

# RAPPORT

## Stavset barnehage

### Luftkvalitetsutredning

Kunde: Trondheim Kommune Utbyggingsenheten v/Marco Leida

---

#### Sammendrag:

Det planlegges å etablere en barnehage på Stavset i Trondheim kommune. Tomten grenser til Fv6650 Byåsveien. Denne rapporten tar for seg luftkvalitet for planområdet og vurderer den mot anbefalte krav til luftkvalitet i retningslinje T-1520, som er gjort juridisk bindende i Trondheim gjennom bestemmelser i kommuneplanens arealdel.

Beregningene er utført for situasjon med og uten en støyskjerm med høyde på 3 meter.

Fasader for planlagt barnehagebygg ligger utenfor gul sone. Mesteparten av områdene avsatt til uteoppholdsareal egner seg godt til planlagt bruk med tanke på luftkvalitet.

Med en 3 meter høy skjerm vil luftkvaliteten på deler av barnehagens uteoppholdsareal bedres noe, men effekten er begrenset.

---

Oppdragsnr:	68005-10
Rapportnr:	LUFT-01
Revisjon:	2
Revisjonsdato:	20.01.2022
Oppdragsansvarlig:	Even Nordstoga
Utarbeidet av:	Even Nordstoga
Kontrollert av:	Ingebjørg Nordstoga

---

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato
2		ENO	19.01.2022	INO	20.01.2022
1		ENO	30.04.2020	INO	30.04.2020
0		ENO	17.10.2019	INO	17.10.2019

IT arkiv: LUFT 01 R rev2 220120 Stavset Barnehage - Luftkvalitetsutredning\_C

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav .....	4
4	Faste målestasjoner .....	6
5	Beregningsresultater og vurdering.....	10
6	Konklusjon .....	13

## Vedlegg - Beregningsmetode

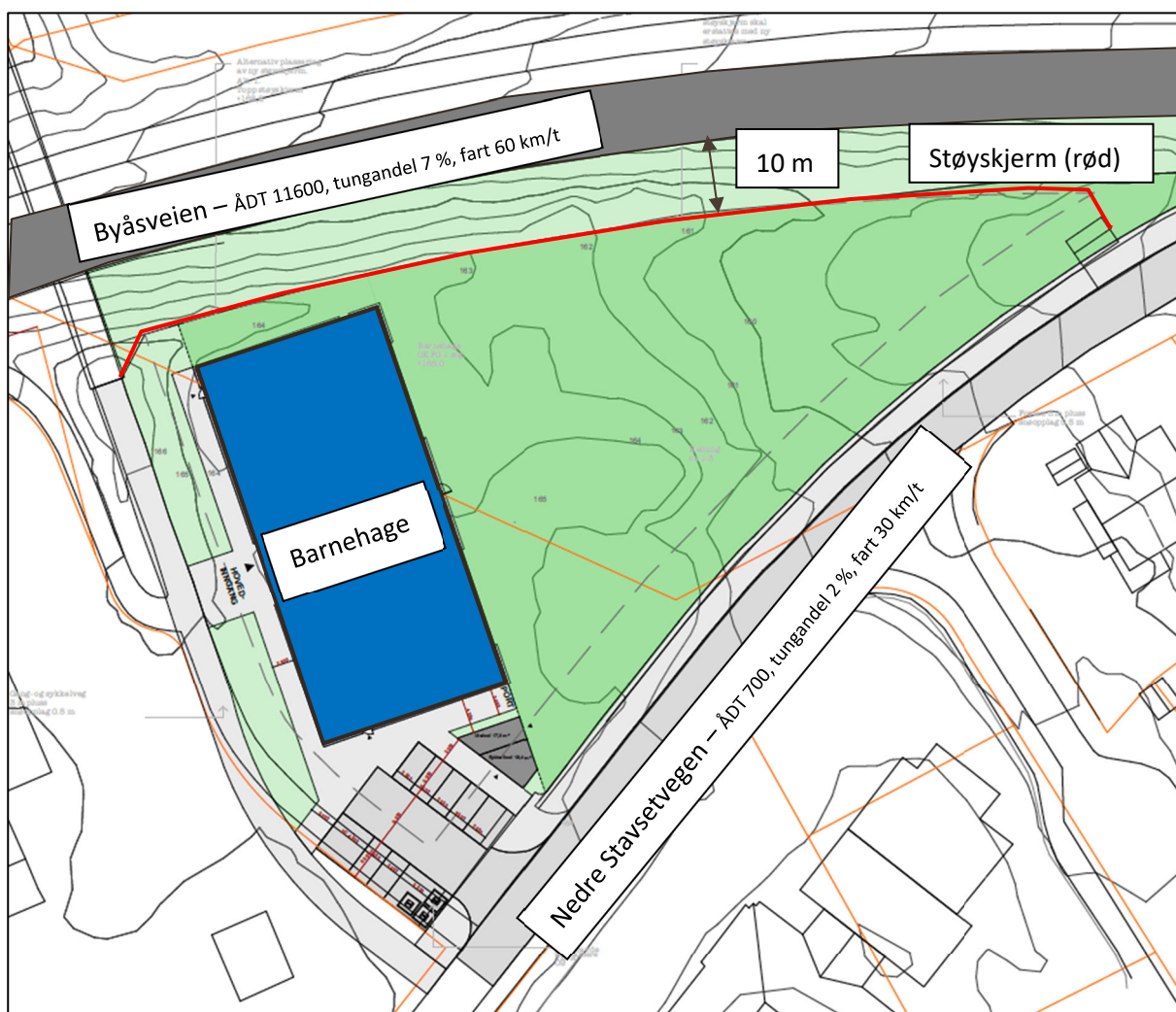
## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag av Trondheim Kommune utført en utredning av luftkvalitet ved planlagt barnehage i Nedre Stavsetvegen 2 i Trondheim Kommune.

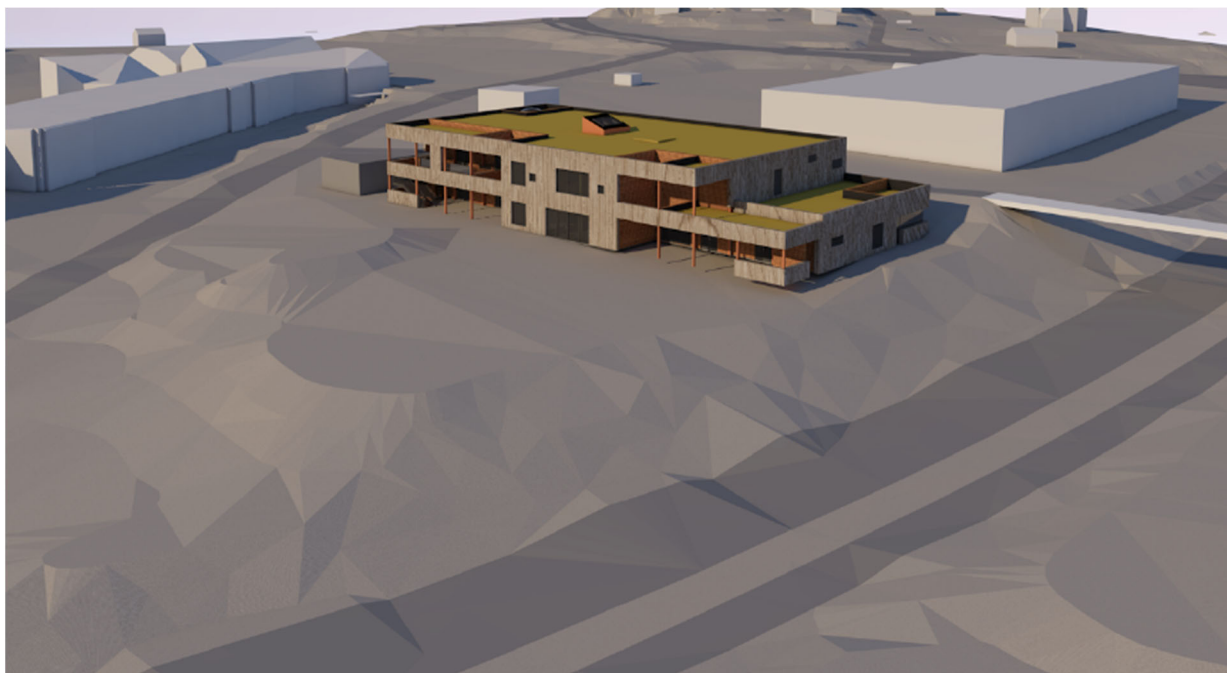
## 2 Situasjonsbeskrivelse

Fv6650 Byåsveien er en trafikkert byvei som går langs nordsiden av tomten. Ved siden av planlagt barnehage ligger et næringslokale med matbutikk og på sørsiden av tomten ligger en skole. Resten av området er et boligområde med rolig og lite trafikk.

I dag ligger en midlertidig barnehage på tomten, men det planlegges å erstatte denne med en permanent barnehage med plassering som vist på situasjonsplan i figur 1. Bygget er to etasjer høyt, der første og deler av andre etasje skal benyttes som barnehage. Resterende del i andre etasje settes av til administrasjonen. Uteområder er plassert øst for barnehagen.



Figur 1: Situasjonsplan. Barnehage vist med blå farge.



Figur 2: Perspektivbilde sett fra nord. Uteoppholdsarealer er planlagt til venstre for barnehagen.

### 3 Myndighetskrav

#### 3.1 Kommuneplanens arealdel 2012-2024

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

**§ 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 vurderingssone 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 innneklima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.*

### 3.2 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	Luftforurensningssone <sup>1</sup>	
	Gul sone	Rød sone
PM <sub>10</sub>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	50 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>2</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> 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.

Definisjoner:

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

NO<sub>2</sub>: Nitrogendioksid, en reaktiv gass som dannes ved høy temperatur i forbrenningsprosesser.

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

<sup>1</sup> Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

<sup>2</sup> Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

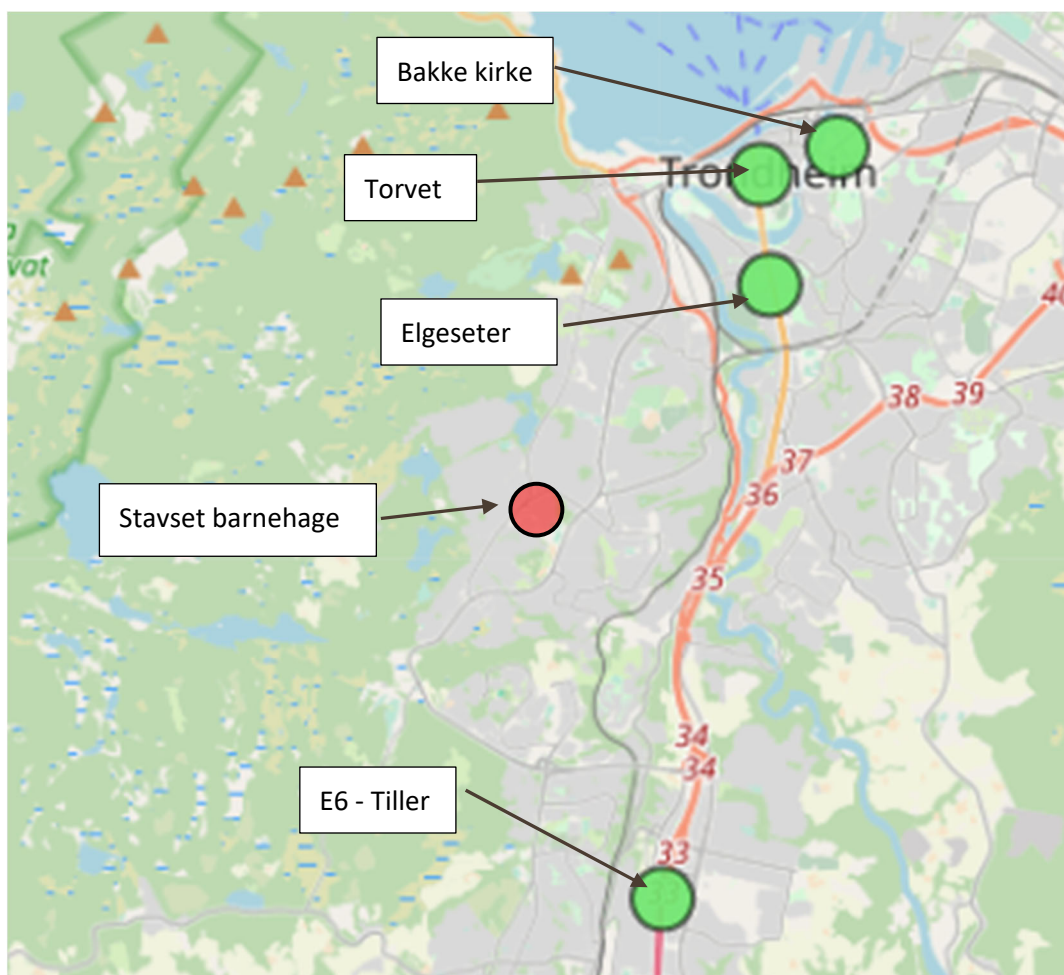
## 4 Faste målestasjoner

### 4.1 Oversikt over faste målestasjoner

Det er nyttig å undersøke hvilke konsentrasjoner som er målt for svevestøv og nitrogen dioksid på de faste målestasjonene i Trondheim, for å kunne sammenligne mot de beregnede luftsonekartene som presenteres i denne rapporten.

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 få en indikasjon på om beregninger for planområdet stemmer overens med faktiske verdier for luftforurensning.

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



Figur 3: Plassering av faste målestasjoner benyttet for å vurdere samsvar med beregnede konsentrasjoner.

## 4.2 Måledata fra faste målestasjoner

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.

### 4.2.1 Målte årsmiddelveier

Tabell 2 viser målte årsmiddelveier av NO<sub>2</sub> ved de fire målestasjonene. Kriteriet for å ligge innenfor rød sone i henhold til T-1520 er en overskridelse av årsmiddel på 40 µg/m<sup>3</sup>. Mellom 2015 og 2019 forekom ikke dette ved noen av målestasjonene. Dette viser at konsentrasjonen av NO<sub>2</sub> i Trondheim generelt sett er lav, og det forventes heller ikke overskridelser av grensen i planområdet.

Tabell 2: Målte årsmiddelveier av NO<sub>2</sub> mellom 2015 og 2019.

Konsentrasjon målte årsmiddelveier NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]					
	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 3 viser målte årsmiddelveier av PM<sub>10</sub> ved de fire målestasjonene. I forurensningsforskriften er grenseverdi for årsmiddelverdi 25 µg/m<sup>3</sup>. Alle målestasjonene har i hele måleperioden registrert nivåer under dette.

Tabell 3: Målte årsmiddelveier av PM<sub>10</sub> mellom 2015 og 2019.

Konsentrasjon målte årsmiddelveier PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]					
	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



#### Målte maksimalnivåer

Tabell 4 til tabell 7 viser antall døgn med konsentrasjon av PM<sub>10</sub> over tre terskelverdier på 20, 35 og 50 µg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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. Tabellene gjengir måledata fra de ulike målestasjonene.

Tabell 4: Antall døgn med konsentrasjon av PM<sub>10</sub> over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Bakke kirke målestasjon.

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

Tabell 5: Antall døgn med konsentrasjon av PM<sub>10</sub> over angitt nivå mellom 2015 og 2019, E6 Tiller målestasjon.

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

Tabell 6: Antall døgn med konsentrasjon av PM<sub>10</sub> over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Elgeseter målestasjon.

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

Tabell 7: Antall døgn med konsentrasjon av PM<sub>10</sub> over angitt nivå mellom 2015 og 2019, Torvet målestasjon.

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



### 4.3 Vurdering og sammenligning mot planområdet

#### 4.3.1 Bakgrunnskonsentrasjon

Elgeseter, Torvet og Bakke kirke ligger nærmest planområdet og er mest representative for å vurdere bakgrunnsnivåer. Det er i de senere årene bare registrert ca. 30 dager per år med konsentrasjoner over  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på Bakke kirke, Elgeseter og Torvet. Dette er målestasjoner som ikke utelukkende måler bakgrunnskonsentrasjoner, men også bidrag fra veier tett på.

Målinger tilsier at et bakgrunnsnivå for svevestøv på rundt  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  for 8. høyeste dag skulle være tilstrekkelig. Det er lagt til grunn  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i beregningene som dermed er noe konservativt (på den sikre siden).

#### 4.3.2 Trafikksituasjon ved planområdet sammenlignet med faste målestasjoner

Fartsgrensen og trafikkmengden på Byåsveien er langt lavere enn ved E6 Tiller, så det vil være betydelig mindre luftforurensing fra nærmeste vei ved Stavset barnehage.

Målte verdier ved Bakke kirke vil være mest representative for situasjonen ved Stavset barnehage, selv om det er noen forskjeller. Veiene ved Bakke kirke er noe mer trafikkert enn veier ved planområdet. Målestasjonen ved Bakke kirke er lokalisert ca. 4 meter fra vei, mens barnehagens primære uteområde ligger ca. 20 meter vei. Høyere hastighet ved planområdet kan genere mer svevestøv per kjøretøy ved slitasje av veibane, men siden målestasjonen ved Bakke kirke er lokalisert like ved et lyskryss, med mye oppbremsing og akselerasjon, vil antatt generert svevestøv per kjøretøy være tilsvarende. Bebyggelsen er tettere ved Bakke kirke enn i planområdet. Dette medfører dårligere utlufting og høyere konsentrasjoner.

[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 måldata fra år før støvdempingstiltak ble innført (2013) som beskrevet i vedlegg. Utbredelsen av rød og gul luftzone vil derfor være noe større i beregnet situasjon enn det som forventes ut ifra måldata de senere årene.

#### 4.3.3 Oppsummering

I sum fører disse faktorene til at man kan forvente at beregnede nivåer vil være litt høyere enn det som er målt ved Bakke kirke.

## 5 Beregningsresultater og vurdering

Beregnete luftsonekart i høyde 2-3 meter over terreng for  $PM_{10}$  vurdert mot grenseverdier i retningslinje T-1520 er vist i figur 4 og figur 5. Kartene viser situasjon med og uten skjerm mot Byåasveien. Beregningsresultatene viser konsentrasjoner inklusiv bakgrunnskonsentrasjon.

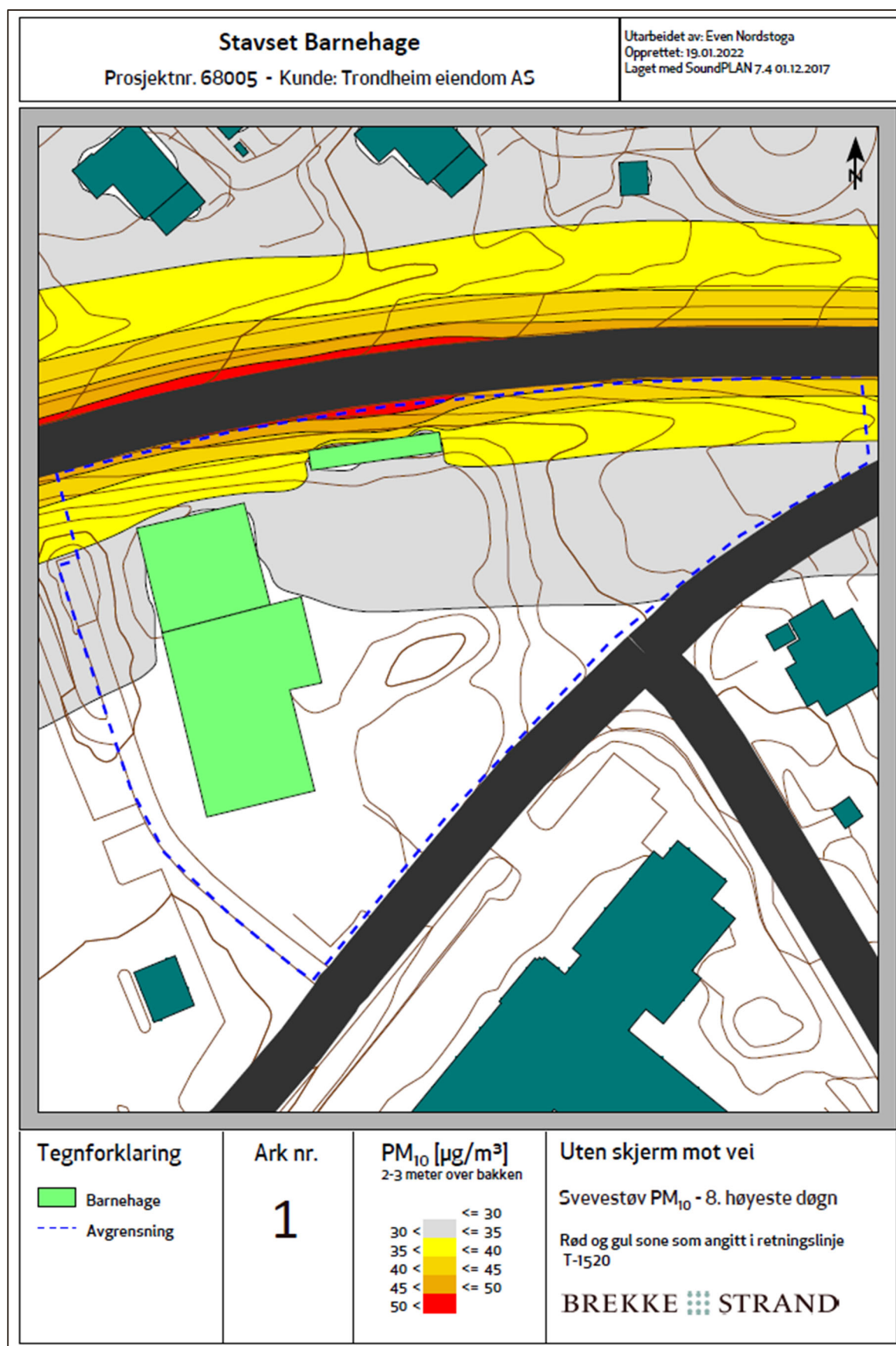
Sonegrensene for svevestøv  $PM_{10}$  har størst utstrekning og er dominerende for luftkvaliteten ved planområdet.  $NO_2$ -konsentrasjoner er godt under grenseverdi for rød og gul sone i hele planområdet både for situasjon med og uten skjerm. Det er derfor valgt å kun vise sonekart for  $PM_{10}$  svevestøv.

Som det vises på figur 4, ligger barnehagens fasade mot nord ligger like utenfor gul sone for  $PM_{10}$ . Tilnærmet alt utendørs oppholdsareal havner også utenfor gul sone. Konsentrasjon av  $PM_{10}$  er beregnet over grenseverdi for sonegrensene på arealet mellom støyskjerm og Byåsveien, men denne delen av planområdet skal ikke benyttes til uteoppholdsareal.

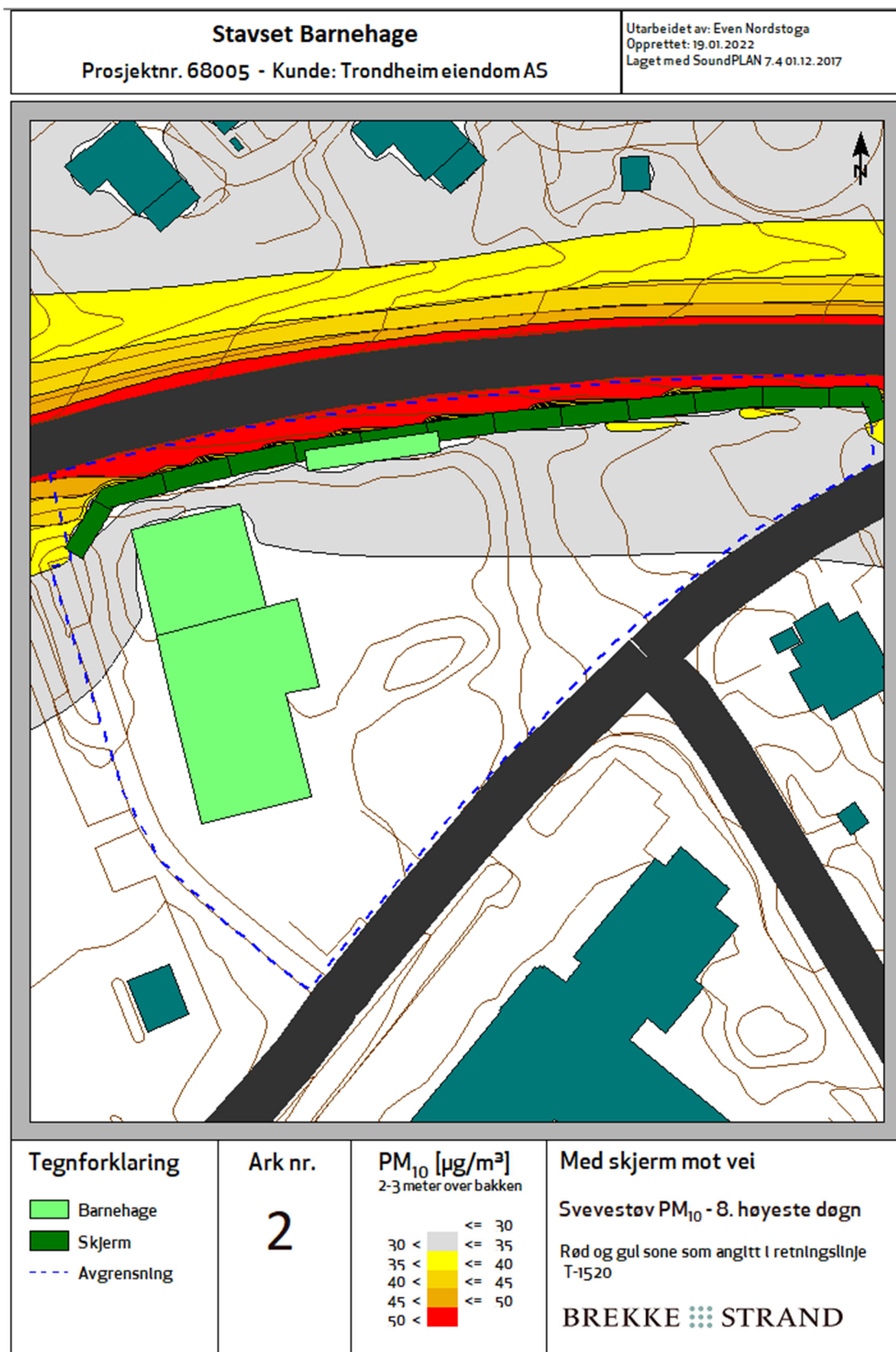
Effekten av en 3 meter høy skjerm er vist på figur 5. Denne vil bedre luftkvaliteten på deler av barnehagens uteoppholdsareal. For å illustrere dette, er konsentrasjoner mellom 30 og 35  $\mu g/m^3$  vist med grå farge. Forbedringen er imidlertid liten. Ut ifra beregningsresultatene kan det ikke konkluderes med at en slik skjerm er et effektivt tiltak for å bedre luftkvaliteten på barnehagens uteområder.

Luftkvaliteten tett på vei blir dårligere i situasjonen med støyskjerm. Dette kommer av at utluftningen hindres, og forurensningen i større grad akkumuleres ved skjermen.

Gul sone for luftkvalitet strekker seg ca. 10 m fra veikant. Beregnede konsentrasjoner er høyere enn målte verdier Bakke kirke, noe som kan forventes.



Figur 4: Beregnet luftsonekart for PM<sub>10</sub>, 2-3 m over terreng uten skjerm.



Figur 5: Beregnet luftsonekart for PM<sub>10</sub>, 2-3 m over terreng med 3,0 meter høy skjerm.

## 6 Konklusjon

Beregningene viser at barnehagebygget og tilnærmet hele uteoppholdsarealet har konsentrasjoner under grenseverdi for gul sone, både for situasjonen med og uten støyskjerm.

For å sikre et godt inneklima bør luftinntak for ventilasjon plasseres så høyt opp og langt vekk fra vei som mulig.

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<sub>10</sub> 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.

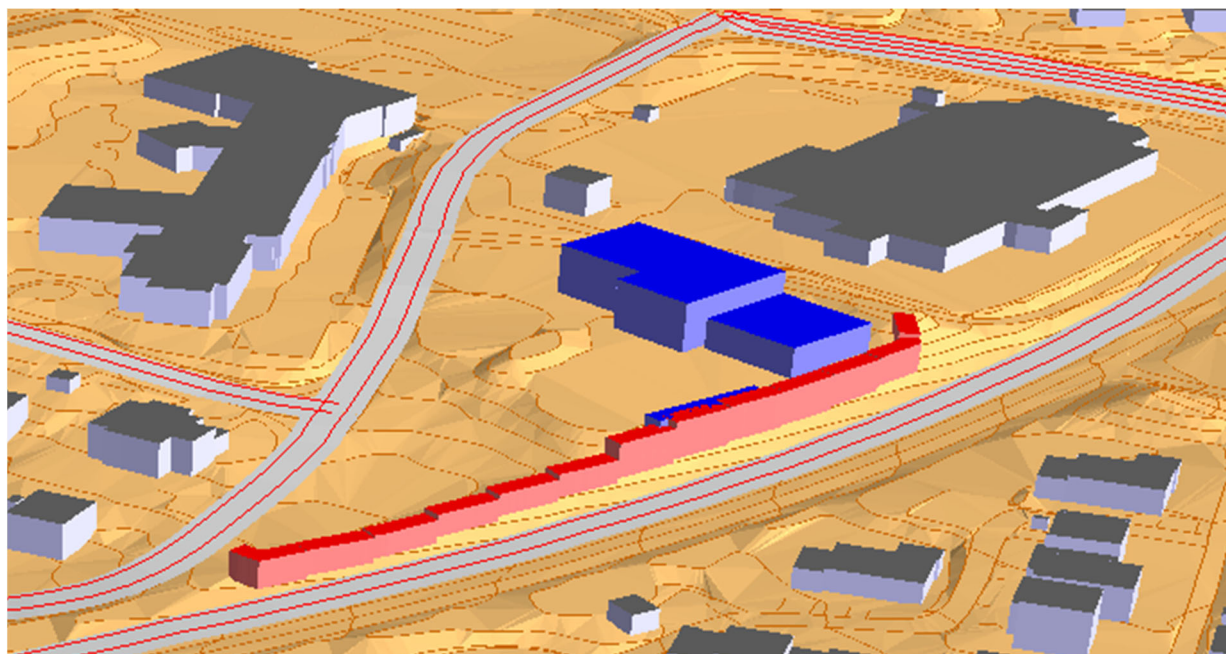
Grenseverdier for PM<sub>10</sub> gjelder for 8. høyeste døgnmiddel per år. Normalt inntreffer de høyeste døgnmidlene under snøsmeltingen om våren, da oppsamlet svevestøv frigjøres når snøen smelter og fordampes. Det kan dermed hende at konsentrasjon av PM<sub>10</sub> i større deler av planområdet i 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.



## Vedlegg – Beregningsmetode

### Beregningsmodell

Et utsnitt av beregningsmodellen er vist i Figur 6.



Figur 6: Utsnitt av beregningsområde sett fra nord. Barnehagebygget har blå farge og 3 meter høy skjerm er vist i rødt.

### Utslippsfaktorer

Veitrafikkdata er hentet fra støymodellen laget i forbindelse med planarbeidet. Veitrafikkdata er hentet fra NVDB og fremskrevet til år 2035 i henhold til satser i TØI. Anvendte utslippsfaktorer for NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> fra veitrafikk er hentet fra HBEFA versjon 3.3, og representerer kjøretøysammensetning for 2022.

PM<sub>10</sub>-faktorene i HBEFA gjelder kun utslipp fra kjøretøy, og inkluderer dermed ikke slitasje på vei og oppvirvling av veistøv. PM<sub>10</sub>-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). Denne modellen tar høyde for at høyere hastighet på veiene gir økt slitasje på vei og mer svevestøv.

Det er regnet med 30 % piggdekkandel.

[%]										
		[år]	[antall]	[%]	[km/t]	[km/t]	[se definisjoner]	[%]	Årsmiddel [g/m/t]	
ID	Vegnavn	Beregningsår	ÅDT	Tungtrafikk	Tunge	Lette	Stigning	Piggdekk	NOx	PM10
1	Kv5105 Nedre Stavsetvegen 423	2022	423	2,0	30	30	+/-4%	30	0,009	0,000
2	Kv5105 Nedre Stavsetvegen 704	2022	704	2,0	30	30	+/-4%	30	0,016	0,001
3	Fv6650 Byåsveien 11000	2022	11000	7,0	60	60	0%	30	0,180	0,064
4	Fv6650 Byåsveien 11614	2022	11614	7,0	60	60	+/-4%	30	0,239	0,068
5	Fv6650 Kystadbrua 11614	2022	11614	7,0	60	60	+/-2%	30	0,203	0,068
6	Kv4428 Litavegen 0	2022	300	2,0	30	30	+/-4%	30	0,007	0,000
7	Fv6650 Byåsveien 5807	2022	5807	7,0	50	50	0%	30	0,097	0,024
8	Kv1615 Enromvegen 2465	2022	2465	2,0	30	30	+4%	30	0,077	0,003
9	Fv6650 Byåsveien 5807	2022	5807	7,0	50	50	0%	30	0,097	0,024
10	Kv1615 Enromvegen 2465	2022	2465	9,0	30	30	-4%	30	0,049	0,004

Figur 7: Utslippsfaktorer for veier i beregningsområdet.

## Anvendt beregningsmetode/-modell

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.

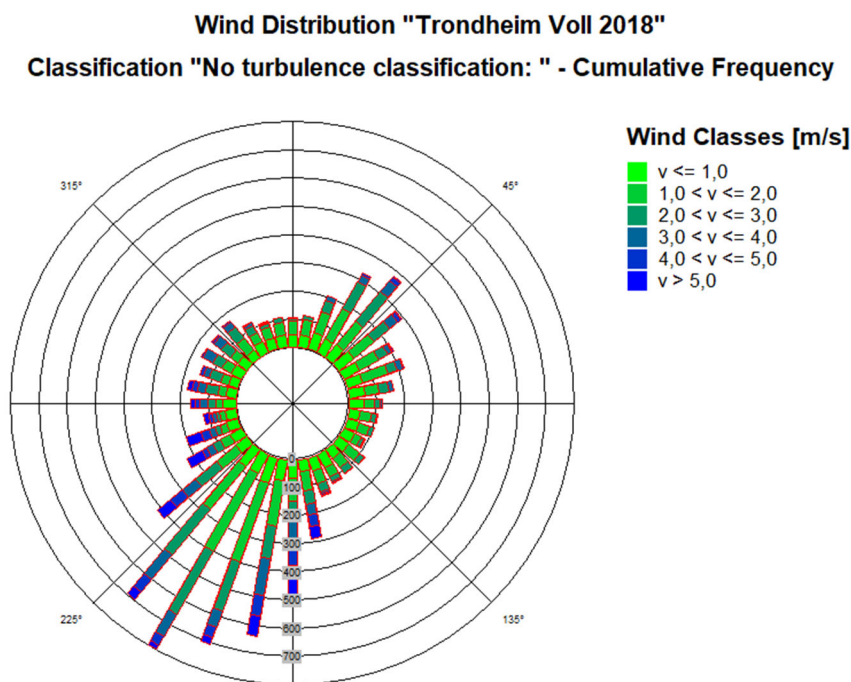
Det er benyttet et beregningsgrid på 2,0 m x 2,0 m horisontal oppløsning. Beregningsgridet er tredimensjonalt, og det er benyttet 25 lag opp til 500 meter over terreng. Lagenes tykkelse er 0,3 m nærmest terreng, men øker i tykkelse med høyde over bakken. Beregningsresultater er presentert for flere høyder over terreng, men den viktigste er 2-3 meter over terreng, som er angitt i retningslinje T-1520. Beregningsområdet er ca. 500 m x 400 m.

## Meteorologiske data

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 på vinterstid. Hyppigheten av slike forhold varierer betydelig fra år til år. Spesielt for PM<sub>10</sub>, der vurderingskriteriet i T-1520 er 8. høyeste døgnmiddel, vil variasjoner i meteorologidata kunne gi store utslag i luftsonekartene.

Voll målestasjon er nærmeste meteorologiske stasjon som måler vindstyrke og vindretning ved planområdet. Denne stasjonen ligger rundt 6,5 km nordøst for planområdet. Miljøenheten i Trondheim kommune anbefaler å bruke værdata fra år 2018, da dette anses som det mest representative året.

Vindrosen er vist i figur 8. Den dominerende vindretningen lagt til grunn i beregningene er fra sørvest.



**Figur 8: Vindrose for Voll målestasjon - 10 m høyde over bakken for år 2018. Hastighetsfordelingen (m/s) er gitt for hver vindretning i henhold til fargeskalaen. Vindretning viser når det blåser fra en spesifikk himmelretning.**



## Bakgrunnskonsentrasjon

Anbefalte bakgrunnskonsentrasjoner for Trondheimsområdet er utarbeidet av NILU, og disse var 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:

NO<sub>2</sub> årsmiddel: 12,5 µg/m<sup>3</sup>

NO<sub>2</sub> vintermiddel: 16,1 µg/m<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub> årsmiddel: 8,6 µg/m<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub> 8. høyeste døgnmiddel: 18,0 µg/m<sup>3</sup>

Det har vist seg at Modluft underestimerer bakgrunnskonsentrasjoner for dagene med den verste luftkvaliteten. For å oppnå samsvar med måledata, samt for å ha en sikkerhetsmargin, bør en bakgrunnskonsentrasjon på 25 µg/m<sup>3</sup> for PM<sub>10</sub> ved 8. høyeste døgnmiddel legges til grunn i dette området.

- Bakgrunnsnivået for **PM<sub>10</sub>** justeres dermed opp til **25 µg/m<sup>3</sup>** (8. høyeste døgnmiddel).
- Bakgrunnsnivået for **NO<sub>2</sub>** justeres dermed opp til **21 µg/m<sup>3</sup>** (vintermiddel).

## Beregning av 8. høyeste døgnmiddel for PM<sub>10</sub>

Grenseverdier for PM<sub>10</sub> 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 riktig, og beregningsprogrammet tar heller ikke høyde for variasjoner i fukt på veibanen.

For å blant annet ta høyde for gjentatt oppvirvling (resuspensjon) av svevestøv, er det ved beregning av 8. høyeste døgnmiddel av PM<sub>10</sub>-konsentrasjon 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 tabellen under.

**Tabell 8: Stasjoner anvendt for estimering av sammenhengen mellom årsmidler og 8. høyeste døgnmiddel for PM<sub>10</sub>**

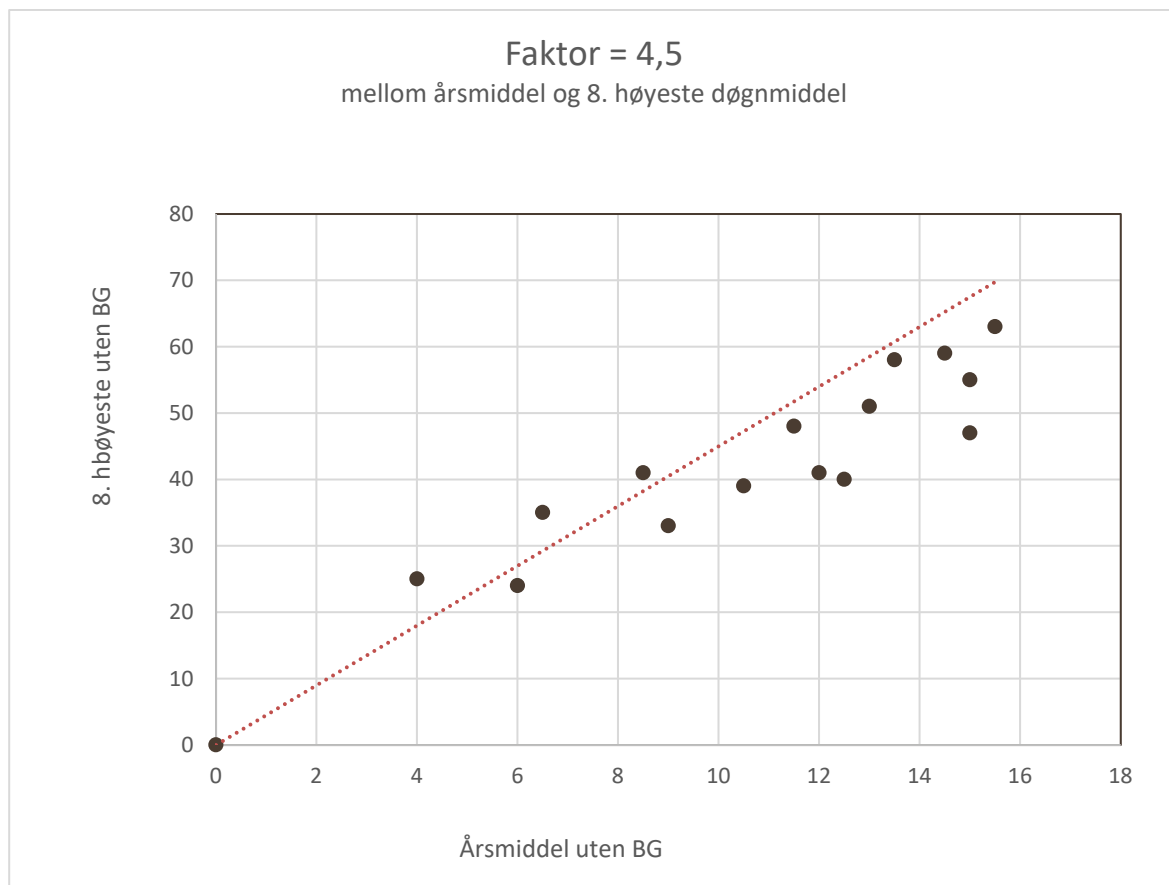
Stasjon	År
Teknostallen	2004-2006
Heimdalsmyra	2008-2012
Bakke	2009-2011
Torget	2007,2009,2011,2012

I denne utredningen er bakgrunnskonsentrasjon for årsmiddel og 8. høyeste dag trukket fra måledata før en faktor er beregnet.

Dette gir følgende korrelasjon, som er benyttet i beregningene:

**PM<sub>10</sub> (8. høyeste) = 4,5 x utslipp fra vei (årsmiddel) + 25 µg/m<sup>3</sup> (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 9: Justeringsfaktor utslipp fra vei mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel.