

Endringsliste

REVISJON	DATO	REVISJONEN GJELDER	KONTR. AV	UTARB. AV
03	14.08.2017	Oppdatert tabell i vedlegg	NOYVON	NOMOMA
02	26.10.2016	Oppdatert trafikk tall i vedlegg	NOYVON	NOMOMA
01	04.10.2016	Lagt inn beregninger for 0-alternativ	NOYVON	NOMOMA
00	07.09.2016		NOYVON	NOMOMA

Sammendrag

Sweco Norge AS har i oppdrag for Voll Arkitekter AS gjort en vurdering av luftforurensningen i forbindelse med planlagt boligutvikling på Teknologitomta, Vestre Rosten, Trondheim kommune.

Beregnet konsentrasjon av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) for fremtidig plansituasjon er vurdert mot luftforurensningssonene i Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

Vurderingen av luftkvaliteten i planområdet er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO₂ og PM₁₀. Ved hjelp av programvaren CadnaA Option APL, er det beregnet konsentrasjoner av de nevnte komponentene i avstand fra tilstøtende veier.

Resultatet av spredningsberegningene viser hele planområdet ligger utenfor luftforurensningssonene.

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	5
2	Juridisk grunnlag og nasjonale føringer	6
2.1	Retningslinje T-1520	7
3	Om luftforurensning	9
3.1	Nitrogendioksid, NO ₂	9
3.2	Svevestøv, PM	9
3.3	Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	9
4	Metode og inngangsdata	11
4.1	Reseptorer	11
4.2	Trafikkdata	11
4.3	Meteorologi	11
4.4	Bakgrunnskonsentrasjoner	12
4.5	Omdanning av NO _x til NO ₂	13
4.6	Utslippsfaktorer	13
5	Resultat og diskusjon	14
5.1	0-alternativ	14
1.1.1	Vintermiddel NO ₂	17
5.2	Årsmiddel NO ₂	18
5.3	Svevestøv, PM ₁₀	19
5.4	Diskusjon og usikkerheter	20
6	Konklusjon	20
7	Tiltak	20
7.1	Tiltak i anleggsperioden	20
8	Litteratur	20

Vedlegg

1 Bakgrunn

Sweco Norge AS har i oppdrag fra Voll Arkitekter AS, gjort en vurdering av luftforurensningen i forbindelse med planlagt boligutvikling på Teknologitomta, Vestre Rosten, Trondheim kommune, se figur 1 og figur 2.



Figur 1. Avgrensning av Teknologitomta (www.seeiendom.no)



Figur 2. Skisse av situasjonsplan for Teknologitomt (Voll Arkitekter AS).

2 Juridisk grunnlag og nasjonale føringer

De nasjonale grenseverdiene for tillatt luftforurensning som påvirker lokal luftkvalitet er omhandlet i forurensningsforskriften kapittel 7. Forskriften gjelder i hovedsak den totale luftkvaliteten i et område og hva kommunen som forurensningsmyndighet kan gjøre for å oppnå en luftkvalitet som tilfredsstiller vedtatte minimumskrav i forskriften. I tillegg er det definert nasjonale mål for konsentrasjoner av blant annet nitrogendioksid og svevestøv.

Tabell 1 gir en oversikt over grenseverdier i henhold til forurensningsforskriften, samt nasjonale mål for komponentene svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2).

Tabell 1. Grenseverdier og nasjonale mål for NO₂, PM₁₀, med antall tillatte overskridelser

Parameter	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål
NO ₂ timemiddelverdi	200 µg/m ³ , maksimalt 18 overskridelser per år	150 µg/m ³ , maksimalt 8 overskridelser per år
NO ₂ årsmiddelverdi	40 µg/m ³	
PM ₁₀ døgnmiddelverdi	50 µg/m ³ , maksimalt 35 overskridelser per år	50 µg/m ³ , maksimalt 7 overskridelser per år
PM ₁₀ årsmiddelverdi	25 µg/m ³	

Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet har fastsatt luftkvalitetskriterier som er anbefalte konsentrasjonsverdier satt ut ifra en helsemessig vurdering. Overskridelser av luftkvalitetskriterier betyr ikke nødvendigvis at det vil inntreffe negative helseeffekter, men sannsynligheten for at noen vil oppleve effekter vil øke. Det er gitt en absolutt konsentrasjon pr time, døgn, eller 6 måneder av forurensningen som kriterium.

Miljøverndepartementet har vedtatt retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, etter plan og bygningsloven. Dette er statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging, og har som formål å forebygge og redusere helseeffekter grunnet luftforurensning.

Beregnet konsentrasjon av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) er vurdert mot luftforurensningssonene i Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

Vurderingen gjøres med grunnlag i etablering av luftfølsom arealbruk.

2.1 Retningslinje T-1520

Miljøverndepartementets retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, gir anbefalinger for hvordan luftkvalitet bør håndteres i plansaker. Retningslinjen har til hensikt å ivareta hensynet til menneskers helse og trivsel gjennom:

- 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.

I retningslinjen anbefales det etablering av luftforurensningssoner basert på grenseverdiene i forskrift og de nasjonale mål, samt luftkvalitetskriteriene. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone. Tabell 2 viser anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomheter eller bebyggelse.

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	35 µg/m ³ 7 døgn pr. år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helseirisiko		
	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.nov til 30.april.

Nedre grense for sonene (gul sone) skal legges til grunn ved planlegging av virksomhet, eller bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning.

Retningslinjene sier videre noe om hvordan luftforurensning skal tas hensyn til i reguleringsplaner. Alle reguleringsplaner i områder med antatt luftforurensning over de anbefalte grensene (gul sone) skal omtale status og konsekvenser knyttet til luftforurensning. Det er viktig både å ta hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold og hvilke avbøtende tiltak som bør gjennomføres for å unngå økt forurensning.

Gul sone er en vurderingszone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning. Det bør legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen. Det bør videre legges vekt på godt inn klima for å redusere den totale eksponeringen.

Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning, og det bør ikke etableres slik bebyggelse i området. I enkelte områder kan det være konflikt mellom overskridelser av de anbefalte sonekriteriene for rød sone og ønsket arealbruk. Dersom en avviker fra retningslinjene må blant annet følgende vurderes:

- Det skal legges vekt på at bebyggelse og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen, og de bør legges så langt unna hovedkilden som mulig
- Det skal legges vekt på et godt inn klima for å redusere den totale eksponeringen

3 Om luftforurensning

Luftforurensning er et helse- og miljøproblem i mange norske byer og tettsteder, hovedsakelig om vinteren og våren.

De viktigste luftforurensningene i tettstedene er nitrogenoksider (særlig NO₂) som kommer fra forbrenningsmotorer, og svevestøv (PM₁₀) som stammer fra eksos, piggdekkslitasje av vegbanen og vedfyring.

Biltrafikken er den viktigste kilden til luftforurensninger i byer og tettsteder. Det meste av NO₂-utslippene stammer fra bilparken, og omtrent halvparten av svevestøvet på landsbasis er generert av biler.

Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren. Dette skyldes hovedsakelig at lufta er mer stabil om vinteren. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

3.1 Nitrogendioksid, NO₂

Summen av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂) betegnes som nitrogenoksider (NO_x). Den brune disen ("smog") som noen ganger kan ses over byområder består i stor grad av nitrogenoksider. Disse gassene er også med i kjemiske reaksjoner som danner ozon (under innvirkning av sollys).

NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogenet og oksygenet 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.

Av nitrogenoksidene er det NO₂ som er mest helseskadelig og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

3.2 Svevestøv, PM

PM (Particulate Matter) er en betegnelse på svevestøv – det vil si støv som oppholder seg i lufta over en viss periode. Svevestøvet måles og vurderes i to størrelsesfraksjoner: PM₁₀ (de "største" partiklene) og PM_{2,5} (de "minste" partiklene). Tallet bak angir størrelsen i mikrometer. PM₁₀ kommer først og fremst fra mineraler, det vil si slitasje på veg etter piggdekkavrivning og oppvirvling. PM_{2,5} dannes ved forbrenningsprosesser, i byer typisk vedfyring og bileksos.

3.3 Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀

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

I analyser fra Sverige er det sett på sammenhengen mellom årsmiddel og persentilverdier og kommet frem til at forholdet mellom 98-persentil døgnmiddel og årsmiddel kan uttrykkes med følgende ligning.

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

For å utlede denne omregningsfaktoren er det benyttet data fra representative målestasjoner i eller i nær tilknytning til planområdet. Det er brukt måledata fra flere år for å utlede en statistisk representative faktor, se tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM₁₀

	Årsmiddel (µg/m ³)	98- persentilverdi (8. høyeste døgnmiddel) (µg/m ³)	Faktor
2011	13,56	48,98	3,61
2012	11,87	47,05	3,96
2013	10,31	39,17	3,80
2014	11,92	34,44	2,89
2015	7,97	27,02	3,39
Gjennomsnitt			3,53

4 Metode og inngangsdata

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 de nevnte komponentene i avstand fra tilstøtende veger.

Spredningsberegningene er gjort med bakgrunn i trafikkdata som ÅDT (årsdøgntrafikk), trafikkhastighet, prosentvis piggdekkandel i området, prosentvis tungtrafikkandel i området, utslippstall fra tunneler, meteorologiske data og bakgrunnskonsentrasjoner. Bakgrunnskonsentrasjonene er hentet ut fra internettsiden www.luftkvalitet.info.

Ved vurderinger av områdets påvirkning og egnethet er miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, lagt til grunn.

4.1 Reseptorer

Beregningene er gjort i 1,5 meters høyde i et rutenett hvor hver rute er 10x10 meter. Rutenettet ble lagt over tiltaksområdet med tilstøtende veger.

4.2 Trafikkdata

Årsdøgntrafikken på de ulike vegtraseene har vært benyttet til beregningene. Årsdøgntrafikken er hentet fra beregninger utført av Asplan Viak i prosjektet. Det er gitt en prognose for 2030 basert på foreslått trafikkvekst for Sør Trøndelag beregnet av Transportøkonomisk institutt til Nasjonal Transportplan (NTP). Trafikktall som hastighet og tungtrafikkandel er hentet fra nasjonal vegdatabank (NVDB). Vegbredden er enten målt ut fra kart, eller basert på Statens vegvesens standarder. Piggfriandelen er antatt å være om lag 64 % med bakgrunn i Statens vegvesens nøkkeltall for 2015. I beregningene er døgnprofilen for reiser i yrkesdøgn i de største norske byene vært benyttet (Engebretsen, Ø og Christiansen, P. 2011). Tabell 5 i vedlegg 1 gir oversikt over trafikkdata som er benyttet i beregningene.

4.3 Meteorologi

For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddata hentes fra www.eklima.no og legges inn i programvaren. Vinddata er hentet fra værstasjon ved Voll og data er tatt fra det siste «normalåret», 2013. I figur 3 ser en vindrose for den aktuelle stasjonen fra 2011-2015. Dominerende vindretningen er sør-vest med en mindre sørlig komponent. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom flau vind og lett bris.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning delt inn i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindfart i prosent %

Vindfart (m/s)

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

Stille (%)

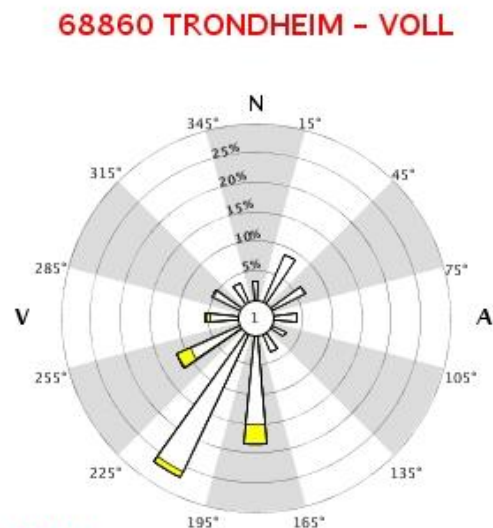
1



År: 2011 - 2015

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

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



Figur 3. Vindrose for værstasjon på Voll (www.eklima.no)

4.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er å forstå som, forurensningskonsentrasjoner fra ulike utslippskilder i regionen som ikke er inkludert i beregningene. Den totale forurensningskonsentrasjonen i et område er summen av bakgrunnskonsentrasjonen og forurensningskonsentrasjonene fra spesifikke utslippskilder som vegtrafikk og industri.

For beregning av årsmiddel NO₂ er årsmiddel benyttet. For beregning av 98-percentil (8.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀), er 98-percentil av årsmiddel benyttet. For beregning av vintermiddel NO₂ har vintermiddel NO₂ vært benyttet som bakgrunnskonsentrasjon. Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂, O₃ og PM₁₀ for Teknologitomta, Vestre Rosten er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på internettetsiden www.luftkvalitet.info/ModLUFT, se tabell 4.

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

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	12,52	8,60
Vintermiddel	16,05	
98-percentil		17,88

4.5 Omdanning av NO_x til NO₂

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 baseres seg på en empirisk fordeling av NO og NO₂.

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

4.6 Utslippsfaktorer

Utslippene til luft fra vegtrafikken varierer med type kjøretøy og type drivstoff. I tillegg varierer utslippet med hastighet og trafikkflyt. Kjøring fører til mye større utslipp av både klimagasser, NO_x og partikler enn kjøring med fri flyt.

En gjennomsnittlig bensinpersonbil har et noe høyere drivstofforbruk enn en dieselpersonbil og slipper ut mer klimagasser per kjørte kilometer. Dieselpersonbilene slipper derimot ut mer NO_x og partikler. Tyngre dieseldrevne kjøretøyer har det høyeste utslippet av NO_x og partikler. Det foregår en stadig energieffektivisering og teknologiforbedring av kjøretøyer. Dermed endres utslippene per kjørte kilometer over tid, og nyere kjøretøyer har andre utslippsfaktorer enn gjennomsnittsbilen.

Utslippet av svevestøv, PM₁₀, fra vegen skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, bremseklosslitasje, dekkslitasje og asfaltslitasje. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggdekk påvirker i stor grad det totale utslippet av svevestøv. Salting, strøing, nedbørmengde 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-rapportene 33/2013 og 34/2015 og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene for piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten OR 23/12 "Non-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modelling». En piggdekkandel på 36 % er benyttet i beregningene. Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike veiene er gitt i vedlegg 1.

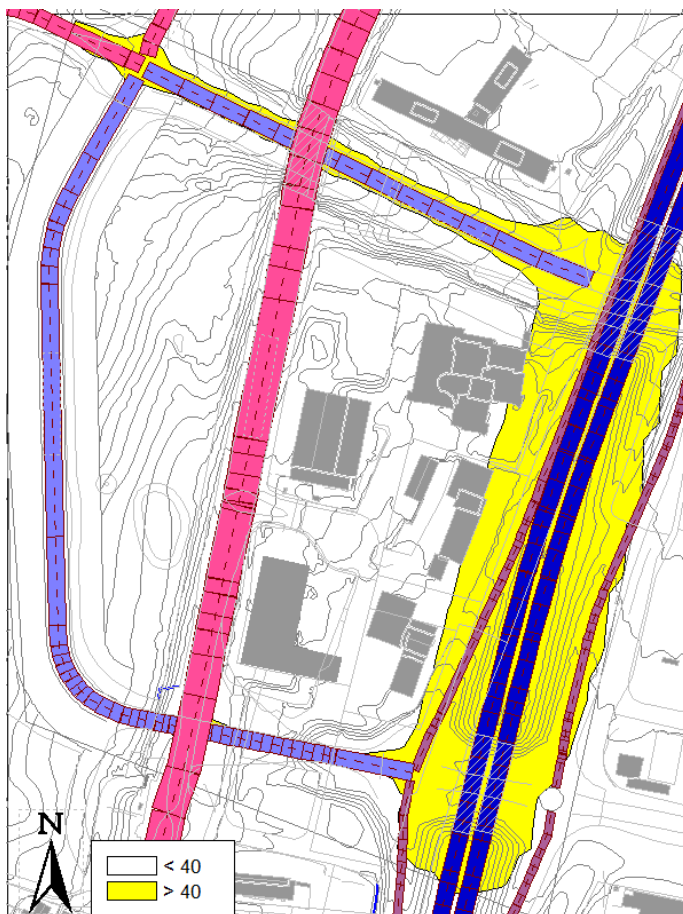
5 Resultat og diskusjon

Planforslaget vil utgjøre en trafikkvekst på Sentervegen tilsvarende 2100 ÅDT. Utover dette vil planforslaget ikke utgjøre en trafikkvekst som vil ha effekt på luftkvaliteten innenfor planområdet.

5.1 0-alternativ

5.1.1 Vintermiddel NO₂

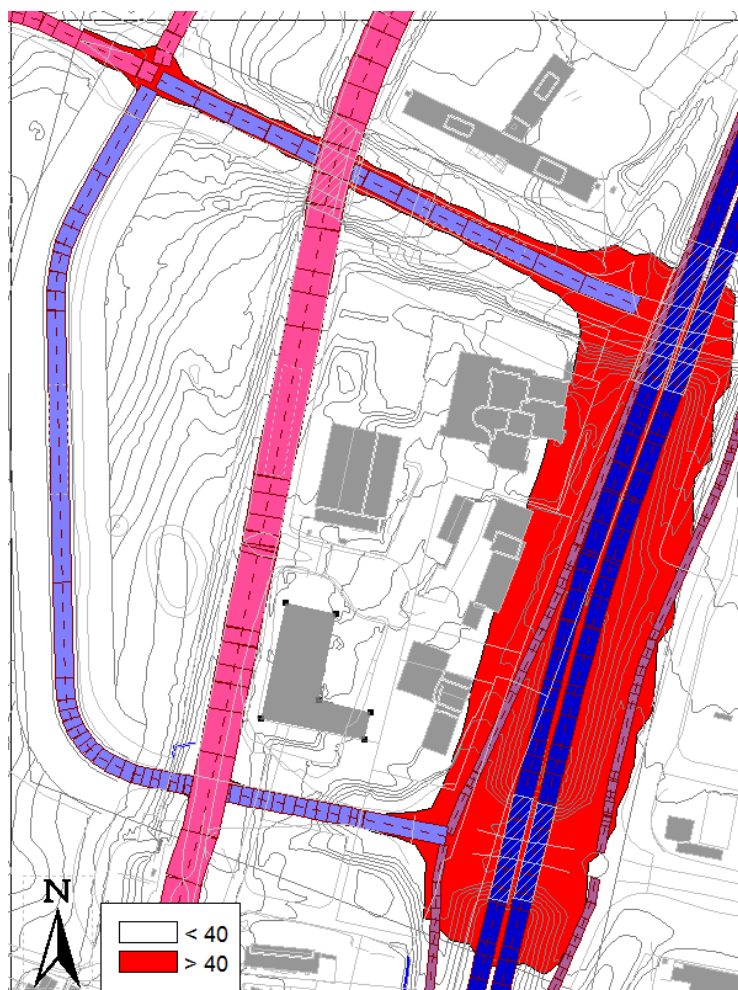
Figur 4 viser resultatet av spredningsberegningen av vintermiddel NO₂ for fremtidig situasjon uten planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningssone med hensyn på vintermiddel NO₂.



Figur 4. Spredningsberegninger av vintermiddel NO₂ uten planforslag. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner for lokal luftkvalitet angitt i T-1520.

5.1.2 Årsmiddel NO₂

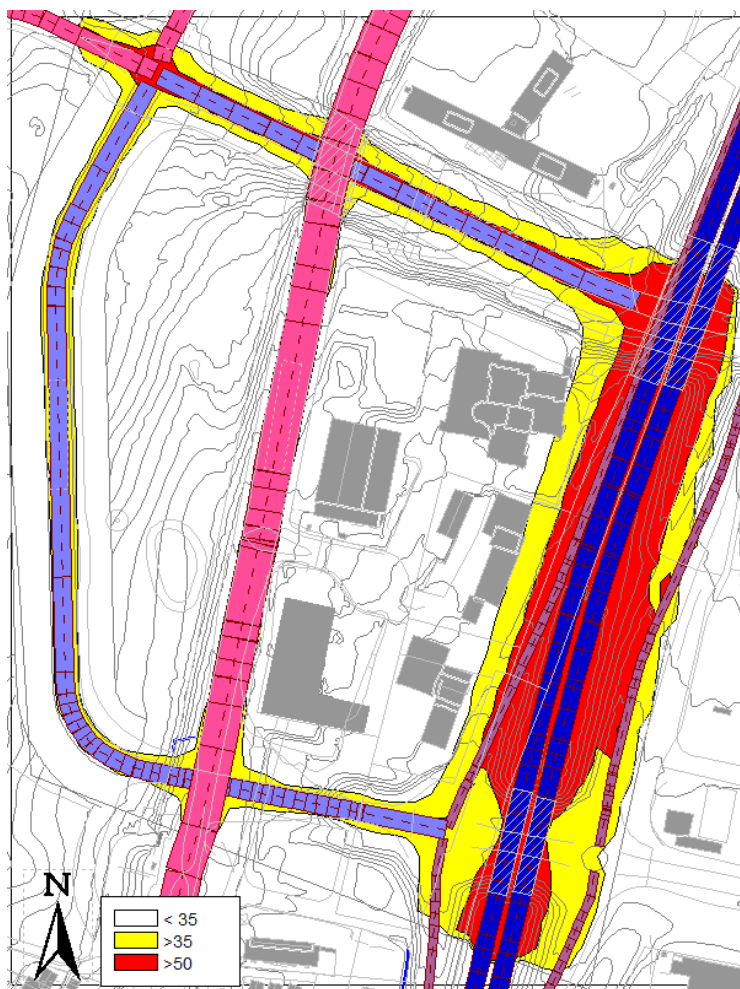
Figur 5 viser resultatet av spredningsberegningen av årsmiddel NO₂ for fremtidig situasjon uten planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningszone med hensyn på årsmiddel NO₂.



Figur 5. Spredningsberegninger av årsmiddel NO₂ uten planforslag. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner angitt i T-1520.

5.1.3 Svevestøv, PM₁₀

Figur 6 viser resultatet av spredningsberegningen av den åttende høyeste døgnmiddelverdien for svevestøv, PM₁₀ for fremtidig situasjon uten planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningssone med hensyn på 8. høyeste døgnmiddel PM₁₀.

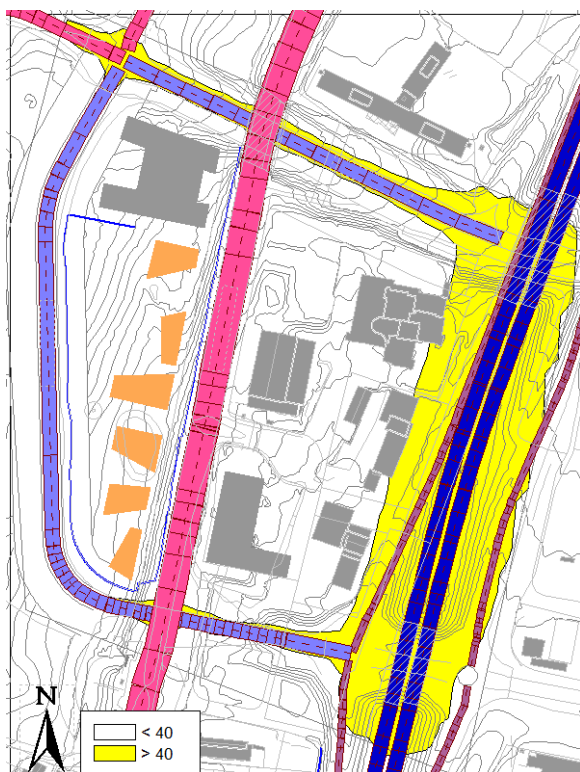


Figur 6. Spredningsberegninger for 8.høyeste døgnmiddel PM₁₀ uten planforslag. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner for lokal luftkvalitet angitt i T-1520.

5.2 Planforslag

5.2.1 Vintermiddel NO₂

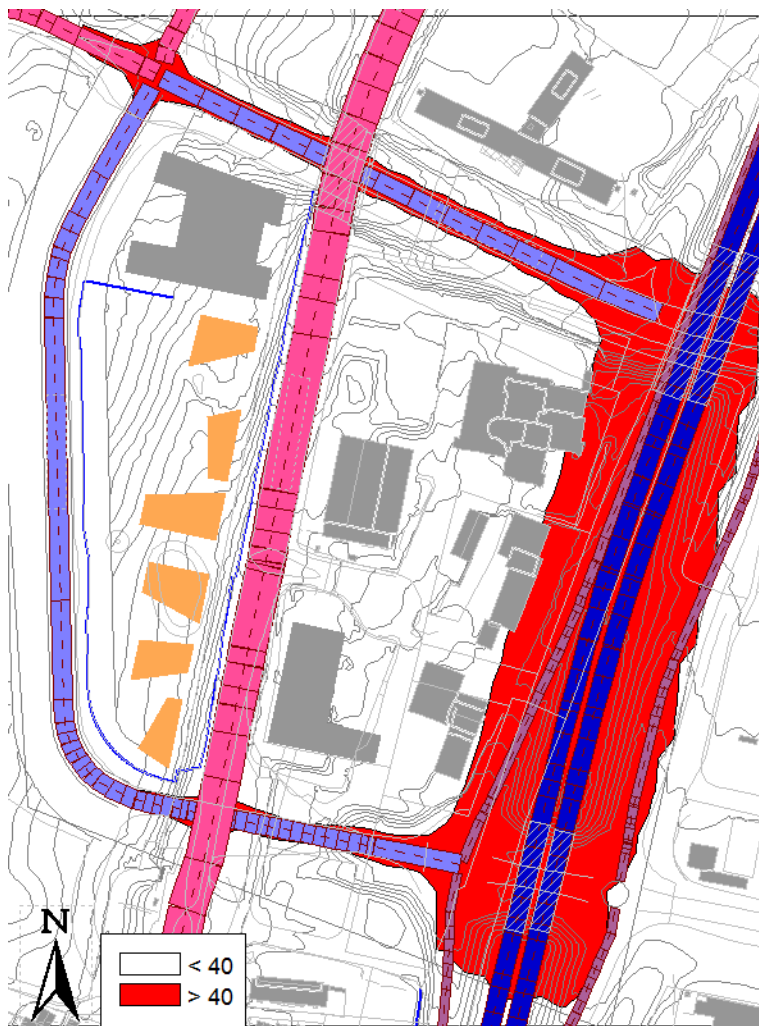
Figur 7 viser resultatet av spredningsberegningen av vintermiddel NO₂ for fremtidig situasjon med planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningszone med hensyn på vintermiddel NO₂.



Figur 7. Spredningsberegninger av vintermiddel NO₂ for planforslaget. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner for lokal luftkvalitet angitt i T-1520.

5.2.2 Årsmiddel NO₂

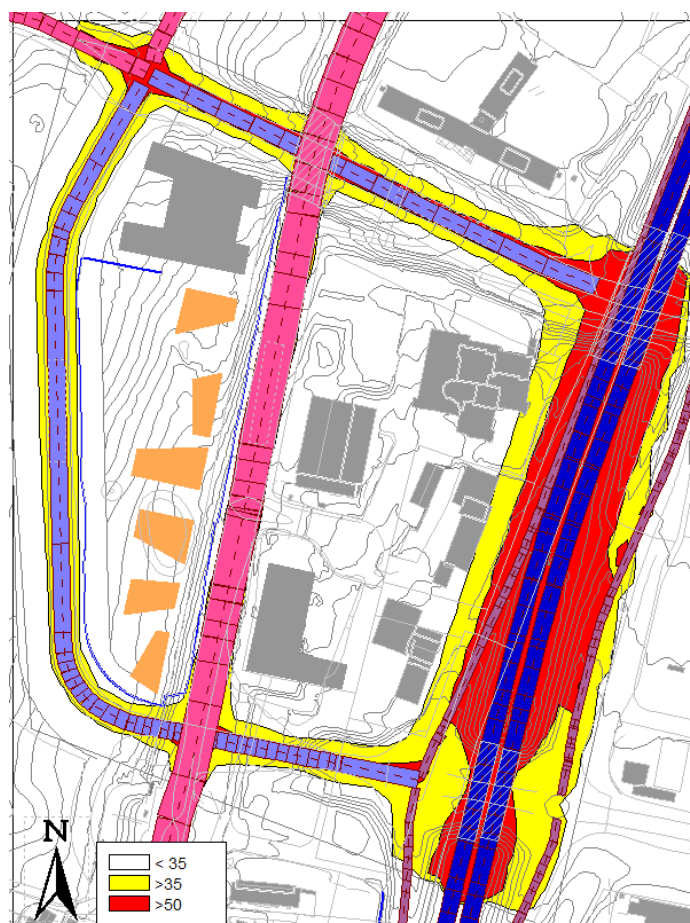
Figur 8 viser resultatet av spredningsberegningen av årsmiddel NO₂ for fremtidig situasjon med planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningszone med hensyn på årsmiddel NO₂.



Figur 8. Spredningsberegninger av årsmiddel NO₂ for planforslaget. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner angitt i T-1520.

5.2.3 Svevestøv, PM₁₀

Figur 9 viser resultatet av spredningsberegningen av den åttende høyeste døgnmiddelværdien for svevestøv, PM₁₀ for fremtidig situasjon med planforslag. Planområdet ligger ikke i luftforurensningssone med hensyn på 8. høyeste døgnmiddel PM₁₀.



Figur 9. Spredningsberegninger for 8.høyeste døgnmiddel PM₁₀ for planforslaget. Planområdet er soneinndelt i luftforurensningssoner for lokal luftkvalitet angitt i T-1520.

5.3 Diskusjon og usikkerheter

Det er store usikkerheter i beregningene på bakgrunn av usikkerheter i bakgrunnskonsentrasjoner og trafikkberegninger. Fremtidens bilpark vil føre til mindre utslipp av spesielt nitrogendioksid. Dette er ikke tatt høyde for i beregningene av NO₂.

6 Konklusjon

Planområdet vil ikke ligge i luftforurensningssoner med hensyn på PM₁₀ og/eller NO₂, hverken uten eller med planforslaget. Utstrekningen av luftforurensningssoner med planforslaget ses som noe større, men vil som nevnt ikke komme i konflikt med planområdet. Det største bidraget av luftforurensning ved planområdet er fra John Aae's veg og Sentervegen, men disse bidragene vil ikke komme i konflikt med planområdet.

7 Tiltak

7.1 Tiltak i anleggsperioden

Bygge- og anleggsarbeid vil kunne føre til mer oppvirvling av støv i området, særlig under graving og transport av masser. Støv som oppvirvles fra massetransport og graving består i stor grad av større partikler enn svevestøv og partiklene vil deponeres forholdsvis nær utslippskilden. For å hindre store mengder støv fra anleggsplassen, kan det gjøres enkle tiltak som for eksempel at det utarbeides en transportplan for all kjøring til og fra anlegget og inne på byggeplassen. Hjulvask, rengjøring av veger og tildekking av masser er relativt enkle tiltak for å hindre støv fra anleggsbiler.

8 Litteratur

Brunvoll og Monsrud, *Samferdsel og miljø 2013. Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren*, SSB rapport 33/2013

Denby et.al, *NORTRIP model development and documentation*, NILU OR 23/2012

Engebretsen, Ø og Christiansen P., *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*, TØI-rapport 1178/2011

Folkehelseinstituttet, *Luftkvalitetskriterier*, 2005

FOR-2004-06-01-931, Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 lokal luftkvalitet

Miljøverndepartementet, *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*, T-1520, 2012

Norsk institutt for luftforskning (NILU), rapport OR 57/2007, 2007

Statens vegvesen, *vegdatabase*, <https://www.vegvesen.no/vegkart/>, 2016

Trafikverket, *Handbok för vegtrafikens luftföroreningar kapittel 8: tillampada spridningsmodeller*, 2012.

VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5

Vedlegg 1 Utslippsfaktorer

Tabell 5. Oversikt over utslippsfaktorer benyttet i beregningene

Vegnavn	Hastighet (km/t)	ÅDT, total	ÅDT (kj/s)	ÅDT, andel lange kjøretøy	Andel tungtrafikk	Andel piggfrie dekk	NOx 2013 (g/km)	PM10 - avgass (g/km)	PM10 - bremsekloss (g/km)	PM10 - dekk (g/km)	PM10 - asfaltslitasje u pigg (g/km)	PM10 - asfaltslitasje piggdekk (g/km)	Sum PM10 asfaltslitasje (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NOX (g/km*ådt)
Vestre Rosten	60	3600	0.0417	3.0000	0.0300	0.6400	0.4290	0.0127	0.0090	0.0112	0.0343	0.5184	0.1214	0.1543	555.44328	1544.4
Sentervegen	50	6900	0.0799	2.0000	0.0200	0.6400	0.5182	0.0120	0.0086	0.0108	0.0319	0.5184	0.1194	0.1509	1041.05268	3575.58
John Aae's veg	60	6600	0.0764	3.0000	0.0300	0.6400	0.5823	0.0130	0.0090	0.0112	0.0343	0.5184	0.1214	0.1546	1020.29268	3843.18
John Aae's veg blindvei	60	8300	0.0961	3.0000	0.0300	0.6400	0.7406	0.0245	0.0090	0.0112	0.0343	0.5184	0.1214	0.1661	1378.54534	6146.98
John Aae's veg hoved	50	8300	0.0961	3.0000	0.0300	0.6400	0.7406	0.0245	0.0090	0.0112	0.0343	0.5184	0.1214	0.1661	1378.54534	6146.98
Avkjøring E6	70	2800	0.0324	5.0000	0.0500	0.6400	0.5665	0.0135	0.0096	0.0120	0.0392	0.5184	0.1254	0.1605	449.442	1586.2
E6	80	27500	0.3183	15.0000	0.1500	0.6400	1.1985	0.0235	0.0128	0.0160	0.0635	0.5184	0.1453	0.1976	5435.1275	32958.75
Sentervegen syd	50	6400	0.0741	5.0000	0.05	0.6400	0.7105	0.0150	0.0096	0.0120	0.0392	0.5184	0.1254	0.1620	1036.896	4547.2
0 alt senterveg	50	4800	0.0556	2.0000	0.02	0.6400	0.5182	0.0230	0.0086	0.0108	0.0319	0.5184	0.1194	0.1619	777.01056	2487.36
0 alt senterveg syd	50	4300	0.0497685	5	0.05	0.6400	0.8150	0.0275	0.0096	0.0120	0.0392	0.5184	0.1254	0.1745	750.4145	3504.5
0-alternativ vestre rosten	60	3300	0.0381944	3	0.03	0.6400	0.4290	0.0127	0.0090	0.0112	0.0343	0.5184	0.1214	0.1543	509.15634	1415.7