

RAPPORT

Leangen Sentrum Øst

Luftkvalitetsutredning for reguleringsplan

Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS c/o Realinvest AS

Sammendrag:

Beregningsresultatene er presentert som luftsonekart, og viser konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) i henhold til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520.

Beregningene viser at områdene hvor det planlegges boliger er utenfor gul sone for svevestøv (PM_{10}). Vegnære bygg, som er planlagt benyttet til blandet formål (handel, boliger, hotell og park) eller næring, vil få den mest utsatte fasaden i rød sone. Planlagt skole havner i gul sone mot vest, men mesteparten av utearealet er utenfor gul sone.

Nitrogendioksid (NO_2) viser tilsvarende utbredelse av rød og gul sone som svevestøv. De mest utsatte fasadene nærmest veg vil havne i rød sone for NO_2 .

Oppdragsnr:	66119-10
Rapportnr:	LUFT-01
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	28. september 2020
Oppdragsansvarlig:	Marianne Solberg
Utarbeidet av:	Even Nordstoga
Kontrollert av:	Truls Klami

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn: Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
1	ENO	28.09.2020	INO	28.09.2020	Etter tilbakemelding fra kommunen er en nærmere beskrivelse av bakgrunnskonsentrasjonen lagt til. Hvilke samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som eventuelt kan påvirke prosjektet negativt er også vurdert. Nytt i denne revisjon er kap. 5 og kap. 7.2.
0	ENO	01.04.2020	TKL	02.04.2020	Oversendt oppdragsgiver

IT arkiv: LUFT01 R 200928 - Leangen Sentrum Øst - Luftutredning_A

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Situasjonsbeskrivelse	3
3	Myndighetskrav.....	6
3.1	Planprogram	6
3.2	Kommuneplanens arealdel 2012-2024.....	7
3.3	Retningslinje T-1520	7
3.4	Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)	8
4	Metode og beregningsgrunnlag	8
4.1	Generelt.....	8
4.2	Meteorologi	9
4.3	Bakgrunnskonsentrasjoner.....	11
4.4	Utslippsdata.....	11
4.5	Beregning av 8. høyeste døgnmiddel for PM ₁₀	11
4.6	Jernbane	12
4.7	Rockwool	12
4.8	Beregning og usikkerhet.....	13
5	Måledata	13
5.1.1	Målte årsmiddelverdier	14
5.1.2	Målte maksimalnivåer	15
6	Beregningsresultater	17
7	Vurdering.....	18
7.1	Vurdering av beregningsresultater	18
7.2	Samvirkning mellom luftkvalitet og støy	18
7.3	Forventet fremtidig utvikling.....	19
Vedlegg 1:	Utdrag fra Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520	20
Vedlegg 2:	Trafikktall	22
Vedlegg 3:	Utslippsdata fra Rockwool	23
Vedlegg 4:	Utslippsdata fra Nidar	23
Vedlegg 5:	Luftsonekart.....	24

1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Falkenborgvegen 32 Eiendom AS utredet luftkvalitet for detaljregulering av Leangen Sentrum Øst i Trondheim kommune.

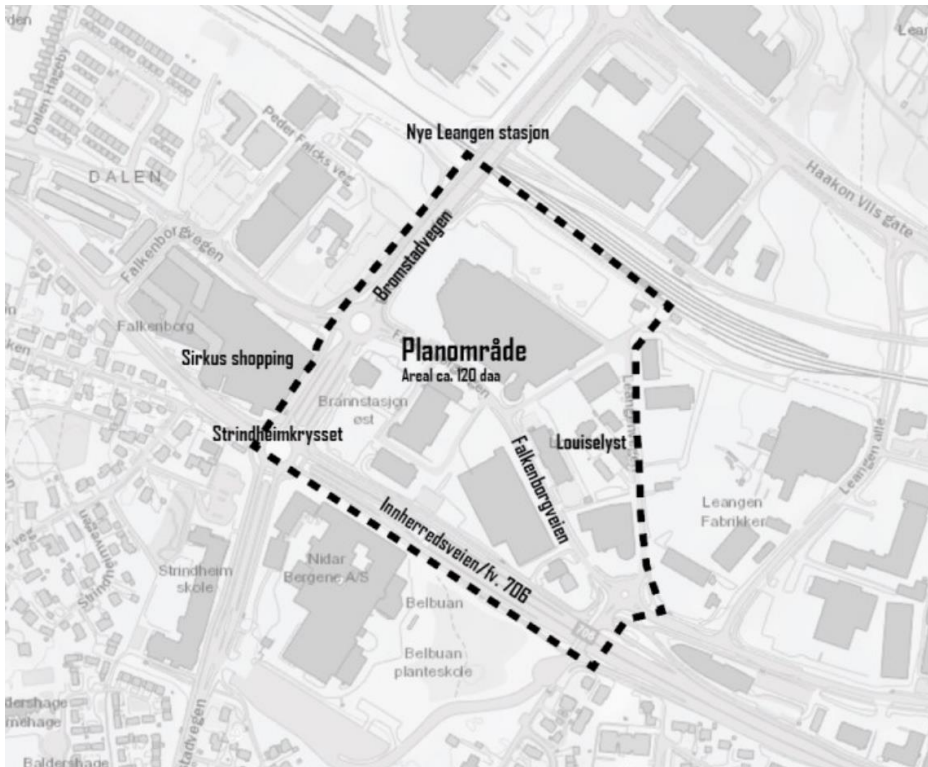
2 Situasjonsbeskrivelse

Planområdet ligger på Leangen, langs Falkenborgvegen, og avgrenses av Bromstadvegen i vest, jernbanen i nord, Innherredsveien i sør og Leangenvegen i øst. Planområdet benyttes i dag i hovedsak som lager-/industri/næringsområde, med innslag av kontor og servicefunksjoner. I kommuneplanens arealdel 2012-2024 er det angitt som næringsbebyggelse. Planområdet er på ca. 120 da.

Området er foreslått endret til sentrumsformål med blandet funksjon av næring, handel, boliger, hotell og park. En større tomt mot Bromstadvegen er foreslått utviklet til videregående skole. Louiselyst er et verneverdig gårdsanlegg som inngår i planområdet.

Planområdet ligger også ved industrianlegget til Rockwool, som ønsker å utvide sin virksomhet.

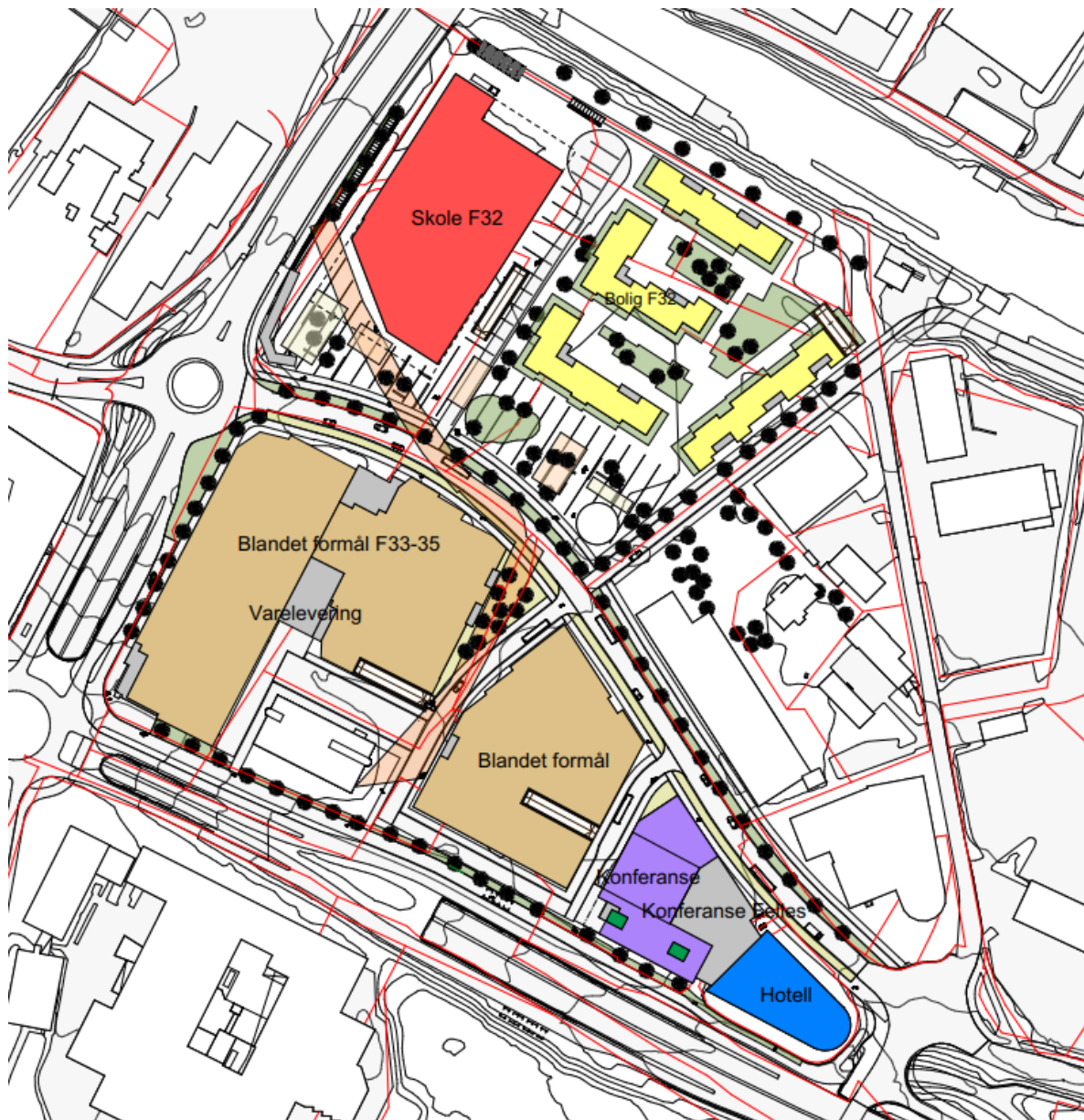
Oversikt over planområdet er vist i figur 1.



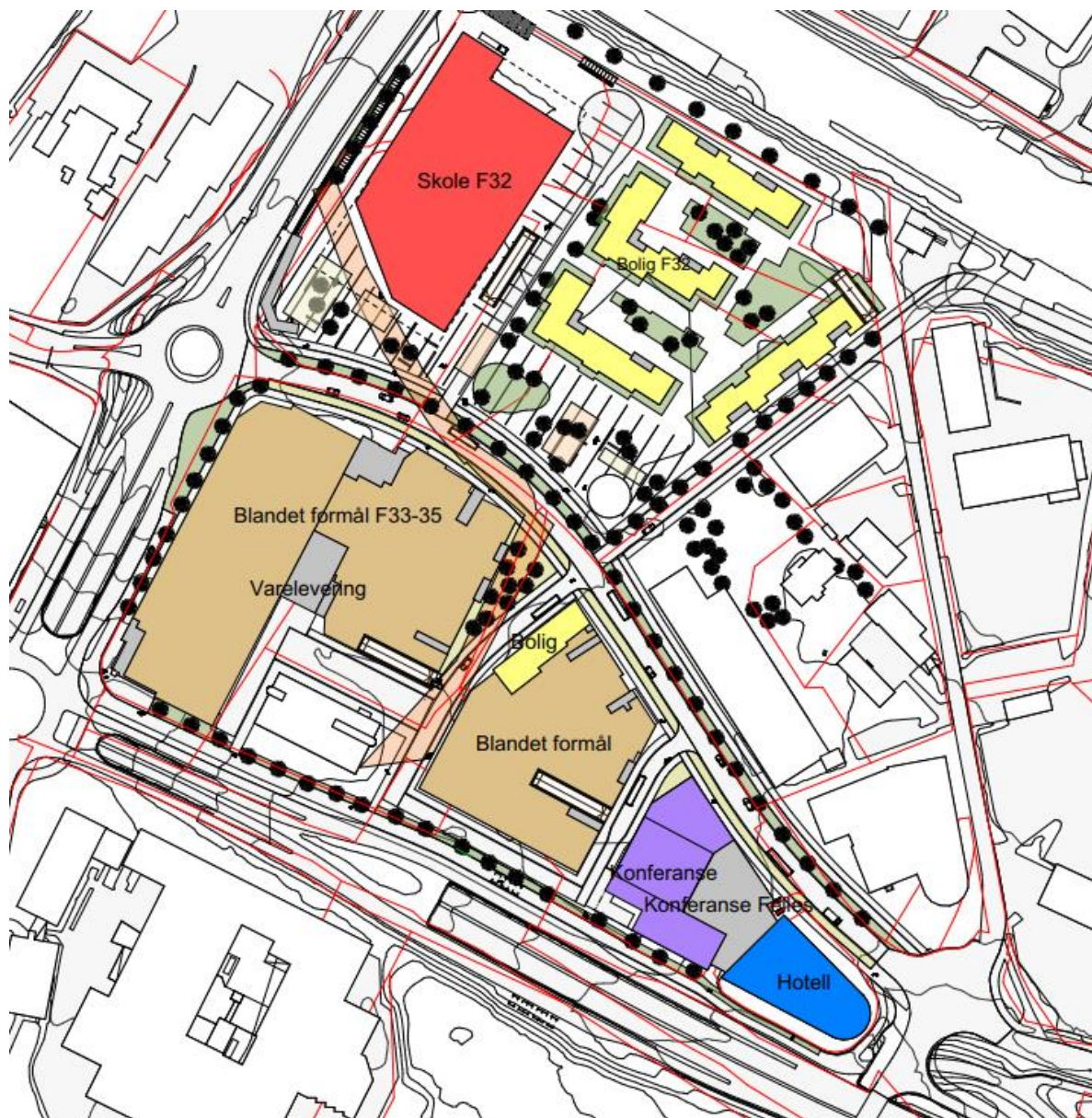
Figur 1 - Planområde, utklipp fra planprogram for Leangen området.

Hensikten med planen er å bygge videre på sentrumsutvikling på Strindheim og Leangen, med bymessig blandet arealbruk.

Det er besluttet å utrede to alternativer for utbygging av planområdet. Alternativ 1 viser eiernes forslag til utbygging vist i figur 2, og alternativ 2 vist i figur 3.



Figur 2 - Alternativ 1, eiernes forslag.



Figur 3 - Alternativ 2

3 Myndighetskrav

3.1 Planprogram

Det er utarbeidet et planprogram for området av Trondheim kommune datert 28. august 2019. Følgende er nevnt om støy og luftkvalitet.

Utklipp fra kapittel 2.2.2	
Planområdet ligger støyutsatt til, med nærhet til store vegsystemer. Planområdet anses å være preget av dårlig luftkvalitet som følge av trafikkbelastningen og eksisterende industri.	
Kapittel 7.4 Lokalklima og miljø	
Støy og støv	
Mål	Alle boliger med tilhørende uterom, samt skoleanlegg, skal være i henhold til bestemmelser i kommuneplanen. Det skal etterstrebes å tilfredsstille Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2016. Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende (KPA § 22.1).
Utredningsbehov/premisser	I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrasé med støynivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side. Utrede støv- og støybelastning i planområdet fra vegtrafikk og jernbane. Utrede mulige/finne løsninger som ikke gir konflikt mellom støy/luftkvalitet og arealbruk (boliger, uterom, skole etc.)
Metode	<ul style="list-style-type: none">• Utrede støy i tråd med retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016. Vurderingene skal inkludere bygge- og anleggsfasen, slik at konsekvenser for eksisterende nabobebyggelse kan vurderes.• Avklare om jernbaneaktivitet vil influere på samlet støybelastning i planområdet. Støy fra jernbane må tas med i totalt støybilde.• Vurdering av luftkvalitet i området, iht. Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen (T-1520). Nye målinger vinterstid i et tre-måneders perspektiv skal vurderes. Ved beregning av luftkvaliteten i området må bidrag fra industri og næringsvirksomhet i området, herunder Rockwool, inngå i beregningene. Det må også gjøres spesielt rede for luftkvalitetssituasjonen rundt tunnelåpningene.• Redegjøre for eventuelle avbøtende tiltak.• Støy- og luftkvalitetsrapporter skal bygge på oppdaterte trafikk tall.
Dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none">• Støyrapport med støysonekart.• Rapport luftkvalitet.

3.2 Kommuneplanens arealdel 2012-2024

Arealdelen i gjeldende kommuneplan i Trondheim kommune sier følgende om luftkvalitet ved reguleringsaker.

§ 22.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging T-1520, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.

Det bør ikke tillates bebyggelse med formål som er følsom for luftforurensning nærmere tunnelåpninger enn 50 til 100 meter, avhengig av trafikkmengde

§ 22.2 I områder med brudd på forskrift om lokal luftkvalitet tillates det generelt ikke bebyggelse som er følsom for luftforurensning.

§ 22.3 I rød sone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning. Unntak kan bare skje i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder, etter en helsefaglig vurdering. Uteareal skal sikres tilfredsstillende luftkvalitet. Bestemmelser og retningslinjer - KPA 2012-24 Side 17

Gul sone er en vurderingszone hvor det skal vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I gul sone skal det legges vekt på at uteoppholdsarealer får minimal eksponering og at det sikres godt inn klima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.

3.3 Retningslinje T-1520

Miljøverndepartementets T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen gir anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Retningslinjen gjelder for arealbruk i områder med luftforurensning over nedre grense for gul sone. Grenseverdier for soneinndeling er vist i tabell 1.

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

Komponent	Luftforurensningszone 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
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.

² Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

Definisjoner:

PM₁₀: Svevestøvpartikler som kan holde seg svevende i luften over en lengre periode og som kan pustes inn. PM₁₀ er partikler med diameter mindre enn 10 µm.

NO₂: Nitrogen dioksid, en reaktiv gass som dannes ved høy temperatur i forbrenningsprosesser.

I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensing unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstillende visse minimumskrav.

En mer detaljert gjennomgang av retningslinjen er gitt i vedlegg 1.

3.4 Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)

Kapittel 7 i Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) angir grenseverdier for lokal luftkvalitet. Relevante grenseverdier for NO₂ og PM₁₀ er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2: Utdrag fra Forskrift om begrensning av forurensning - § 7-6. Forurensningskonsentrasjonen i utendørs luft skal ikke overstige følgende grenseverdier flere enn det tillatte antall ganger

Komponent		Midlingstid	Grenseverdi
NO ₂	Timesgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200 µg/m ³ – grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår
NO ₂	Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 kalenderår	40 µg/m ³
PM ₁₀	Døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50 µg/m ³ – tillates overskredet maks 30 ganger per år
PM ₁₀	Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 kalenderår	25 µg/m ³

Forskriftens årsgrenseverdi for NO₂ er den samme som for rød sone i T-1520.

Forskriftens døgngrenseverdi for PM₁₀ er den samme som for rød sone i T-1520, men tillater flere overskridelser (inntil 30 overskridelser, mens retningslinje T-1520 tillater 7).

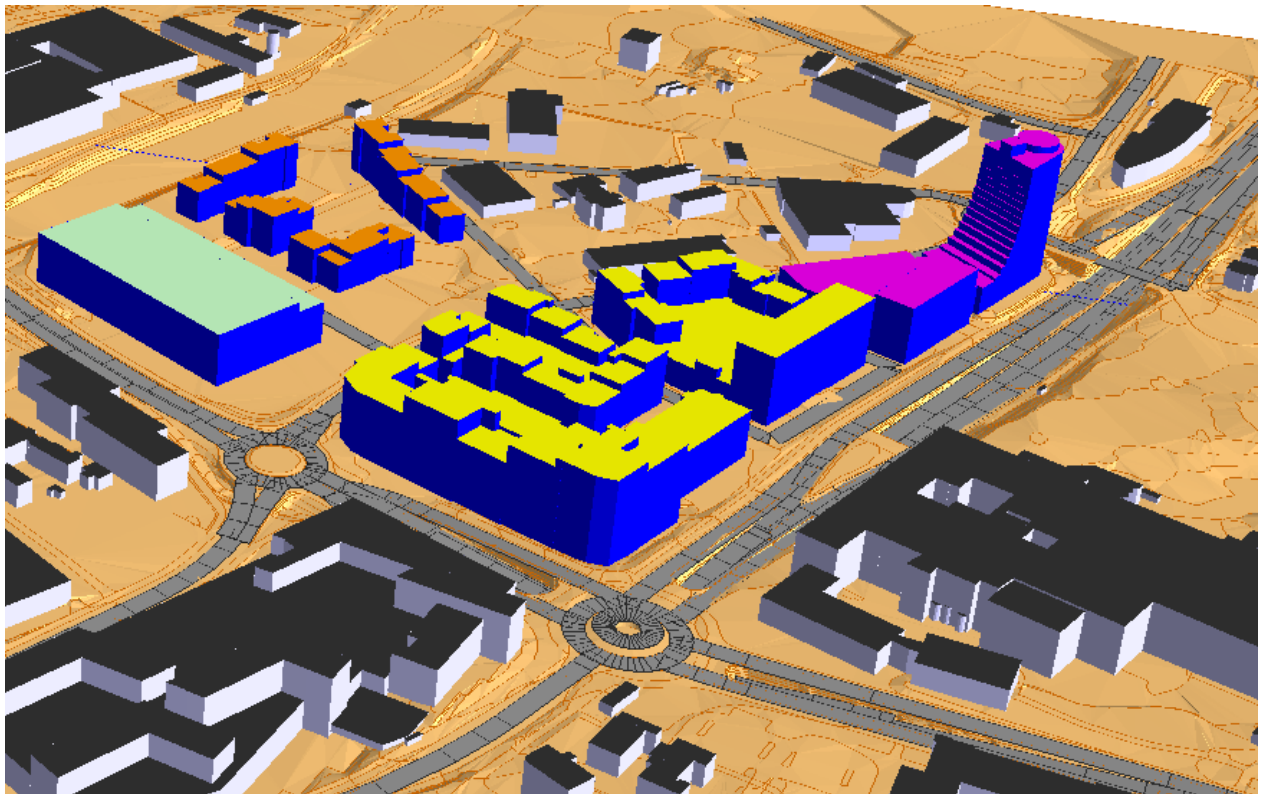
4 Metode og beregningsgrunnlag

4.1 Generelt

Luftkvalitetsberegninger er utført i beregningsprogrammet SoundPLAN Air versjon 7.4 og MISKAM. MISKAM er en vind- og spredningsmodell for mikroskala som egner seg for spredningsberegninger på lokal skala.

Det er benyttet et beregningsgrid på 2 m x 2 m. Beregningsgridet er tredimensjonalt, og det er benyttet 25 lag opp til 500 meter over terreng. Lagenes tykkelse er 0,3 m nærmest terreng, men øker i tykkelse med høyde over bakken. Beregningsresultater er presentert for 2-3 meter og for 10-12 meter over terreng. I beregningen er utslippskilder på et område på ca. 700 m x 700 m rundt planområdet medregnet.

Et utsnitt av beregningsmodellen er vist i figur 4.



Figur 4 - Utsnitt av beregningsmodellen av eiers forslag til utbygging.

4.2 Meteorologi

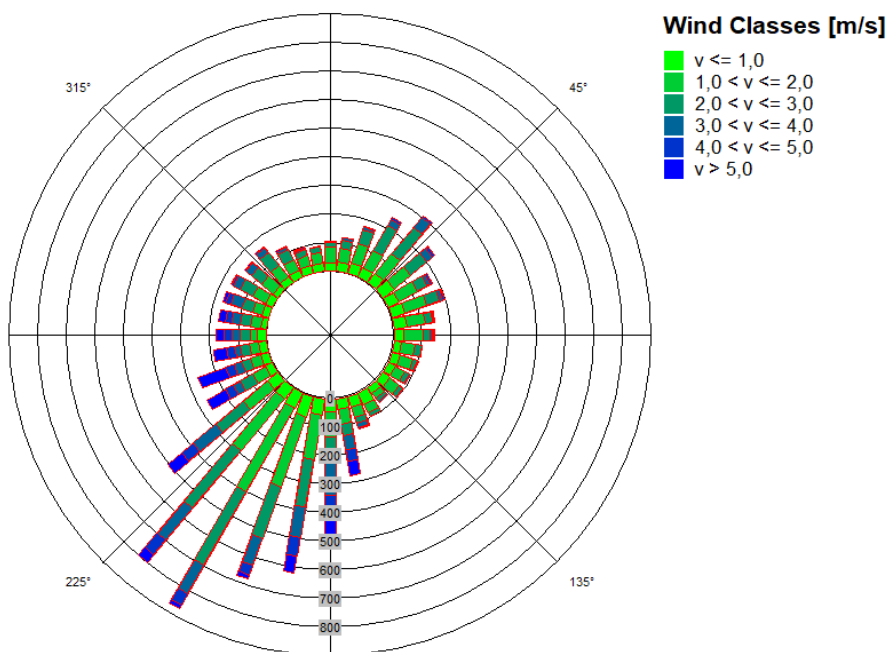
De meteorologiske forholdene bestemmer i stor grad spredningen av luftforurensning. Vind og turbulens transporterer forurensning vekk fra kildene. Sterk vind og mye turbulens vil føre til at forurensningen blandes, og konsentrasjonene synker raskt. De høyeste forurensningskonsentrasjonene inntreffer normalt i perioder med lite vind og stabil luft, f.eks. ved inversjonsforhold vinterstid. Hyppigheten av slike forhold varierer betydelig fra år til år. Spesielt for PM₁₀, der vurderingskriteriet i T-1520 er 8. høyeste døgnmiddel, vil variasjoner i meteorologidata kunne gi store utslag i luftsonekartene.

Miljøenheten i Trondheim ønsker at det benyttes vinddata for to ulike år i luftutredninger. Meteorologi for årene 2012 og 2015 er vurdert benyttet. Spredningsberegning med begge meteorologi-årene for ett utbyggingsalternativ viser at 2012-meteorologien gir høyest konsentrasjoner i planområdet, og resterende spredningsberegninger er derfor gjort med 2012-meteorologi.

Vinddata stammer fra Voll målestasjon, ca. 3 km sør for planområdet. Vindrosene er vist i figur 5.

Wind Distribution "Trondheim Voll 2012"

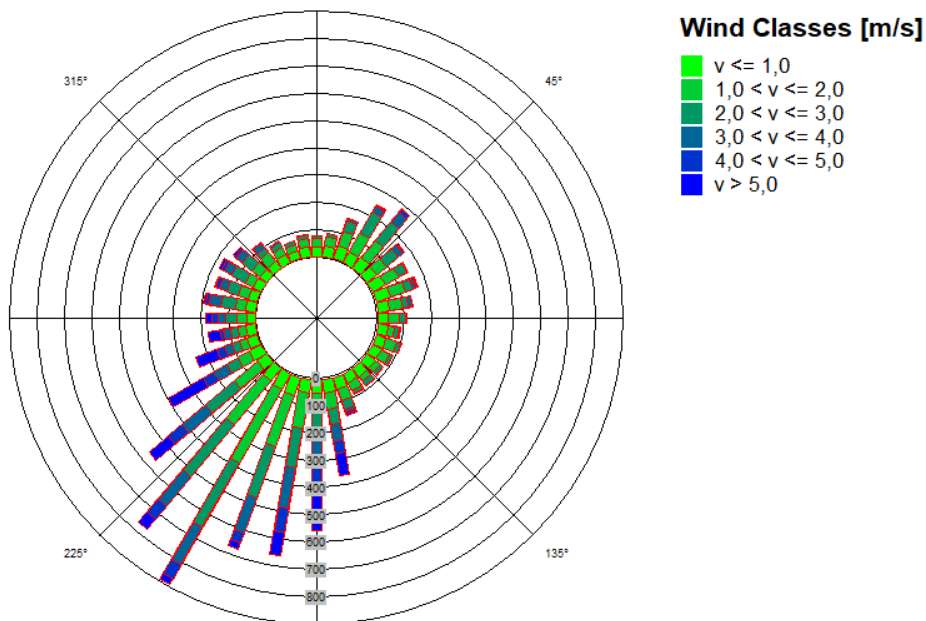
Classification "No turbulence classification: " - Cumulative Frequency



Figur 5 - Vindrose for Voll i 10 m høyde over bakken for år 2012. Hastighetsfordelingen (m/s) er gitt for hver vindretning i henhold til fargeskalaen. Vindretning viser når det blåser fra en spesifikk himmelretning.

Wind Distribution "Trondheim Voll 2015"

Classification "No turbulence classification: " - Cumulative Frequency



Figur 6 - Vindrose for Voll i 10 m høyde over bakken for år 2015. Hastighetsfordelingen (m/s) er gitt for hver vindretning i henhold til fargeskalaen. Vindretning viser når det blåser fra en spesifikk himmelretning.

4.3 Bakgrunnskonsentrasjoner

Anbefalte bakgrunnskonsentrasjoner for Trondheimsområdet er utarbeidet av NILU, og disse er tilgjengelige fra [ModLUFT](#). Metodene benyttet er dokumentert i Schneider m.fl. (2011). Verdiene representerer middelkonsentrasjoner for ruter med en størrelse på 10 km x 10 km. Bakgrunnsverdiene vil variere fra time til time og fra dag til dag. De påvirkes av meteorologiske forhold, utslipp og kjemiske prosesser i atmosfæren.

ModLUFT gir følgende bakgrunnskonsentrasjoner ved planområdet:

- NO₂ årsmiddel: 12,4 µg/m³
- NO₂ vintermiddel: 15,8 µg/m³
- PM₁₀ årsmiddel: 9,5 µg/m³
- PM₁₀ 8.høyeste døgnmiddel: 19,5 µg/m³

Det har vist seg at Modluft underestimerer bakgrunnskonsentrasjoner for dagene med den verste luftkvaliteten. I tråd med praksis fra tidligere prosjekter i forurensede deler av Trondheim benytter vi **23 µg/m³** som bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ ved 8.høyeste døgnmiddel.

4.4 Utslippsdata

Trafikktall er mottatt fra Asplan Viak 13.03.2020 for fremtidig situasjon, se vedlegg 2. Anvendte utslippsfaktorer for PM₁₀ fra vegtrafikk er hentet fra HBEFA versjon 3.3, og representerer kjøretøysammensetning for 2020.

PM₁₀-faktorene i HBEFA gjelder kun utslipp fra kjøretøy, og inkluderer dermed ikke slitasje på vei og oppvirvling av veistøv. PM₁₀-faktorer for dette er gitt av NILU og skriver seg fra deres rapport *Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum 2015-2020* (Høiskar m.fl, 2014). Det er benyttet 26 % piggdekkandel for vegene rundt planområdet på vinterstid.

4.5 Beregning av 8. høyeste døgnmiddel for PM₁₀

Grenseverdier for PM₁₀ gjelder for 8. høyeste døgnmiddel per år. Normalt inntreffer de høyeste døgnmidlene under snøsmeltingen om våren, da oppsamlet svevestøv frigjøres når snøen smelter og fordampes. Hvordan opptørkingen sammenfaller med værforhold er svært vanskelig å modellere korrekt, og beregningsprogrammet tar heller ikke høyde for variasjoner i fukt på vegbanen.

Ved beregning av 8. høyeste døgnmiddel av PM₁₀-konsentrasjon er det derfor tatt utgangspunkt i beregnet årsmiddelkonsentrasjon. Konsentrasjonen skaleres opp i tråd med observerte forhold mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel ved nærmeste målestasjoner. Målestasjoner og tidsperioder som er benyttet er vist i tabell 3.

Tabell 3 - Stasjoner anvendt for estimering av sammenhengen mellom årsmidler og 8. høyeste døgnmiddel for PM₁₀

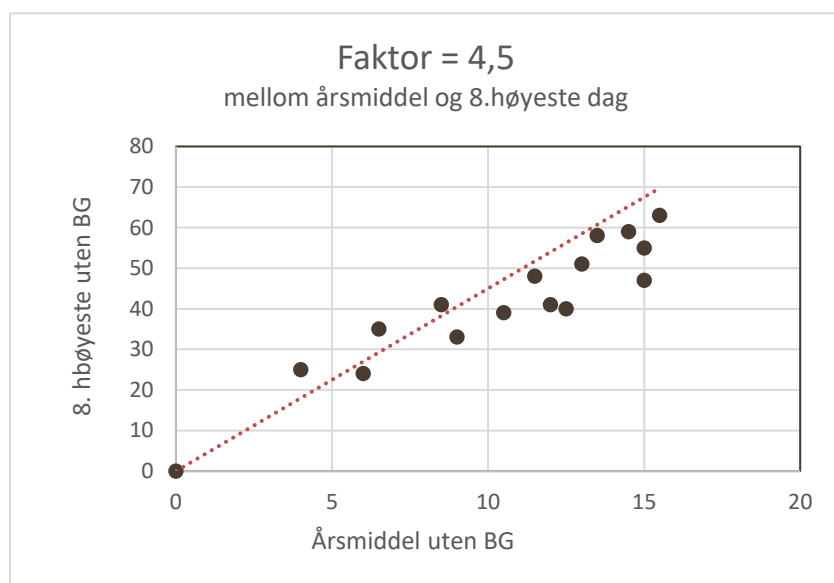
Stasjon	År
Teknostallen	2004-2006
Heimdalsmyra	2008-2012
Bakke	2009-2011
Torget	2007,2009,2011,2012

I tidligere utregninger Brekke og Strand har utført for planområder i nærheten er det benyttet en faktor for direkte sammenheng mellom årsmiddel og 8. høyeste dag. Dette er en enkel fremgangsmåte som vil gi en god korrelasjon for områder i tilsvarende avstand til veg som de faste målestasjonene. Siden målestasjonene er plassert nær veg og ved lokasjoner hvor høy luftforurensing er forventet, vil denne metoden fungere godt tett på trafikkerte veger. I større avstand til veg vil metoden være konservativ og utbredelsen av gul sone blir for stor.

I denne utredningen er metoden noe justert ved at bakgrunnskonsentrasjon for årsmiddel og 8. høyeste dag er trukket fra måledata før en faktor er beregnet. $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er trukket fra årsmiddel og $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er trukket fra 8. høyeste dag. Dette gir følgende korrelasjon, som er benyttet i beregningene:

$$\text{PM}_{10}(\text{8. høyeste}) = 4,5 \times \text{utslipp fra veg (årsmiddel)} + 23 \mu\text{g}/\text{m}^3 (\text{bakgrunnskonsentrasjon 8. høyeste}).$$

Det er forholdsvis god korrelasjon mellom de to størrelsene, men det vil være noe variasjon mellom forskjellige målestasjoner og ulike år. Det gir opphav til usikkerhet også i denne metodikken.



Figur 7 - 8. Justeringsfaktor utslipp fra veg.

4.6 Jernbane

Trafikk langs jernbanen vil generere noe forurensing til luft, men bidraget er neglisjerbart sammenlignet med vegtrafikken. Dette kommer av at antall passerende tog er svært mye lavere enn antall passerende kjøretøy langs veg. Togene er også for det meste elektriske og bidraget til luftforurensing skyldes i hovedsak oppbremsing og hjulenes friksjon mot skinnene.

Det passerer ca. 30 togsett per dag på nordsiden av planområdet. Det er valgt å ikke inkludere dette bidraget i spredningsberegningene.

4.7 Rockwool

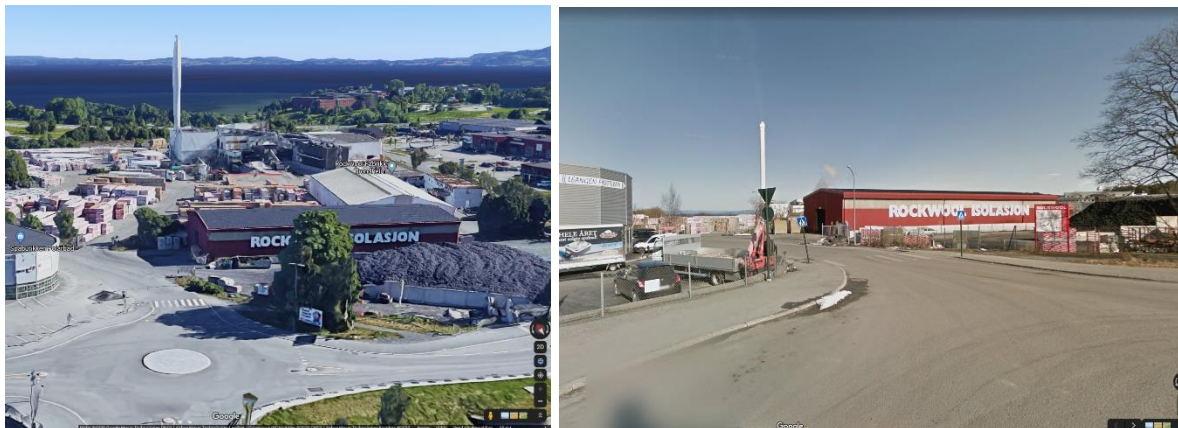
Utslippstall for Rockwool-fabrikken er hentet fra norskutslipp.no. Det er lagt til grunn en økning på ca. 15% fra 2018 tall for både NO_x og PM_{10} i luftberegninger. Det er også konservativt lagt til grunn at alle partikulære utslipp er PM_{10} (partikler med størrelse mindre enn 10 mikrometer).

$$\text{NO}_x = 20 \text{ tonn/år} = 54,8 \text{ kg/dag} = 2283 \text{ g/time}$$

$$\text{PM}_{10} = 15 \text{ tonn/år} = 41,1 \text{ kg/dag} = 1712 \text{ g/time}$$

Høyde på pipen ble i [2008 økt til 75 meter over bakken](#). Utslippskilden er lagt inn som en punktkilde 75 meter over bakken. Dette er en konservativ modellering siden eksosgassene har en utløpshastighet som gjør at forurensingen transporteres enda høyere opp før det blandes inn i frisk luft.

Det er ikke inkludert utslipp fra eventuell aktivitet på bakkeplan i beregningene.



Figur 8 - Rockwool anlegg. Bilder hentet fra google maps

4.8 Beregning og usikkerhet

Det vil bestandig være store usikkerheter knyttet til utredninger av luftforurensning. Generelt vil års- og vintermiddelverdier ha mindre usikkerhet enn maksimalverdier for døgnmidler. Derfor er det større usikkerhet knyttet til luftsonekartet for PM_{10} 8. høyeste døgnmiddel enn for års- og vintermiddel.

Endringer i piggdekkandel vil påvirke beregnet luftsonekart for PM_{10} .

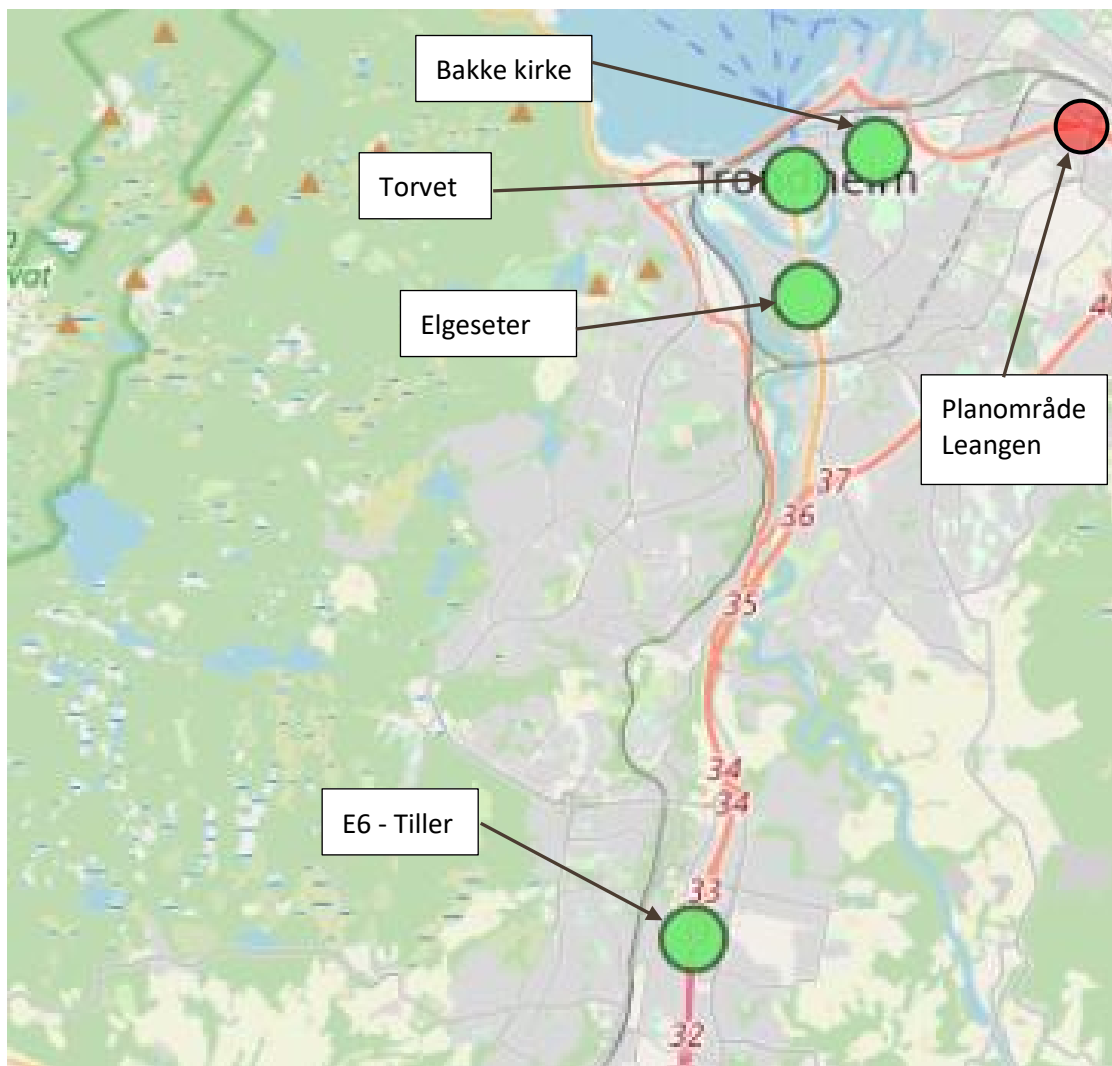
5 Måledata

Det er nyttig å undersøke hvilke konsentrasjoner som er målt for svevestøv og nitrogendioksid på de faste målestasjonene i Trondheim, for å kunne sammenligne mot de beregnede luftsonekartene som presenteres i denne rapporten. Ingen av målestasjonene er lokalisert ved en tunnelmunning, og måleverdiene er derfor ikke direkte sammenlignbare med situasjonen ved planområdet.

Måledataene er hentet fra [Miljødirektoratets nettside for offentlig informasjon om lokal luftkvalitet i Norge](#). Alene er ingen av målestasjonene spesielt representative for planområdet, men de kan benyttes for å gi et samlet bilde av luftkvaliteten i området. Det vil da være mulig å verifisere at beregninger for Leangen stemmer overens med forventede verdier for luftforurensning.

Målestasjonen på Torvet ligger et stykke fra tett trafikkert vei og registrerer luftkvaliteten i byområdet. Stasjonene på Torvet, Elgeseter og Tiller ligger i tilknytning til tett trafikerte veier.

Den nærmeste målestasjonen ligger ved Bakke kirke, omtrent 2,5 km vest for planområdet. Plassering av målestasjonene er vist i figur 9. Ved denne målestasjonen er trafikkmengden og fartsgrensen lavere enn ved planområdet ved Leangen, og målestasjonen er derfor ikke den beste å sammenligne med. E6 på Tiller ligger lengst unna, men er likevel den mest representative for planområdet. Bebyggelsen på Tiller er imidlertid ikke like tett, og det er heller ingen utslipp fra tunnelmunnings. Det forventes derfor at luftkvaliteten ved planområdet har større utbredelse av gul og rød sone for luftkvalitet enn hva målinger på Tiller skulle tilsa.



Figur 9 - Plassering av faste målestasjoner benyttet for å vurdere samsvar med beregnede konsentrasjoner.

Gjeldende regelverk refererer til middelveier (gjennomsnittsverdier over en lengre periode, som for eksempel vintermånedene eller et år) og maksimalverdier. Ved å vurdere middelveier kan man si noe om den generelle situasjonen i et område. Er nivåene lave, betyr det at luftkvaliteten jevnt over er tilfredsstillende. Middelveier gir imidlertid ingen informasjon om de høyeste registrerte nivåene eller hvor ofte de opptrer. Slike enkelthendelser er relevante for å få et helhetlig bilde av luftkvaliteten. For å vurdere om grenseverdi er oppfylt, gjøres en opptelling av antall timer eller døgn som overskrider gitte terskelnivåer i løpet av ett år. Et bestemt antall overskridelser er tillatt før grenseverdien er brutt. Dette skiller seg fra vurderingskriteriet for middelveier, hvor registrerte konsentrasjoner legges til grunn.

5.1.1 Målte årsmiddelveier

Tabell 4 viser målte årsmiddelveier av NO₂ ved de fire målestasjonene. Kriteriet for å ligge innenfor rød sone i henhold til T-1520 er en overskridelse av årsmiddel på 40 µg/m³. Mellom 2015 og 2019 forekom ikke dette ved noen av målestasjonene. Dette viser at konsentrasjonen av NO₂ i Trondheim generelt sett er lav, men ved tunnelmunninger med liten grad av luftutskiftning trenger ikke dette å være tilfellet.

Tabell 4 - Målte årsmiddelverdier av NO₂ mellom 2015 og 2019.

Konsentrasjon målte årsmiddelverdier NO ₂ [µg/m ³]					
	2015	2016	2017	2018	2019
Bakke kirke	22,0	24,2	21,7	23,6	-
E6 - Tiller	29,8	30,1	-	31,5	25,3
Elgeseter	31,8	32,3	-	30,8	28,6
Torvet	-	-	-	21,3	18,2

Tabell 5 viser målte årsmiddelverdier av PM₁₀ ved de fire målestasjonene. I forurensningsforskriften er grenseverdi for årsmiddelverdi 25 µg/m³. Alle målestasjonene har i hele måleperioden registrert nivåer under dette.

Tabell 5 - Målte årsmiddelverdier av PM₁₀ mellom 2015 og 2019.

Konsentrasjon målte årsmiddelverdier PM ₁₀ [µg/m ³]					
	2015	2016	2017	2018	2019
Bakke kirke	14,2	13,0	12,1	12,3	10,6
E6 - Tiller	-	-	14,1	16,8	13,7
Elgeseter	12,2	-	12,0	14,1	12,9
Torvet	8,1	-	8,6	11,2	10,0

5.1.2 Målte maksimalnivåer

Tabell 6 til tabell 9 viser antall døgn med konsentrasjon av PM₁₀ over tre terskelverdier på 20, 35 og 50 µg/m³ ved de fire målestasjonene mellom 2015 og 2019.

Grenseverdi for gul sone i retningslinje T-1520 er gitt ved mer enn 7 døgn med 35 µg/m³ per år. Målestasjon E6 Tiller lå innenfor gul sone alle årene, mens ved Elgeseter målestasjon var dette tilfelle i 2016 og 2018.

Grenseverdi for rød sone i retningslinje T-1520 er gitt ved mer enn 7 døgn med 50 µg/m³ per år. I 2016 til 2018 var dette tilfelle ved [E6 Tiller målestasjon](#). Da denne målestasjonen ligger tett på E6, i en avstand på 5 meter fra veikant, er dette nivåer som er forventet. Til sammenlikning ligger planområdet på Leangen også svært tett på vei, og det kan derfor ventes tilsvarende, om ikke verre, luftkvalitet her.

Forurensningsforskriften tillater 30 overskridelser av 50 µg/m³. Denne grenseverdien er overholdt ved alle målestasjoner.

Tabell 6 - Antall døgn med konsentrasjon av PM₁₀ over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Bakke kirke målestasjon.

Bakke kirke - Antall døgn med konsentrasjon PM ₁₀ over angitt nivå					
	2015	2016	2017	2018	2019
20 [µg/m ³]	23	23	22	25	19
35 [µg/m ³]	7	5	7	7	3
50 [µg/m ³]	1	3	2	0	2

Tabell 7 - Antall døgn med konsentrasjon av PM₁₀ over angitt nivå mellom 2015 og 2019, E6 Tiller målestasjon.

E6 Tiller - Antall døgn med konsentrasjon PM ₁₀ over angitt nivå					
	2015	2016	2017	2018	2019
20 [µg/m ³]	33	29	39	59	37
35 [µg/m ³]	11	15	16	30	15
50 [µg/m ³]	6	8	10	11	4

Tabell 8 - Antall døgn med konsentrasjon av PM₁₀ over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Elgeseter målestasjon.

Elgeseter - Antall døgn med konsentrasjon PM ₁₀ over angitt nivå					
	2015	2016	2017	2018	2019
20 [µg/m ³]	21	25	23	35	28
35 [µg/m ³]	6	10	5	12	9
50 [µg/m ³]	1	4	1	4	2

Tabell 9 - Antall døgn med konsentrasjon av PM₁₀ over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Torvet målestasjon.

Torvet - Antall døgn med konsentrasjon PM ₁₀ over angitt nivå					
	2015	2016	2017	2018	2019
20 [µg/m ³]	11	11	11	24	19
35 [µg/m ³]	1	4	2	9	4
50 [µg/m ³]	0	2	1	0	1

[Trondheim Bydrift og Statens Vegvesen](#) fjerner støv fra veiene i Trondheim med biler som vasker og støvsuger veien. Det feies normalt om natten, tre ganger i uka. I overgangen høst/vinter, og vinter/vår kjører mange med piggdekk på bar asfalt. Dersom det måles store mengder svevestøv i lufta, vil kommunene feie veier og legge magnesiumlake (støvdempingstiltak) oftere.

I denne rapporten er det ikke tatt høyde for at støvdempingstiltakene videreføres og maksimalnivåer for svevestøv er basert på måledata fra år før støvdempingstiltak ble innført (2012) som beskrevet i kapittel 4.5. Utbredelsen av rød og gul luftsoner kan derfor være noe større i beregnet situasjon enn det som forventes ut ifra måledata de senere årene.

For å vurdere bakgrunnsnivåer, ligger Elgeseter og Bakke kirke nærmest planområdet og er mest representative. Basert på måledata fra disse stasjonene er det vurdert at et bakgrunnsnivå for svevestøv som er justert opp med 3 µg/m³ fra nivået fra ModLuft er konservativt nok. Det er i de senere årene bare registrert ca. 30 dager per år med konsentrasjoner over 20 µg/m³ på Bakke kirke, Elgeseter og Torvet. Dette er målestasjoner som ikke utelukkende måler bakgrunnskonsentrasjoner, men også bidrag fra veger tett på. Et bakgrunnsnivå på 23 µg/m³ for Leangen er derfor vurdert som konservativt nok.

6 Beregningsresultater

Resultatene er sammenlignet med sonegrensene med fargekoding i henhold til retningslinje T-1520. Retningslinjen anbefaler en beregningshøyde 2-3 m, slik at det er disse kartene som er best egnet til sammenligning mot grenseverdiene. Beregningshøyder høyere over bakken er sekundære og bidrar med tilleggsinformasjon. Beregningsresultatene viser konsentrasjoner inklusiv bakgrunnskonsentrasjon.

Beregnet luftsonekart for svevestøv PM₁₀ og nitrogenoksider NO₂ er vist i vedlegg 5 for følgende alternativer er presentert i vedlegg. Siden skjermingseffekten bygningskroppene har på luftforurensingen er tilsvarende for nitrogenoksider og svevestøv det det valgt å kun vise sonkartene for svevestøv for de ulike utbyggingsalternativene. Dette skyldes at rød og gul sone for PM₁₀ og NO₂ var så like i Nullalternativet.

Alternativ	Beskrivelse	PM ₁₀ 2-3 m	PM ₁₀ 15m	NO ₂ - 2-3 m	NO ₂ 15m
Alt. 0	Nullalternativet. Utslipp som for de øvrige beregningsalternativene. Planområdet med eksisterende bebyggelse.	ARK 1	ARK 2	ARK 11	ARK 12
Alt. 1	Eier sitt forslag til utbygging Utslipp som for de øvrige alternativene.	ARK 3	ARK 4	-	-
Alt. 2*	Alternativt forslag til utbygging Utslipp som for de øvrige alternativene.	ARK 5	ARK 6	-	-
Alt. 2	Utslipp fra Rockwool sitt anlegg er inkludert. Legg merke til at disse kartene er vist høyere over bakken enn andre ARK.	ARK 7	ARK 8	-	-
Alt. 2	Vindrose fra annet år. År 2015	ARK 9	ARK 10	-	-

*Ett eksisterende næringsbygg mot veg (Falkenborgvegen 35C) har ved feil blitt fjernet fra utbyggingsalternativ 2. Dette bygget er ikke planlagt revet og skulle vært inkludert tilsvarende det som er modellert for utbyggingsalternativ 1. Påvirkning på vurderingene i rapporten er neglisjerbare.

7 Vurdering

7.1 Vurdering av beregningsresultater

Beregningene viser at områdene hvor det planlegges boliger er utenfor gul sone for svevestøv (PM_{10}). Vegnære bygg, som er planlagt benyttet til blandet formål (handel, boliger, hotell og park) eller næring, vil få den mest utsatte fasaden i rød sone. Planlagt skole havner i gul sone mot vest, men mesteparten av utearealet er utenfor gul sone.

Nitrogen dioksid (NO_2) viser tilsvarende utbredelse av rød sone som svevestøv. De mest utsatte fasadene nærmest veg vil havne i rød sone for NO_2 .

Høyde på Rockwool-pipen ble i 2008 økt til 75 meter over bakken. Dette medfører at utslipp i svært liten grad påvirker luftkvaliteten ved planlagte bygg. Det er ca. 200 meter fra Rockwool-anlegget til nærmeste planlagte boliger.

Hovedkilden til luftforurensing ved planområdet er tunnelmunninger for Strindheimtunnelen. Dette medfører at vegnære fasader mot sør vil ha dårlig luftkvalitet og det bør ikke planlegges for luftutskiftning for bygg gjennom åpningsbare vindu eller luftinntak. Luftinntak bør plasseres på fasader mot nord for utsatte bygg der luftsonekartene viser best mulig luftkvalitet.

Filter på luftinntak kan også forbedre inneluften betraktelig på dager med høy luftforurensing. Dette anbefales for alle bygg i planområdet.

Beregning med 2015-meteorologi viser at luftkvaliteten blir noe bedre enn med vindrose fra 2012, men avvikene er små.

Det vil bestandig være store usikkerheter knyttet til utredninger av luftforurensning. Generelt vil års- og vintermiddelverdier ha mindre usikkerhet enn maksimalverdier for døgnmidler. Derfor er det større usikkerhet knyttet til luftsonekartet for PM_{10} (8. høyeste døgnmiddel) enn for års- og vintermiddel. Usikkerheten er ikke kun knyttet til beregningene, men også til at de faktiske konsentrasjonene kan variere betydelig fra år til år.

Det kan dermed hende at konsentrasjon av PM_{10} i større deler av planområdet i spesielt ugunstige eller gunstige år kan avvike noe fra det som er vist i luftsonekartene. Dette kan slå ut både positivt og negativt for luftkvaliteten.

7.2 Samvirkning mellom luftkvalitet og støy

Retningslinje T-1520 oppgir at samspillseffekter mellom støy og luftforurensning vil kunne øke plagen/helserisikoen i visse tilfeller. Dersom området er utsatt for støynivåer over grensene i tabell 1 i Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442), bør det derfor tas ekstra hensyn til dette i planleggingen.

Det er viktig å unngå å legge boligbebyggelse/uteoppholdsarealer i områder med rød støysone og rød eller gul luftsoner. I planforslaget er dette i stor grad ivare tatt. Balansert ventilasjon og vinduer som ikke kan åpnes bør benyttes i bygg til støyfølsom bruk med fasade mot rød støysone. Ved på denne måten å «stenge» fasaden mot områder med høyt støynivå og mye luftforurensing blir vurdering av nøyaktige konsentrasjoner utenfor bygget mindre viktig. Det må imidlertid sikres at støyforholdene og luftkvaliteten innendørs blir tilfredsstillende. Med riktig dimensjonert fasade vil det være mulig å tilfredsstillende preaksepterte ytelser i teknisk forskrift til innendørs støynivå. Luftinntak lokalisert i områder utenfor gul luftsoner, gjerne i kombinasjon med partikkelfilter på ventilasjonsanlegget, vil sørge for at luftkvaliteten innendørs bli tilfredsstillende.

Det er viktig å være klar over at samspillseffekter mellom støy og luftkvalitet også vil kunne påvirke kvaliteten av uteoppholdsområder. Det er for eksempel uheldig å legge uteoppholdsarealer og «stille side» for boliger i områder med redusert luftkvalitet. Vi mener det er mer hensiktsmessig å heller fokusere på dette, enn på luftkvaliteten i områder i rød støysone som ikke er planlagt for opphold. I planforslaget vil uteområder med tilfredsstillende støynivå også ha tilfredsstillende luftkvalitet. Problemstillingen er dermed løst bra, uten bruk av støymessig «teknisk stille side», hvor det kan luftes mot rød støysone (og rød/gul luftsoner), uten at innendørs støynivå blir uforholdsmessig høyt.

7.3 Forventet fremtidig utvikling

Retningslinje T-1520 oppgir at beregning og utredning skal gjøres for dagens situasjon, fordi utviklingen fremover er usikker. Vi har likevel forsøkt å skissere en forventet utvikling:

- Kjøretøysammensetning endres i retning av flere null- og lavutslippskjøretøy, som reduserer forbrenningsmotorutslipp. Dette spiller primært inn på NO₂.
- Det er benyttet trafikk tall for fremskrevet situasjon i beregningene, men dersom det skulle vise seg at tungtrafikken øker mer enn det som er lagt til grunn i denne rapporten vil dette kunne gi noe høyere luftforurensing enn det som vist på sonekartene.
- Redusert piggdekkandel. Dette gir redusert vegslitasje og dermed redusert utslipp av PM₁₀.
- Meteorologien endres i retning våtere vær. Konsekvensene er usikre, men mer regn vil vaske ut og binde vegstøv, som gir reduserte konsentrasjoner av PM₁₀.

Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520

Retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, gir anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging. Retningslinjen skal legges til grunn ved etablering eller utvidelse av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Med «følsomme bruksformål» menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Den skal også legges til grunn ved etablering av ny virksomhet som vil medføre vesentlig økning i luftforurensningen, og ved utvidelse/oppgradering av eksisterende virksomhet, under forutsetning om at utvidelsen/oppgraderingen i seg selv vil medføre en vesentlig økning i luftforurensningen. T-1520 har også et eget kapittel om begrensning av luftforurensning fra bygg- og anleggsvirksomhet.

Anbefalte grenser for luftforurensning for komponentene PM₁₀ (svevestøv) og NO₂ (nitrogendioksid) er vist i tabell 1.

Forhold som bør vurderes i gul sone er gitt i kapittel 5.2.1 i retningslinjen:

Det bør legges vekt på at bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, og spesielt uteoppholdsarealene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen. Retningslinjen skal ikke brukes som et argument for å bygge spredt, men for å bygge tett med kvalitet.

Forhold som bør vurderes i rød sone er gitt i kapittel 5.2.2 i retningslinjen:

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

Videre heter det:

*Erfaringer og tilbakemeldinger rundt praktisk bruk av retningslinjen vil danne grunnlag for fremtidige justeringer og endringer av retningslinjen. Det vil også kunne være behov for **forbedrede beregningsverktøy** til å utarbeide sonekart for luftforurensnings og mulig veiledningsmateriell.*

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.

I retningslinjen heter det også at «kartet bør baseres på dagens situasjon og aktivitetsnivå. På grunn av usikkerheter i beregning av luftforurensning, anbefales det ikke å benytte prognoser.»

Miljødirektoratet har utarbeidet en veileder til retningslinjen T-1520. Denne er lagt til grunn ved beregninger og vurderinger, men metodikken for denne type beregninger er fortsatt ikke endelig fastlagt og vil derfor kunne utvikle seg i tiden fremover. Veilederen sier at «En må vurdere om dagens trafikk og luftkvalitetsnivå er representativt i en fremtidig situasjon. Det er store usikkerheter i framskrivning av utslipp. Hvis utbyggingen genererer mer lokal trafikk eller annen forurensende virksomhet bør dette tas i betraktning. Det bør også komme frem om det skal implementeres tiltak for luftkvaliteten i kommunen.»

I retningslinjen heter det følgende vedrørende avvik fra anbefalingene i rød sone:

7.3.1.1.1.1.1 Sentrumsområde og kollektivknutepunkter

I områder definert som sentrumsområde i byer, og rundt kollektivknutepunkter (se kapittel 8, definisjoner) er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Det kan i slike områder være en konflikt mellom overskridelser av de anbefalte sonekriteriene for rød sone og ønsket arealbruk. Dersom kommunen har angitt grensene for sentrumsområde og kollektivknutepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å oppføre bebyggelse med følsomt bruksformål i rød sone. Det skal legges vekt på at slik bebyggelse, og spesielt uteområdene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen.

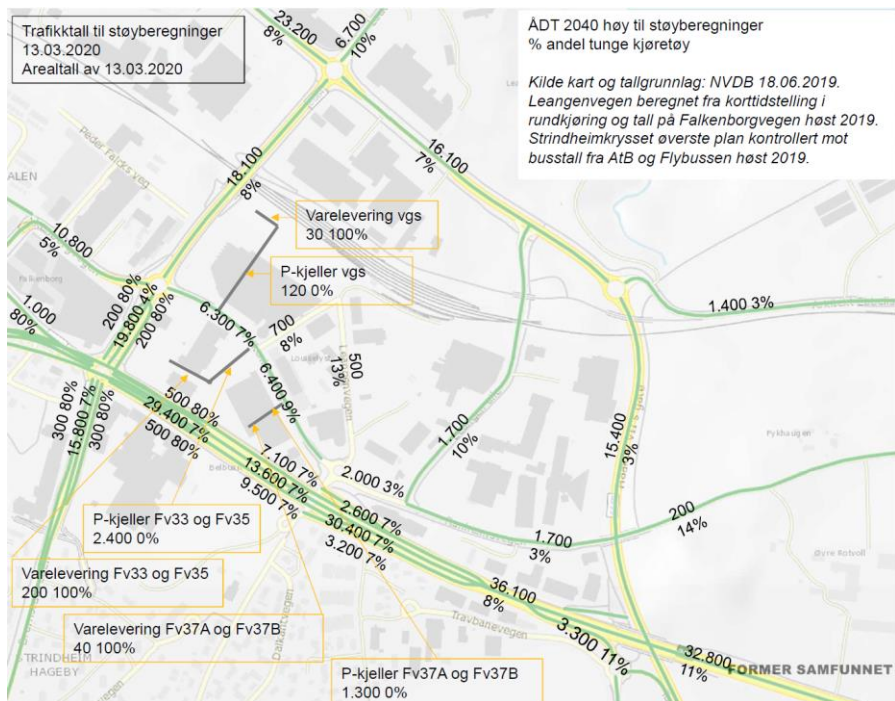
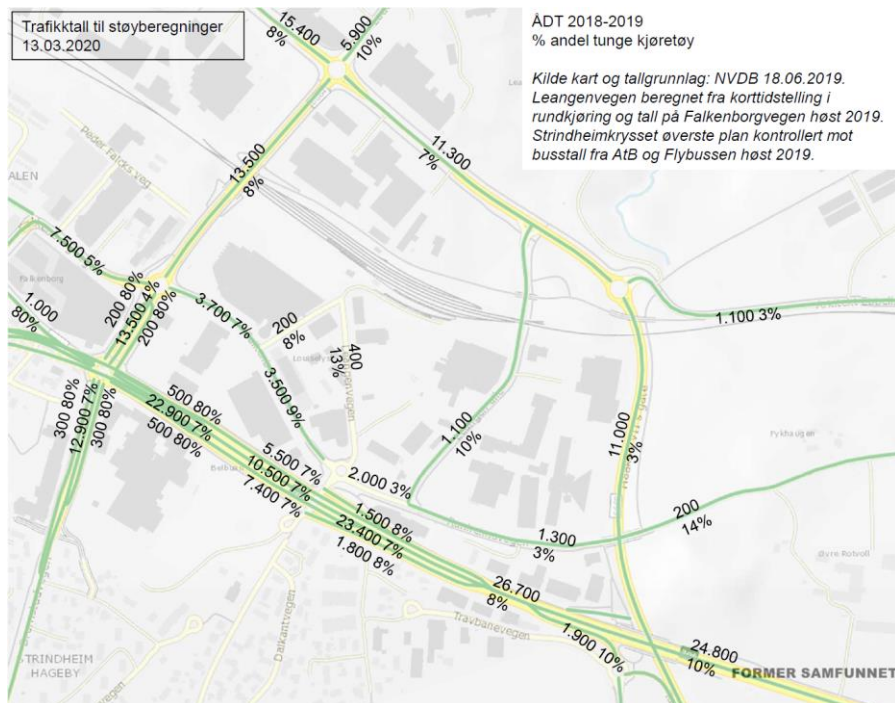
7.3.1.1.1.1.2 Forhold som bør oppfylles ved avvik fra anbefalingene

Ved avvik fra bestemmelsene i rød sone skal kommunen se til at følgende er vurdert:

- Det skal legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen, det vil generelt bety så langt unna hovedkilden(e) som mulig.
- Det skal legges vekt på et godt inn klima for å redusere den totale eksponeringen
- Berørt anleggseier skal ha anledning til å uttale seg vedrørende planene.

Vedlegg 2: Trafikktall

Figur 10 viser anvendte trafikdata. Trafikktallene ÅDT er mottatt fra Asplan Viak 13.03.2020.



Figur 10 - Trafikktall benyttet i støyberegninger (kilde: Asplan Viak)

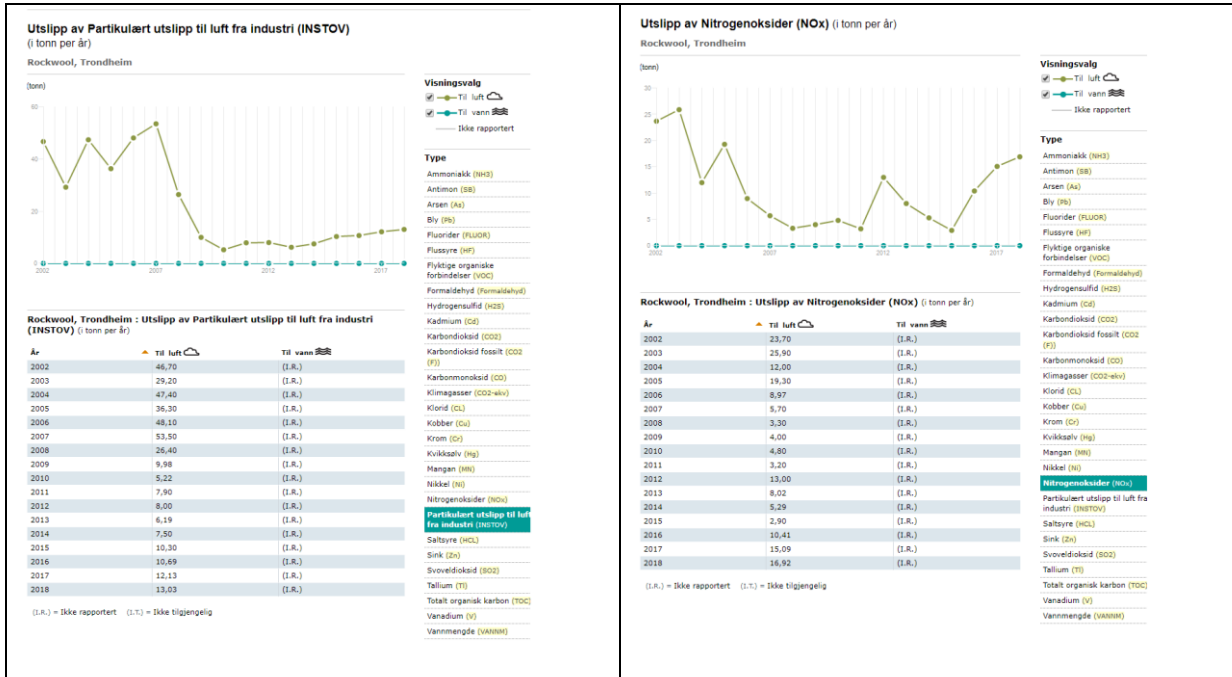
Vedlegg 3: Utslippsdata fra Rockwool

Utslipptall er hentet fra norskutslipp.no Det er lagt til grunn en økning på ca. 15% fra 2018 tall for både NO_x og PM₁₀ i luftberegninger. Det er også konservativt lagt til grunn av alle partikulære utslipp er PM₁₀ (partikler med størrelse mindre enn 10 mikrometer).

→

NO_x = 20 tonn/år = 54,8 kg/dag = 2283 g/time

PM₁₀ = 15 tonn/år = 41,1 kg/dag = 1712 g/time



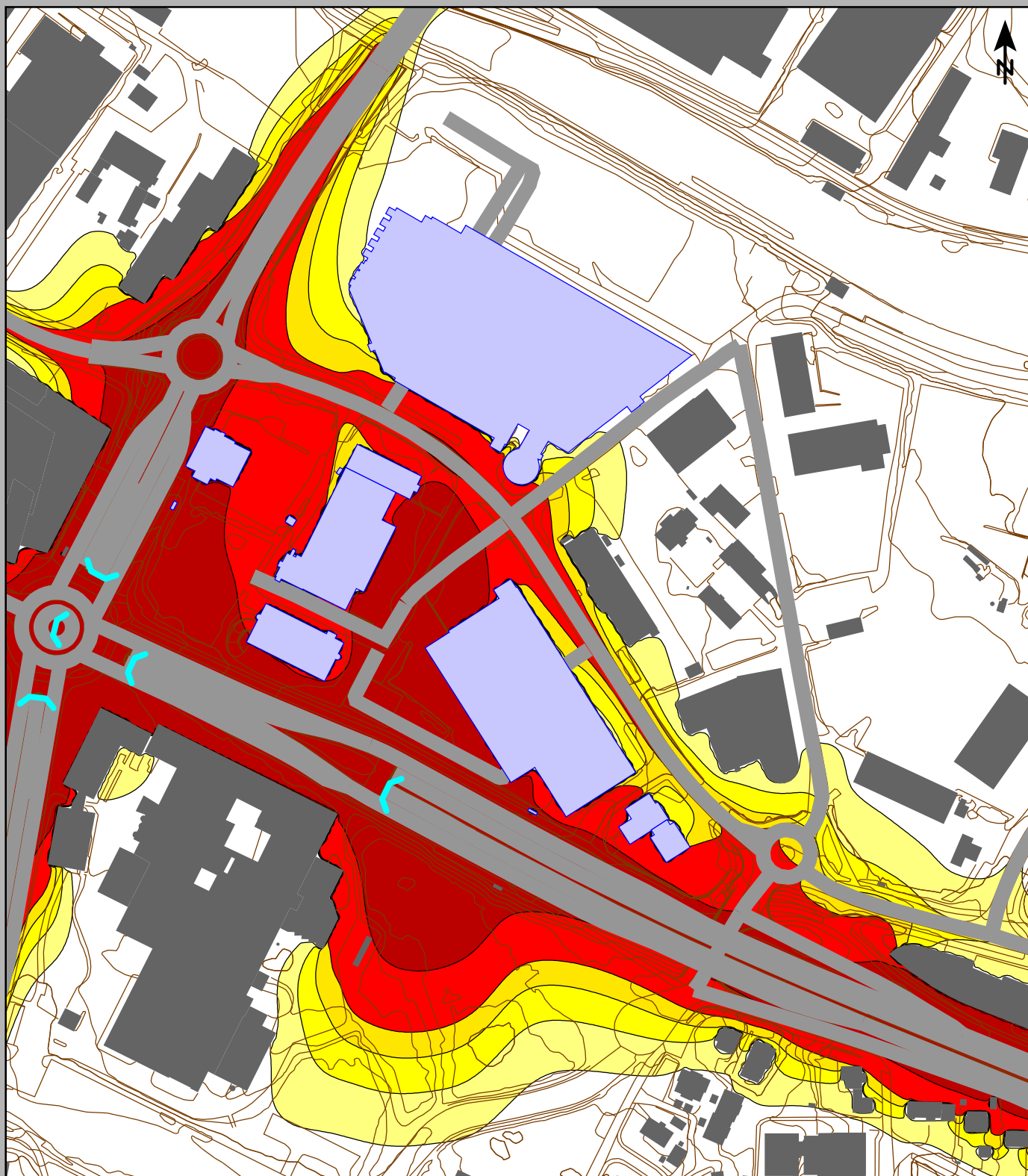
Vedlegg 4: Utslippsdata fra Nidar

Orkla opplyser at de arbeider med å besvare epost som etterspør utslippsdata fra fabrikken Nidar på sørsiden av planområdet, men at situasjonen med koronavirus prioriteres. Per dags dato har de ikke kommet med svar. Det forventes ikke betydelige utslipp fra denne fabrikken.

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(51, PM_{10,5}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Bygning i planområdet
- Tunnelmunning

Ark nr.

1

PM₁₀ [µg/m³]

2-3 meter over bakken

35 <		<= 35
40 <		<= 40
45 <		<= 45
50 <		<= 50
50 <		<= 70
70 <		

Luftkvalitet - Null alternativet

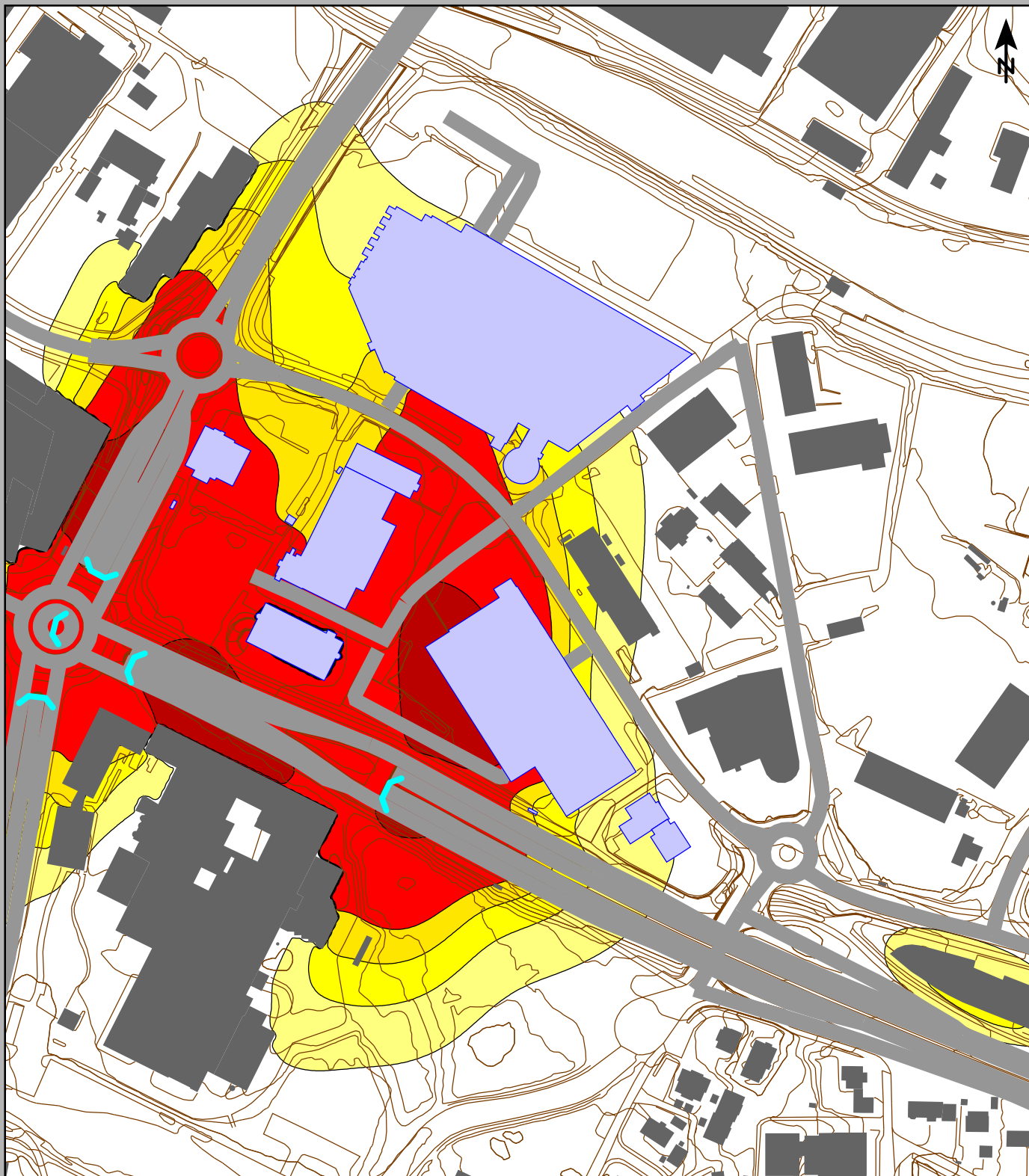
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst




Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(51, PM_{10}, 12, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring







-  Bygning
-  Bygning i planområdet
-  Tunnelmunning

Ark nr.

2

PM_{10} [$\mu g/m^3$]

14-16 meter over bakken

35 <		<= 35
40 <		<= 40
45 <		<= 45
50 <		<= 50
50 <		<= 70
70 <		

Luftkvalitet - Null alternativet

14m-16m over bakken

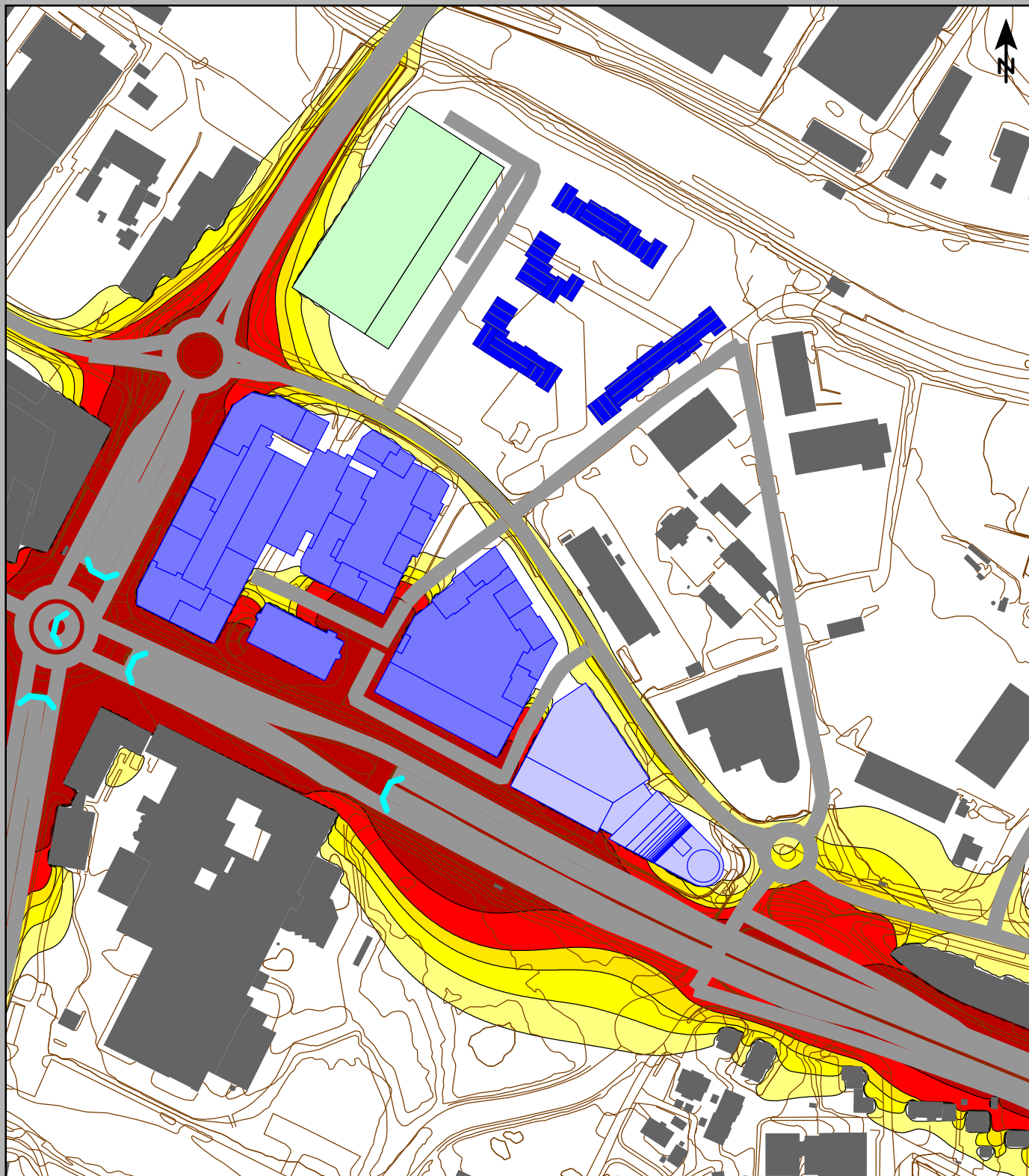
Svevestøv PM_{10} - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE  STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(52, PM_{10,5}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

3

PM₁₀ [µg/m³]

2-3 meter over bakken

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
50 <	<= 70
70 <	

Luftkvalitet - Eiers forslag

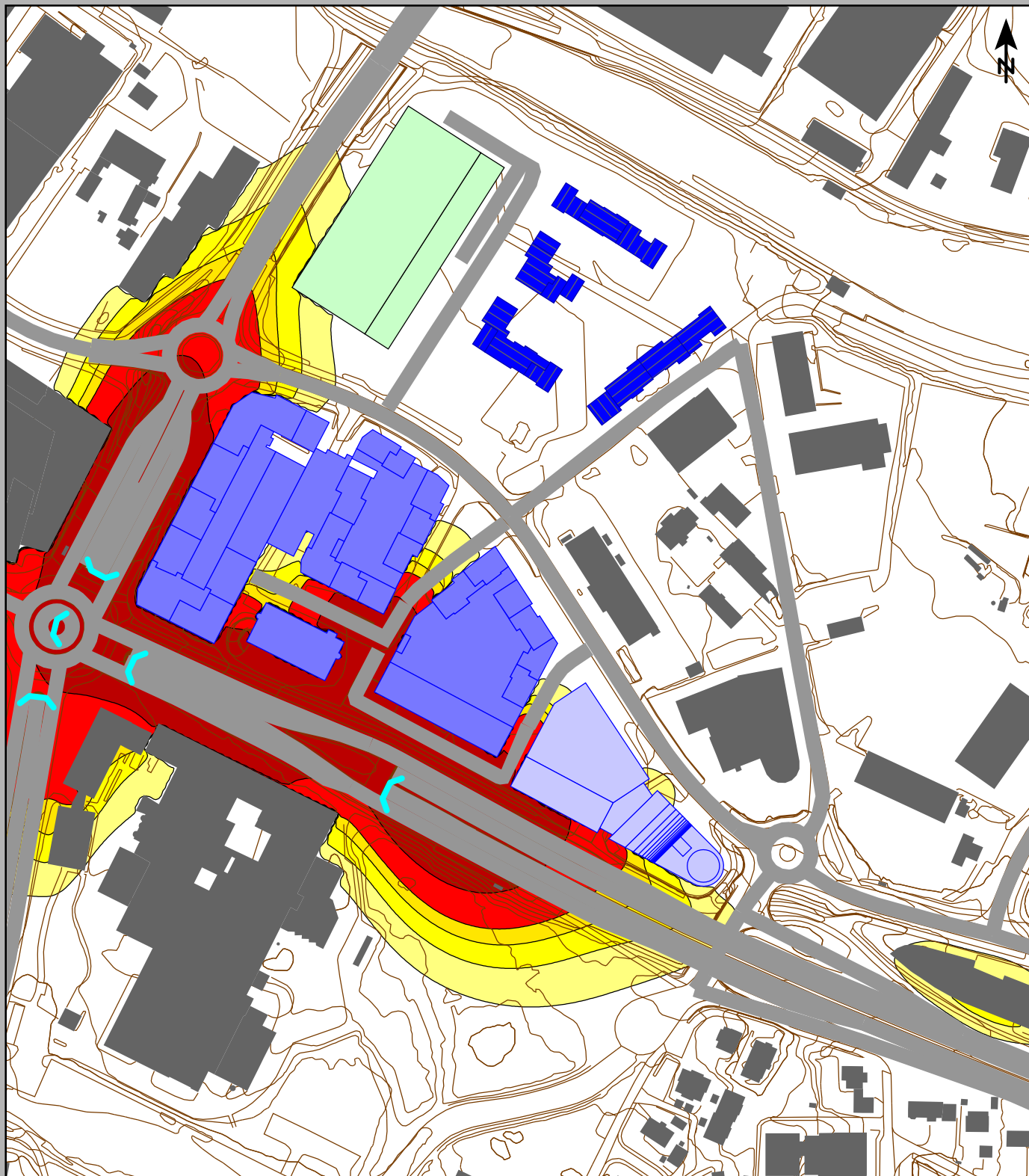
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$$4,5 * (MK(52, PM_{10,12}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

4

PM₁₀ [µg/m³]

14-16 meter over bakken

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
70 <	<= 70

Luftkvalitet - Eiers forslag

14m-16m over bakken

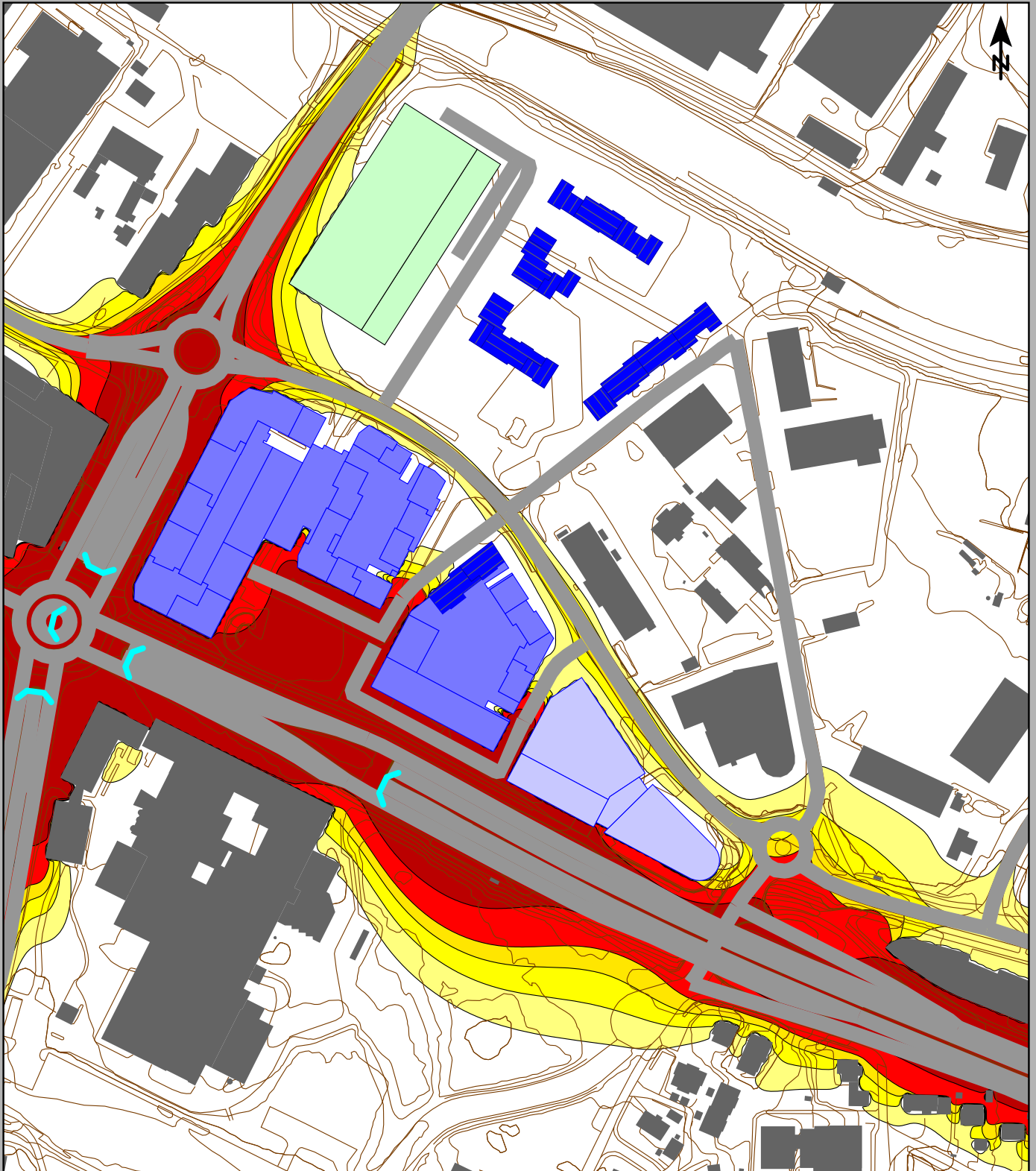
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4.5 * (MK(53, PM_{10}, 5, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

5

PM₁₀ [µg/m³]

2-3 meter over bakken

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 70
70 <

Luftkvalitet - Alternativ 2

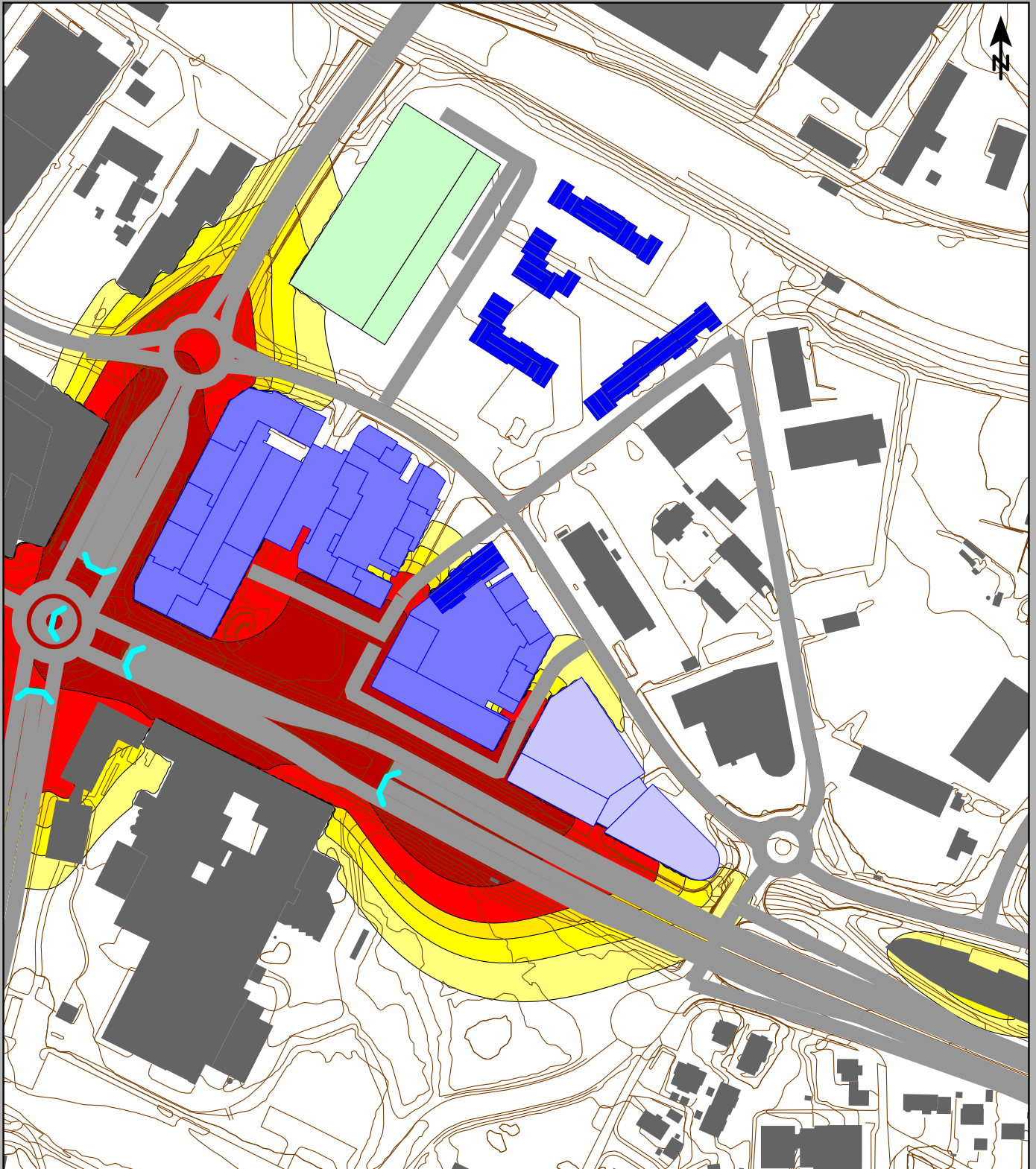
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4.5 * (MK(53, PM_{10, 12}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

6

PM_{10} [$\mu g/m^3$]

14-16 meter over bakken

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
70 <	<= 70

Luftkvalitet - Alternativ 2

14m-16m over bakken

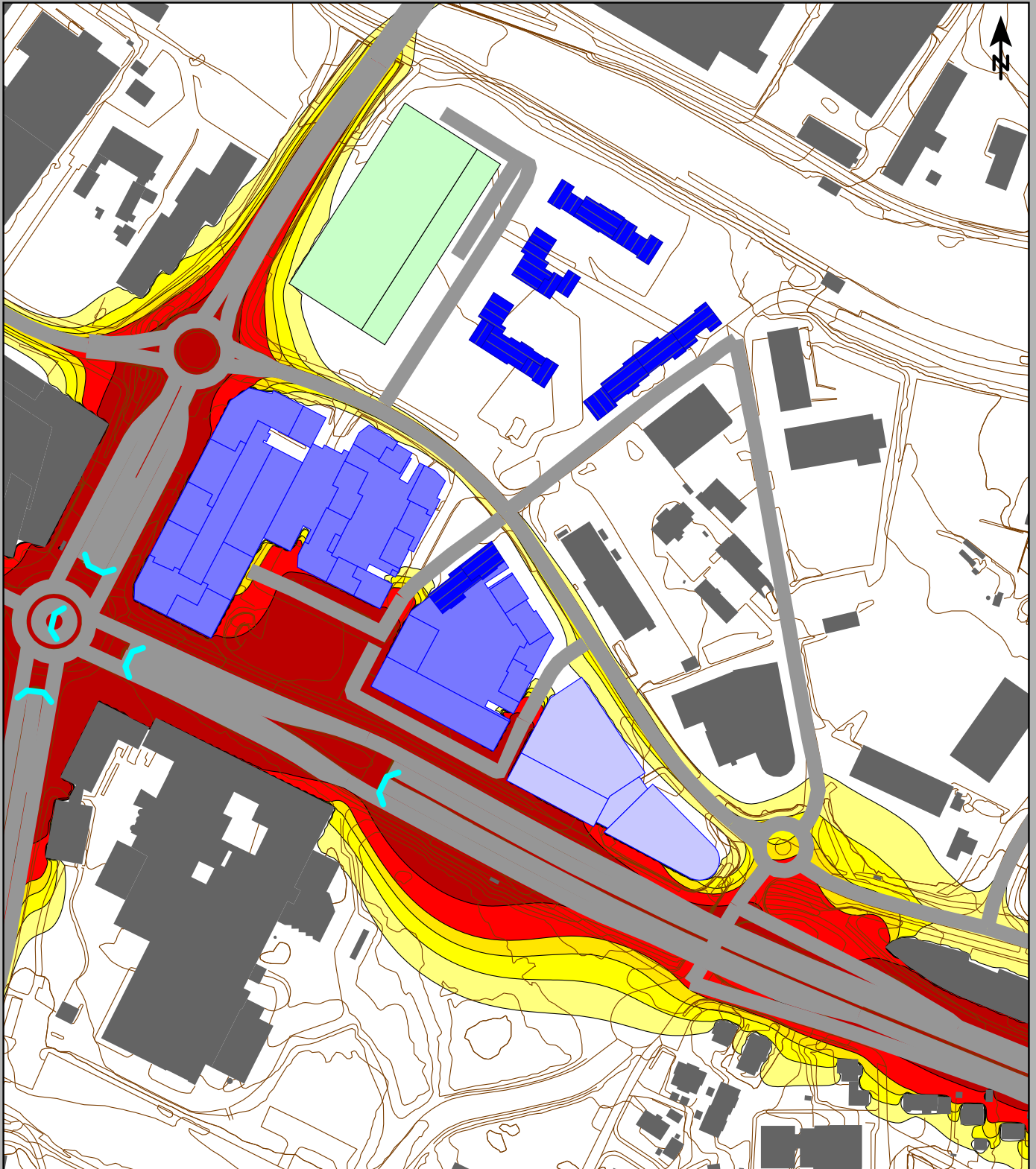
Svevestøv PM_{10} - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(55, PM_{10,5}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

7

PM_{10} [$\mu g/m^3$]

2-3 meter over bakken

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 70
70 <

Luftkvalitet - Alternativ 2

2m-3m over bakken med Rockwool pipe

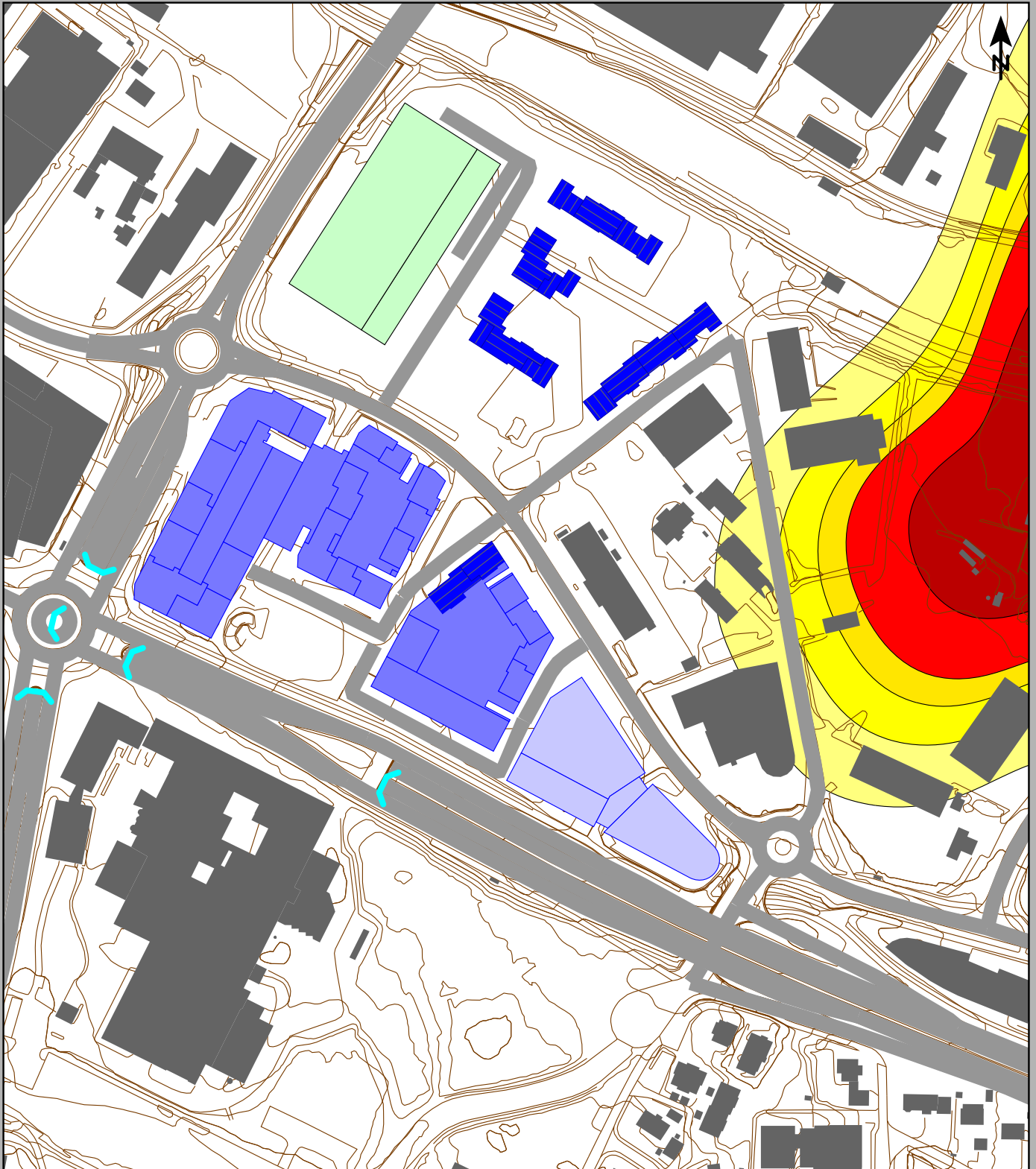
Svevestøv PM_{10} - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(55, PM_{10}, 20, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

8

PM_{10} [$\mu g/m^3$]

75-100 meter over bakker

\leq	35
35 <	\leq 40
40 <	\leq 45
45 <	\leq 50
50 <	\leq 70
70 <	

Luftkvalitet - Alternativ 2

75m-100m over bakken med Rockwool pipe

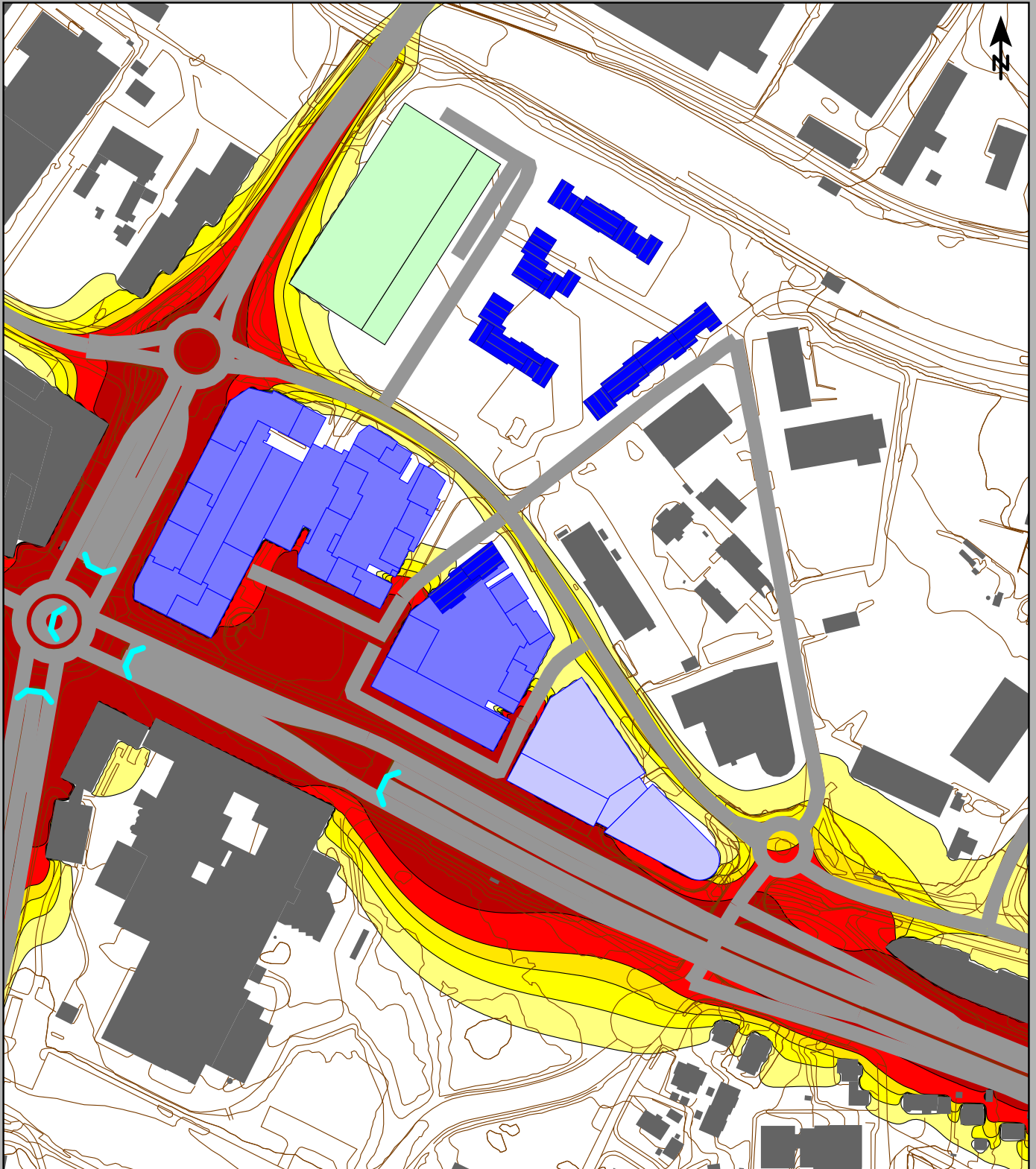
Svevestøv PM_{10} - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$$4,5 * (MK(62, PM_{10,5}, Mean)) + 23 * 10^{-6}$$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

9

PM₁₀ [µg/m³]

2-3 meter over bakken

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 70
70 <

Luftkvalitet - Alternativ 2

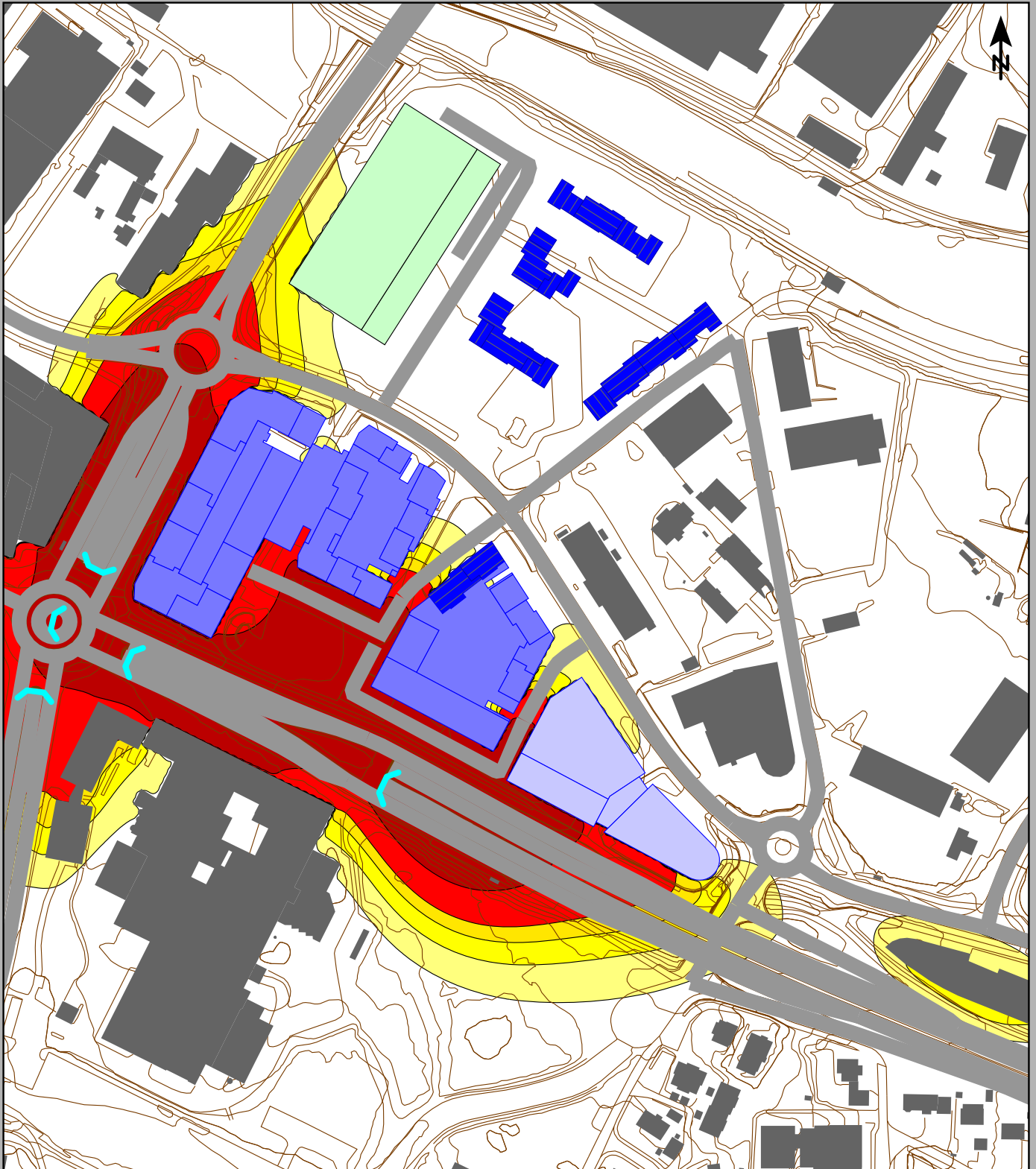
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND

Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



$4,5 * (MK(62, PM_{10}, 12, Mean)) + 23 * 10^{-6}$

Tegnforklaring

- Bygning
- Næring
- Blandet
- Bolig
- Skole
- Tunnelmunning

Ark nr.

10

PM₁₀ [µg/m³]

14-16 meter over bakken

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
70 <	<= 70

Luftkvalitet - Alternativ 2

14m-16m over bakken

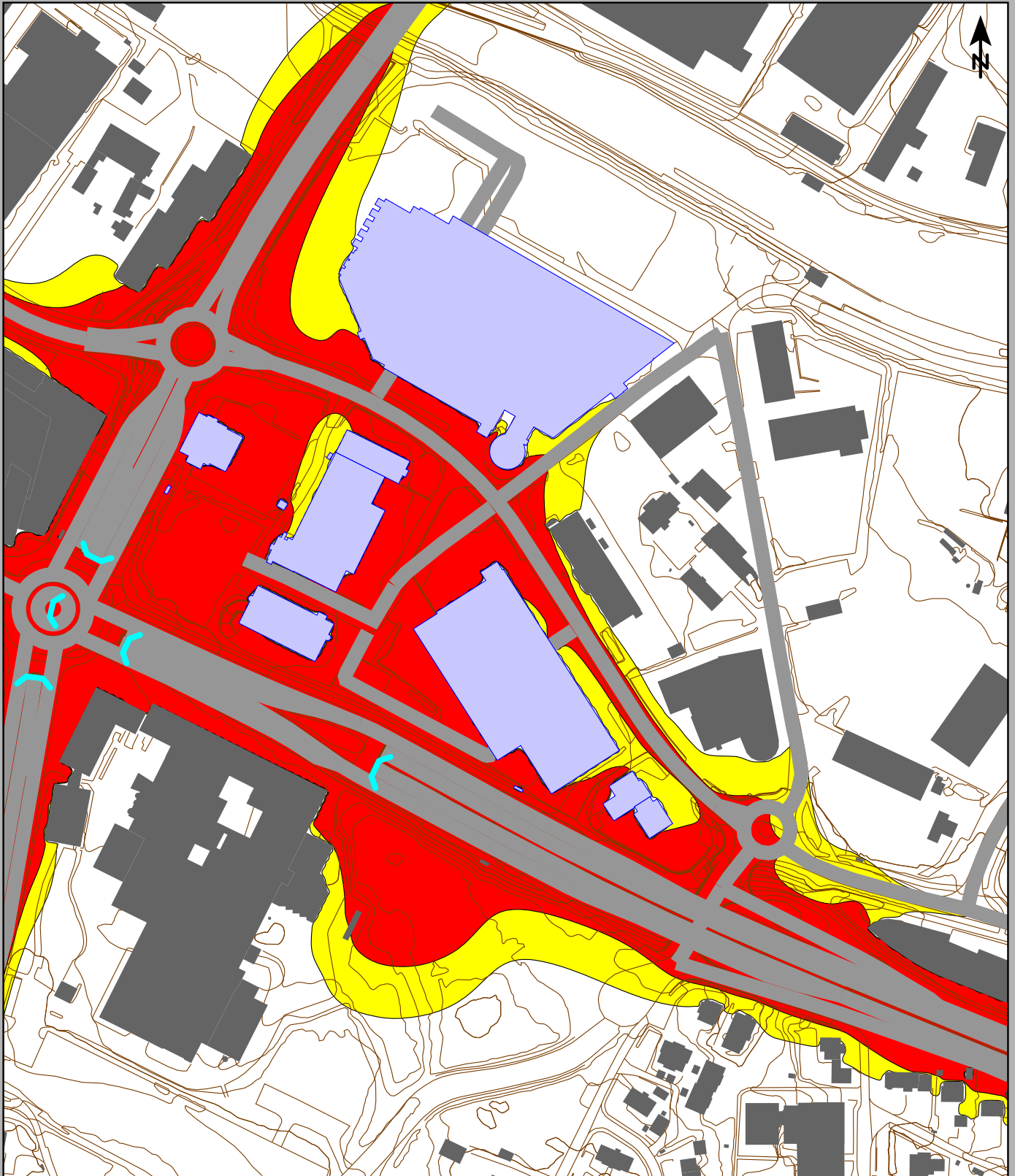
Svevestøv PM₁₀ - 8. høyeste døgn
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE STRAND




Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Bygning i planområdet
-  Tunnelmunning

Ark nr.

11

NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

2-3 meter over bakken

Rød sone for årsmiddel
Gul sone for vintermiddel

Luftkvalitet - Null alternativet

Nitrogendiosider NO₂

- Årsmiddel og vintermiddel

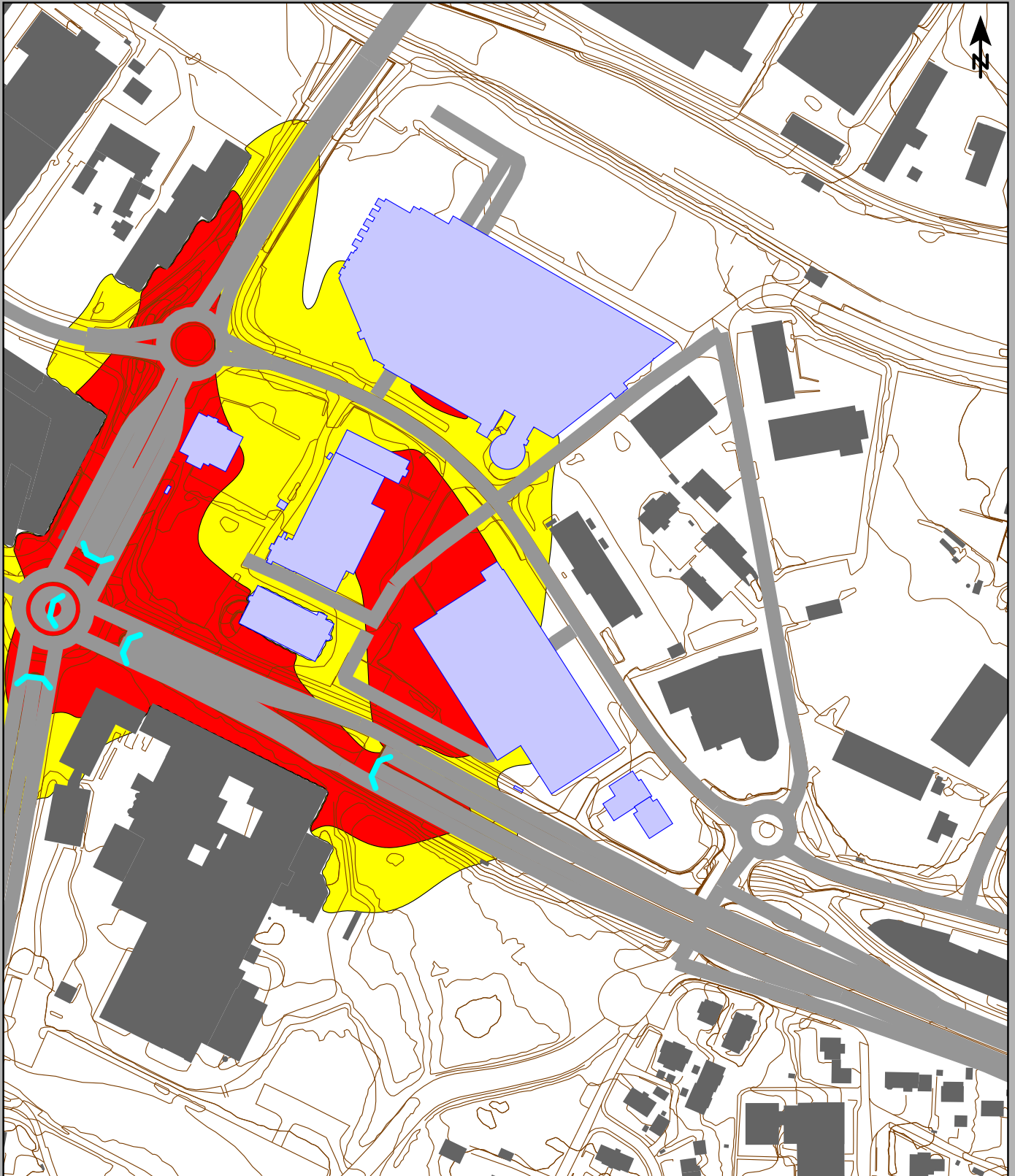
Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE  STRAND




Leangen Sentrum Øst

Prosjektnr. 66119-10 - Kunde: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

Utarbeidet av: Even Nordstoga
Opprettet: 02.04.2020
Laget med SoundPLAN 7.4 01.12.2017



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Bygning i planområdet
-  Tunnelmunning

Ark nr.

12

NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

14-16 meter over bakken

Rød sone for årsmiddel
Gul sone for vintermiddel

Luftkvalitet - Null alternativet

Nitrogendiosider NO₂

- Årsmiddel og vintermiddel

Rød og gul sone som angitt i retningslinje
T-1520

BREKKE  STRAND