddel og vintermiddel NO2

Byåsveien 180, Trondheim

Oppdragsnr.: 10217224
 Utført av: NOBJHR 10.03.20
 Kontrollert av: NOJAN10.03.20

Tegnforklaring

-  Road
-  Tennis
-  Building
-  Barrier
-  Ground Absorption
-  Contour Line
-  Building Evaluation
-  Calculation Area



Luftforurensning

Høyde:
1,5 m
over terreng

Rutenett:
5.00 x 5.00 m

Indikator:
nitrogendioksid



-  Und. gr.v.
-  Gr.v. vint.m.,
-  Gr.v. årsm.



Luftsonekart 8.høyeste døgnmiddel PM10









Byåsveien 180, Trondheim

Oppdragsnr.: 10217224

Utført av: NOBJHR 10.03.20

Kontrollert av: NOMOMA 10.03.20

Tegnforklaring




-  Road
-  Tennis
-  Building
-  Barrier
-  Ground Absorption
-  Contour Line
-  Building Evaluation
-  Calculation Area

Luftforurensnin

Høyde:
1,5 m
over terreng

Rutenett:
5.00 x 5.00 m

Indikator:
svevestøv

-  Under $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$
-  Over $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$
-  Over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

