

RANA KOMMUNE  
Att: Iselin Esp Pettersen  
Fakturamottak  
POSTBOKS 173

8601 MO I RANA

Kopi: MIP, Ferroglobe, Celsa, SMA Mineral, Rana Gruber, Elkem Rana

**SINTEF Molab as**  
Org. nr.: NO 953 018 144 MVA  
Postboks 611  
8607 Mo i Rana  
www.sintefmolab.no

Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 33181  
Rapportref.: Årsrapport  
2018\_rev 2  
Bestillingsnr.:  
Antall sider + bilag: 28  
Dato: 21.03.2019

## ÅRSRAPPORT

### Luftovervåkingsprogram Mo i Rana 2018

26.04.19: Rapporten er revidert etter innspill i møte med Tiltaksgruppe for bedre luftkvalitet. Revisjonen gjelder kap. 3.4; figur 7, 16 og 17 og kommentar.

30.04.19: Årsmiddel for PM<sub>10</sub> var på 18 µg/m<sup>3</sup>, og det var skrevet 17 µg/m<sup>3</sup> i sammendrag og tabell 3. Dette er nå rettet opp. I tillegg er PM<sub>2,5</sub> nå oppgitt med 2 gjeldende siffer, dvs. 1 desimal ved verdier under 10 µg/m<sup>3</sup> på måneds- og årsverdi 2018.

#### Sammendrag

Luftovervåkingsprogrammet er et årsbasert program for overvåking av uteluftkvaliteten i Mo i Rana. Programmet omfatter registreringer av værdata, timesbaserte målinger av svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) ved stasjon Moheia Vest, og månedsbaserte støvnedfallsmålinger ved Moheia og Mo kirkegård.

- I 2018 var det totalt 14 overskridelser av døgn grenseverdi for PM<sub>10</sub> på 50 µg/m<sup>3</sup>. Antall tillatte overskridelser pr. år er på 30. Hovedandelen av døgnoverskridelsene skjedde i april, de fleste i døgn med svak østlig vind.
- Årsmiddel for PM<sub>10</sub> lå på 18 µg/m<sup>3</sup>, dvs. under grenseverdien på 25 µg/m<sup>3</sup>.
- Årsmiddel for PM<sub>2,5</sub> lå på 8,9 µg/m<sup>3</sup>, dvs. under grenseverdien på 15 µg/m<sup>3</sup>.
- Konsentrasjonen av kadmium i PM<sub>10</sub> svevestøv lå på 0,5 ng/m<sup>3</sup> (årsmiddel). Dette er godt under grenseverdien på 5 ng/m<sup>3</sup>, og også godt under Folkehelsas luftkvalitetskriterium på 2,5 ng/m<sup>3</sup>.
- Konsentrasjonen av bly i PM<sub>10</sub> svevestøv lå på 0,04 µg/m<sup>3</sup> (årsmiddel). Dette er godt under grenseverdien på 0,5 µg/m<sup>3</sup>, og også godt under Folkehelsas luftkvalitetskriterium på 0,1 µg/m<sup>3</sup>.
- Det finnes i Foururensningsforskriften ingen grenseverdi for mangan i svevestøv, men Folkehelse har et luftkvalitetskriterium på 0,15 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasjonen av mangan har ligget noe over dette de siste årene (0,2 – 0,5 µg/m<sup>3</sup>). Årsmiddel for 2018 lå på 0,3 µg/m<sup>3</sup>.
- Generelt ble det målt høyere verdier av totalt og mineralsk støvnedfall ved Moheia enn ved Mo kirkegård. Totalt støvnedfall ved Moheia var høyt i januar, mars og april. Metallinnhold i støvnedfall (jern, mangan, bly og sink) er høyere ved Moheia enn på Mo kirkegård.

Utført av:

  
Tone Gardsjord  
Ansvarlig signatur

**INNHOLD**

1	Innledning .....	3
2	Kort historikk og oversikt målestasjoner .....	3
3	Svevestøv Moheia – PM <sub>10</sub> og PM <sub>2,5</sub> .....	4
3.1	Metode .....	4
3.2	Vurderingskriterier .....	4
3.3	Måleresultater PM <sub>10</sub> og PM <sub>2,5</sub> Moheia Vest 2018 med kommentarer .....	4
3.4	Varslingsklasser og forurensningsnivå Moheia (PM <sub>10</sub> , døgnmiddel) .....	7
3.5	Vindforhold og støvkonsentrasjon .....	14
3.6	Svevestøv PM <sub>10</sub> 2003 – 2018 .....	16
3.7	Svevestøv PM <sub>2,5</sub> 2014 – 2018 .....	18
4	Metaller i svevestøv PM <sub>10</sub> og PM <sub>2,5</sub> Moheia 2012 – 2017 og Moheia Vest 2018 .....	19
4.1	Vurderingskriterier .....	19
4.2	Metallinnhold i svevestøv PM <sub>10</sub> 2012 - 2018 .....	19
4.3	Metallinnhold i svevestøv PM <sub>2,5</sub> 2014 – 2018 .....	22
5	Støvnedfall Moheia og Mo kirkegård .....	23
5.1	Metode .....	23
5.2	Vurderingskriterier .....	23
5.3	Totalt og mineralisk støvnedfall 2018 .....	24
5.4	Totalt støvnedfall og mineralisk andel 2012 – 2018 (årsmidlet) .....	26
5.5	Metaller i totalt støvnedfall 2012 – 2018 (årsmidlet) .....	27

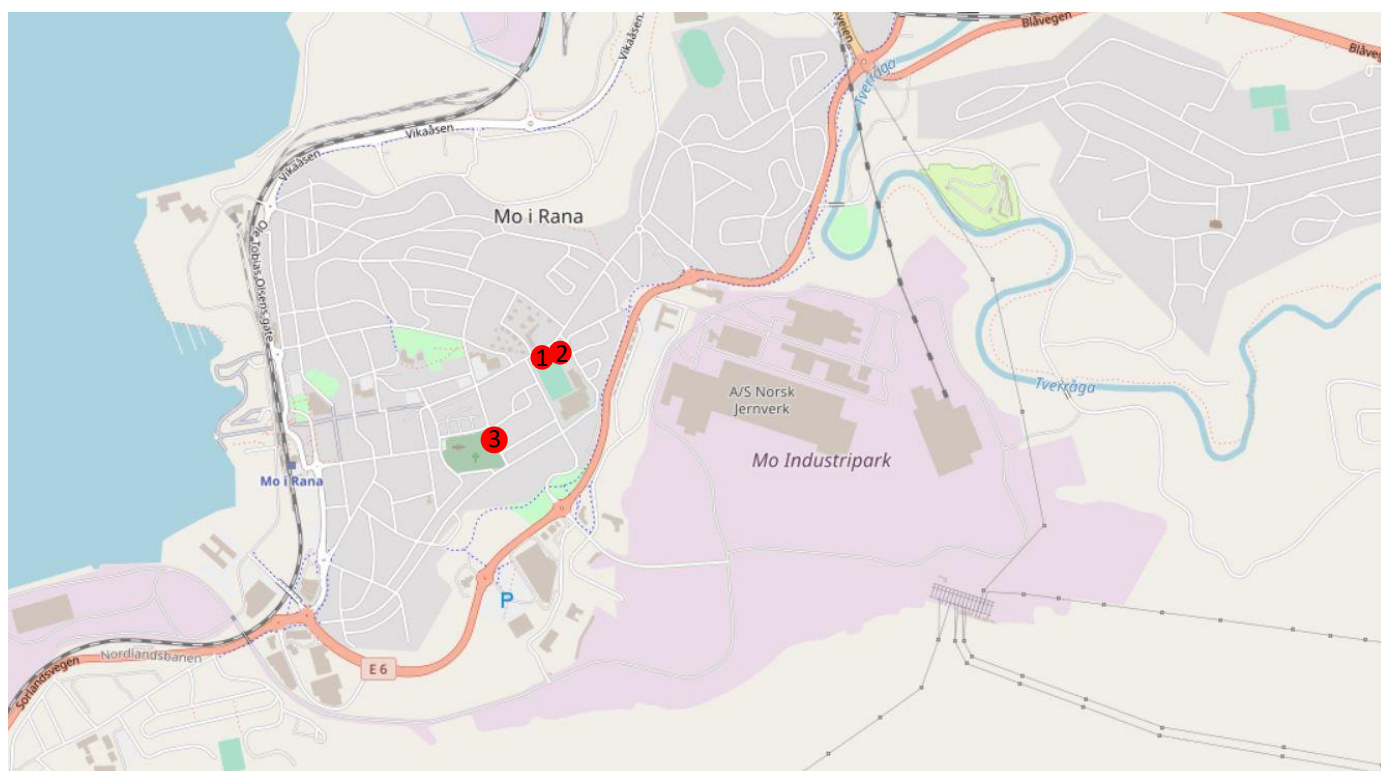
## 1 Innledning

Luftovervåkingsprogrammet er et årsbasert program for overvåking av uteluftkvaliteten i Mo i Rana. Programmet omfatter registreringer av værdata, timesbaserte målinger av svevestøv ( $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$ ) ved stasjon Moheia Vest, og månedsbaserte støvnedfallsmålinger ved Moheia og Mo kirkegård. Rapporten inneholder resultater fra 2018. I kapittel 3 er også data fra tidligere år tatt med for sammenlikning.

## 2 Kort historikk og oversikt målestasjoner

Luftovervåkingsprogrammet startet opp i 1989, med målinger av svevestøv på Gruben kirkegård og støvnedfall ved 8 stasjoner; Langneset, Mobekken, Mo fødehem/sentrum, E6 (Moheia), Sagbakken, Selfors, Gruben og Hammeren. Det har skjedd mange endringer i programmet siden da, og kontinuerlige målinger av svevestøv ( $PM_{10}$ ) ved Moheia startet opp i 2002. I 2014 ble det igangsatt målinger av  $PM_{2,5}$  i tillegg. Fra 2014 har det blitt målt støvnedfall ved Moheia og Mo kirkegård, de øvrige målestasjonene for støvnedfall ble da tatt bort. Viser til årsrapporten for 2015 for detaljer.

18. desember 2017 ble målestasjon Moheia (svevestøv) flyttet ca. 50 m vestover til Moheia Vest. I 2018 ble det i tillegg til svevestøv målt  $NO_2$ , og flyttingen ble gjort for å unngå for sterk påvirkning av  $NO_2$  fra parkeringsplassen man i 2018 tok i bruk like ved målestasjon Moheia. Resultatene fra  $NO_2$ -målingene er gitt i egen rapport (70269).<sup>1</sup> Værstasjon er fra 2018 plassert ved målestasjon Moheia Vest.



Figur 1 Kart over Mo i Rana sentrum som viser dagens målestasjon for svevestøvmålinger Moheia Vest (1), samt stasjonene for støvnedfallsmålinger ved Moheia (2) og Mo kirkegård (3).

<sup>1</sup> Sintef Molab rapport 70269 (2019)

### 3 Svevestøv Moheia – PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>

Svevestøv PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> er støvpartikler med en aerodynamisk diameter på hhv. < 10 µm (PM<sub>10</sub>) og < 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Disse partiklene er så små at de holder seg svevende i luften.

#### 3.1 Metode

Svevestøv registreres på stasjon Moheia med to TEOM svevestøvmålere, som måler kontinuerlig og logger timesmiddel- og døgnverdier av hhv. PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>.

TEOM-filter samler kontinuerlig støv (både PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>), og skiftes ved behov 4 – 6 ganger per år. Disse filtrene analyseres mhp. innholdet av tungmetallene kadmium, krom, mangan, bly og sink. I analysen oppluttes filtrene i syre, og syreløsningen analyseres vha ICP-OES. Resultater er gitt i kapittel 4.

#### 3.2 Vurderingskriterier

Nedenfor er gitt grenseverdier for svevestøv i uteluft (lokal luftkvalitet), som er gitt i Forurensningsforskriften. Folkehelseinstituttet har i tillegg definert helsebaserte varslingsklasser for luftkvalitet, og disse er behandlet i kapittel 3.4.

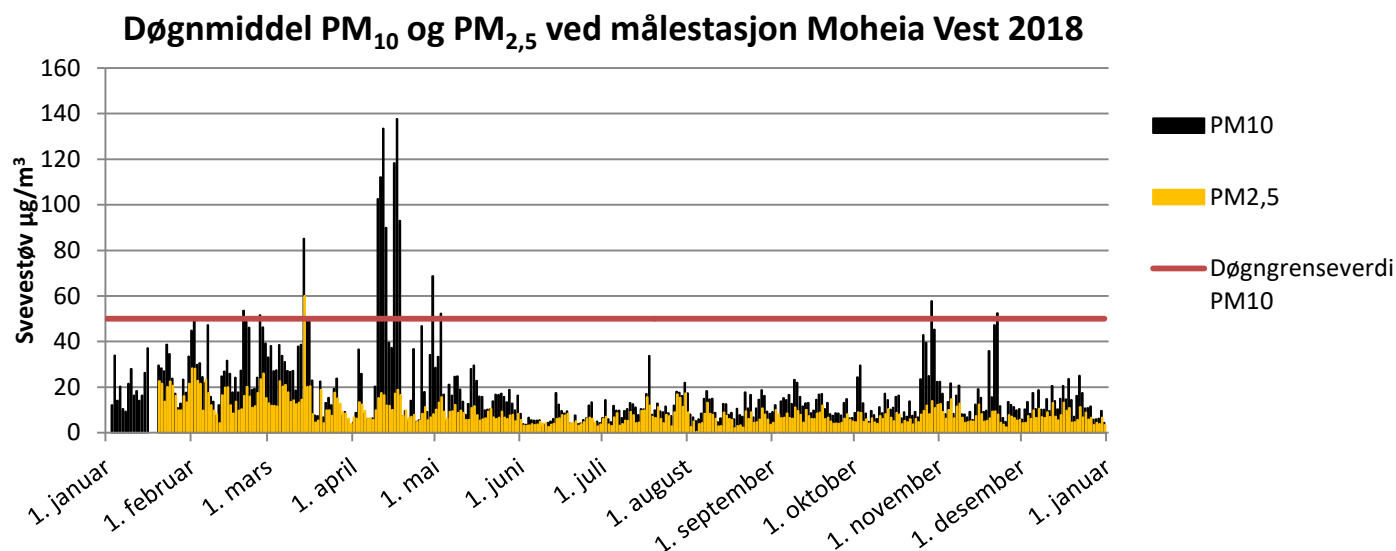
Tabell 1 Gjeldende grenseverdier for svevestøv PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> i hht. Forurensningsforskriften, kap. 7. Grenseverdiene er satt for beskyttelse av menneskets helse. Disse grenseverdiene gjelder f.o.m. 2016.

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser av grenseverdi	Merknad
PM <sub>10</sub> - døgn grenseverdi	Døgn	50 µg/m <sup>3</sup>	30 pr. år	
PM <sub>10</sub> - årsgrenseverdi	År	25 µg/m <sup>3</sup>	-	
PM <sub>2,5</sub> - årsgrenseverdi	År	15 µg/m <sup>3</sup>	-	Nasjonalt reduksjonsmål innen 2020: 9,3 µg/m <sup>3</sup>

#### 3.3 Måleresultater PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> Moheia Vest 2018 med kommentarer

Nedenfor vises døgnmiddel PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for hele 2018 sammen med døgn grenseverdi PM<sub>10</sub> (figur 2), samt datoer for overskridelse av døgn grenseverdi på 50 µg/m<sub>3</sub> (tabell 2). Videre vises konsentrasjon av PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> pr. måned (figur 3 og tabell 3) og årsmiddel 2018 (tabell 3).

PM<sub>2,5</sub> mangler for perioden 1. – 16. januar mangler pga. tekniske problemer ved overføring av data til logger, og for PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> i perioden 17. – 19. januar pga. behov for feilsøking.



Figur 2. Døgnkonsentrasjoner PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> i 2018, inkludert døgn grenseverdi for PM<sub>10</sub> på 50 µg/m<sup>3</sup>.

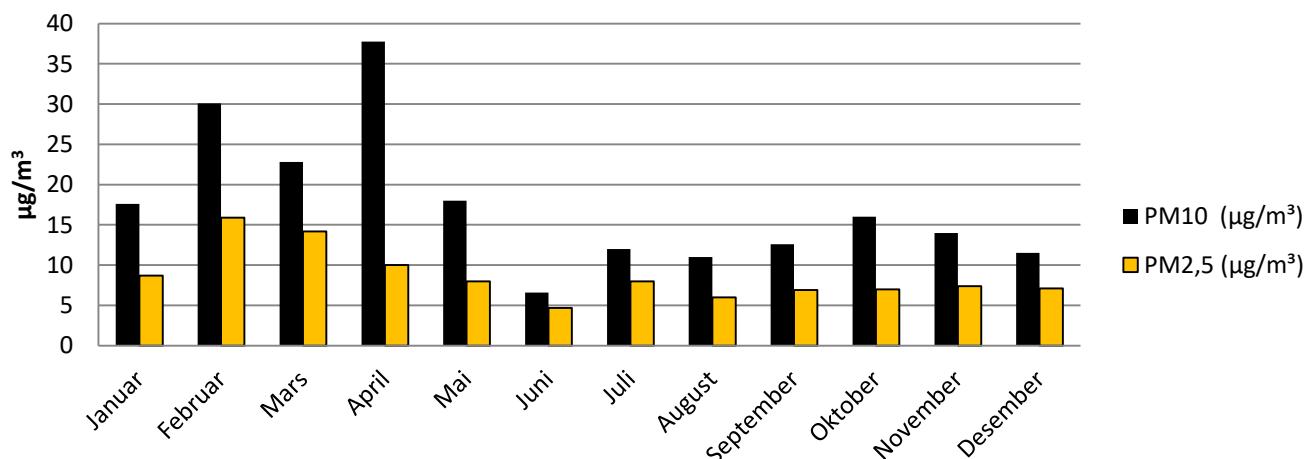
Tabell 2. Datoer for overskridelse av døgn grenseverdi på 50 µg/m<sup>3</sup> (PM<sub>10</sub>) fordelt pr. måned 2018.

Måned	Dato for overskridelse av døgn grenseverdi	Antall overskridelser
Januar	-	0
Februar	20. og 26.	2
Mars	14.	1
April	10., 11., 12., 13., 16., 17., 18. og 30.	8
Mai	3.	1
Juni	-	0
Juli	-	0
August	-	0
September	-	0
Oktober	29.	1
November	22.	1
Desember	-	0
<b>Antall overskridelser hittil</b>		<b>14</b>
<b>Antall tillatte overskridelser pr. år</b>		<b>30</b>

Konsentrasjonen av PM<sub>2,5</sub> er forholds jevn gjennom året med noe høyere verdier i vintermånedene februar - april, og figur 2 viser tydelig at på dagene med overskridelser av grenseverdi for PM<sub>10</sub> døgnmiddel utgjorde PM<sub>2,5</sub> kun en liten andel av PM<sub>10</sub>. Unntaket er en overskridelse 14. mars, som skyldtes et utslipp fra industrien. Figurer som viser timesmidler for overskridelsesdøgn er gitt i kapittel 3.4.

I 2018 var det totalt 14 overskridelser av døgn grenseverdi PM<sub>10</sub>, mot 11 overskridelser i 2017 og 29 overskridelser i 2016. Hoveddelen av overskridelsene skjedde i april.

## Konsentrasjon av svevestøv pr. måned 2018



Figur 3. Målt konsentrasjon av PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> pr. måned 2018.

Tabell 3. Gjennomsnittlig svevestøvkonsentrasjon PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> pr. måned og totalt i 2018. Årsgrenseverdi er også oppgitt.

	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Andel PM <sub>2,5</sub>	Merknad
Januar	18	8,7*	-	*fra 20. januar
Februar	30	16	53 %	
Mars	23	14	62 %	
April	38	10	26 %	
Mai	18	8,0	44 %	
Juni	6,6	4,7	71 %	
Juli	12	8,0	67 %	
August	11	6,0	55 %	
September	13	6,9	55 %	
Oktober	16	7,0	44 %	
November	14	7,4	53 %	
Desember	12	7,1	62 %	
Årsmiddel 2018	18	8,9	49 %	
Årsgrenseverdi	25	15	-	-

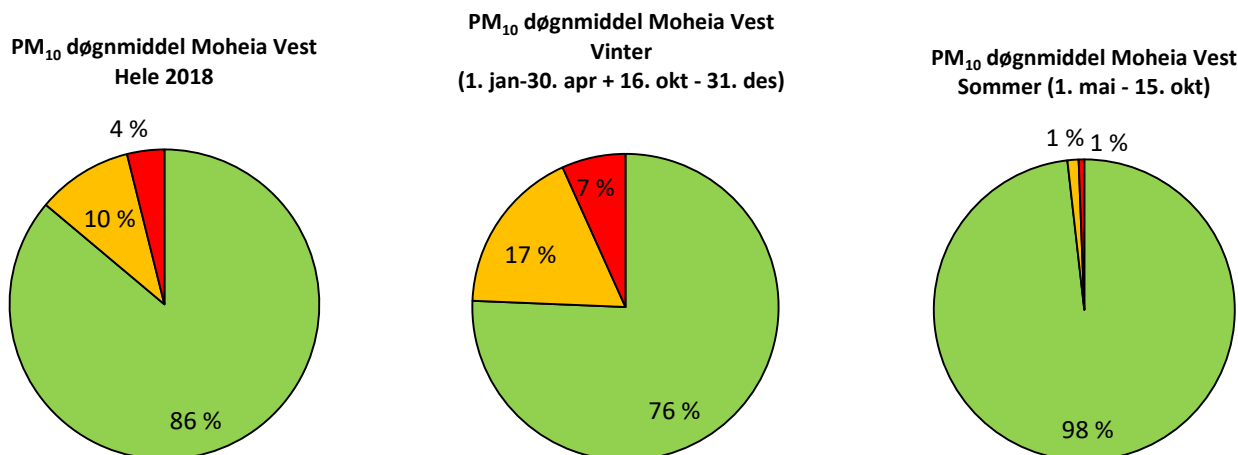
Figur 3 og tabell 3 viser samme trend som figur 2 (døgnmidler), at de høyeste svevestøvkonsentrasjonene ble målt i januar – april.

### 3.4 Varlingsklasser og forurensningsnivå Moheia (PM<sub>10</sub>, døgnmiddel)

Folkehelseinstituttet (FHI), Vegdirektoratet og Miljødirektoratet har definert forurensningsklasser for luftkvalitet basert på helsevirkninger av luftforurensning, se tabellen nedenfor. En oversikt over hvor stor andel av døgnmiddelverdiene for PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> ved målestasjon Moheia Vest som i 2018 lå i de ulike forurensningsklassene er gitt i diagrammene nedenfor. Diagram er vist både på årsbasis, vinter (1. januar – 31. april og 16. oktober – 31. desember) og sommer (1. mai – 15. oktober) for PM<sub>10</sub>. Vinterdagene tilsvarer perioden det er lov å bruke piggdekk i Nordland.

Tabell 4 Utdrag fra tabell hentet fra [www.luftkvalitet.info](http://www.luftkvalitet.info) vedrørende forurensningsklasser basert på helsevirkninger.

Nivå	PM <sub>10</sub> , døgnet (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> , døgnet (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> , time (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> , time (µg/m <sup>3</sup> )	Forurensningsklasse	Helsevirkninger
Lite	< 30	< 15	< 60	< 30	Grønn	Liten eller ingen helserisiko
Moderat	30 – 50	15 – 25	60 – 120	30 – 50	Gul	Moderat helserisiko
Høyt	50 – 150	25 – 75	120 – 400	50 – 150	Rød	Betydelig helserisiko
Svært høyt	> 150	> 75	> 400	> 150	Lilla	Alvorlig helserisiko



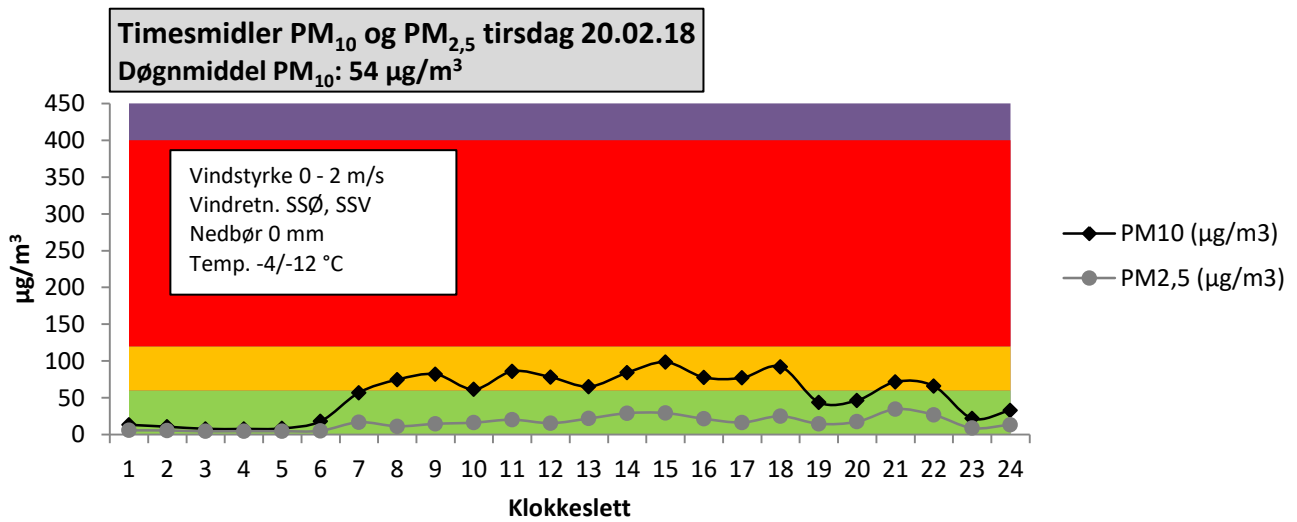
Figur 4 Diagrammer som viser andel døgner i de ulike forurensningsklassene for PM<sub>10</sub> i løpet av 2018 ved målestasjon Moheia Vest, både totalt for 2018, og separat for vinter og sommer.

Det var ingen døgner med nivåer over 150 µg/m<sup>3</sup> (svært høyt/alvorlig helserisiko).

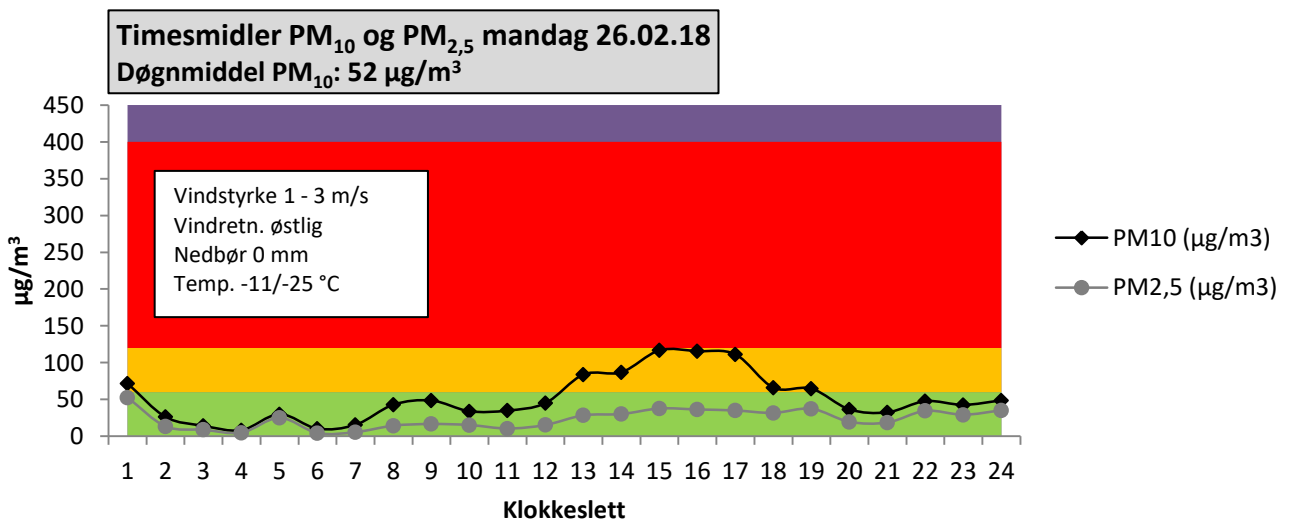
Det var en større andel døgner med moderat eller høyt forurensningsnivå i vinterhalvåret (hhv. 17 og 7 %, eller 34 og 13 døgner) enn i sommerhalvåret (hhv. 1 og 1 %, eller 2 og 1 døgner). For 2018 under ett lå konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> ved Moheia på et nivå forbundet med liten eller ingen helserisiko (grønn klasse) 86 % av dagene. Tilsvarende tall ble funnet for PM<sub>2,5</sub> (ikke vist).

PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> timesmidler for alle døgner med overskridelse av døgngrenseverdi på 50 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> ved Moheia Vest i 2018 er vist grafisk på de neste sidene (figur 5 – 19) sammen med værinformasjon. Et unntak er figur 17 som viser timesmidler for 18. juli. Dette var ikke et overskridelsesdøgn, men er likevel tatt med fordi man ser en typisk støvtopp som mest sannsynlig skyldes utslipp fra industrien. Fargemerkingen følger forurensningsklassene for timesmidler PM<sub>10</sub> (tabell 4), da det for Moheia Vest er PM<sub>10</sub>-fraksjonen som er mest avgjørende for hvilken klasse man havner i.

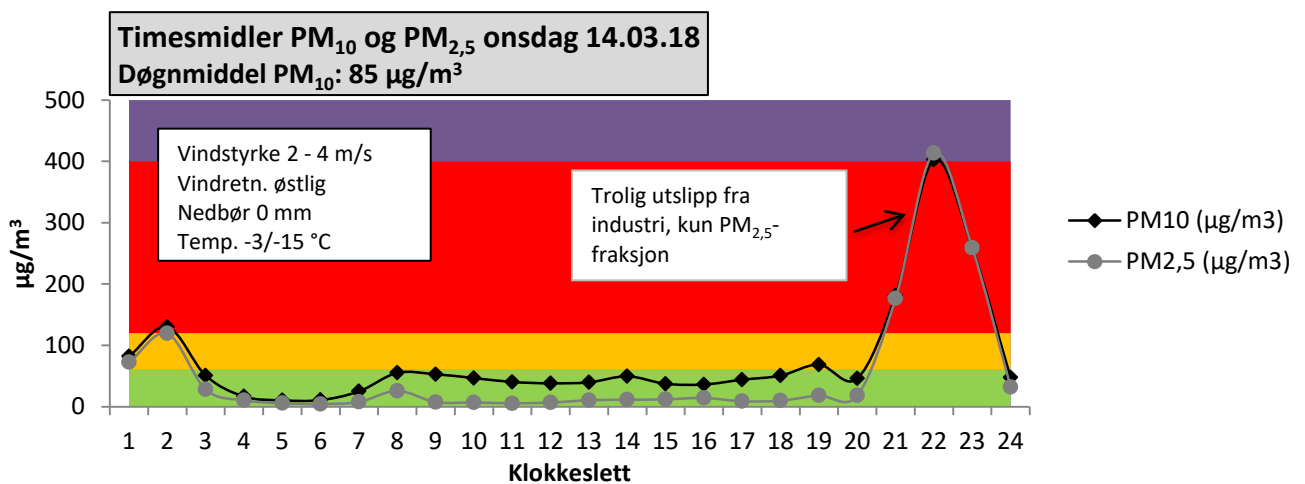




Figur 5. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 20. februar 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.

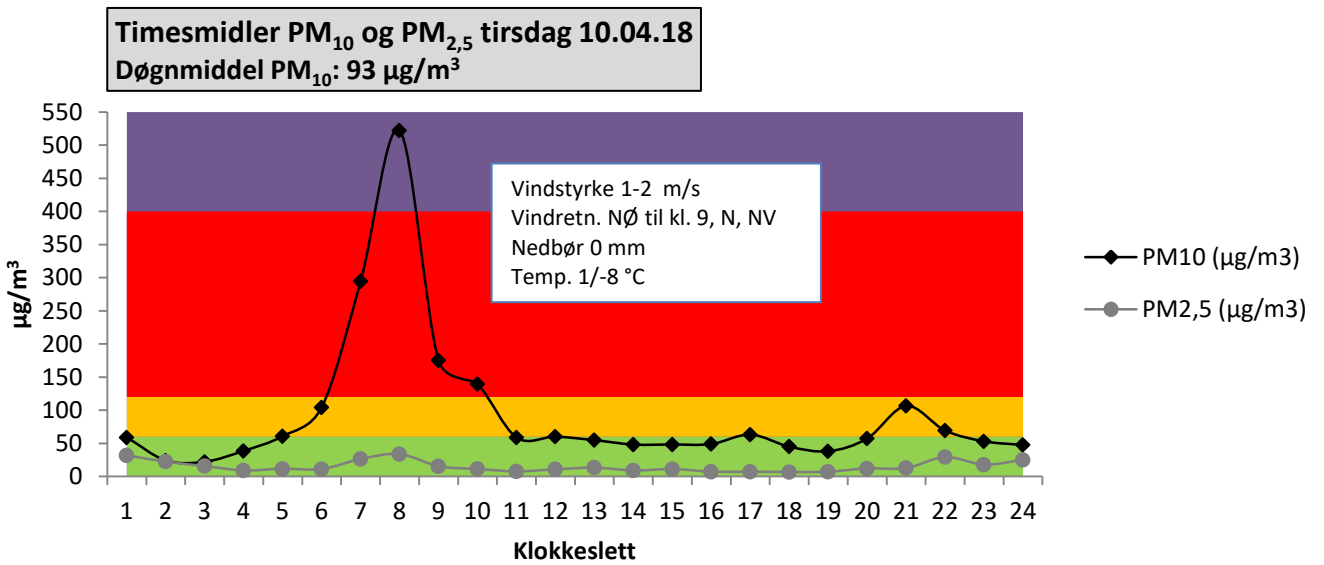


Figur 6. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 26. februar 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.

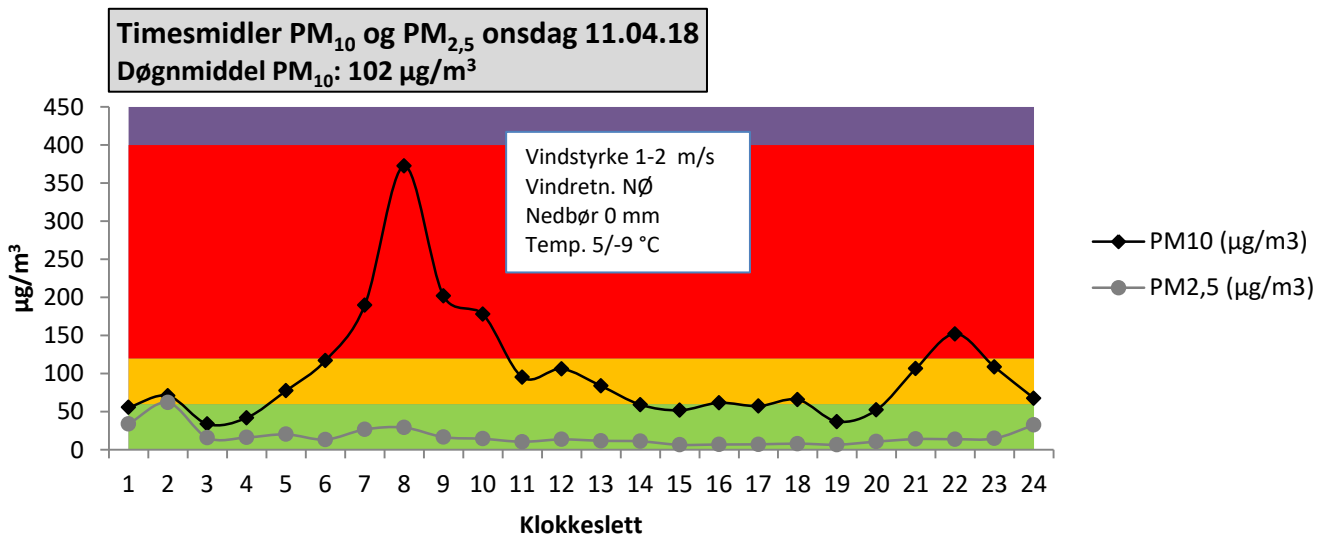


Figur 7. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 14. mars 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.

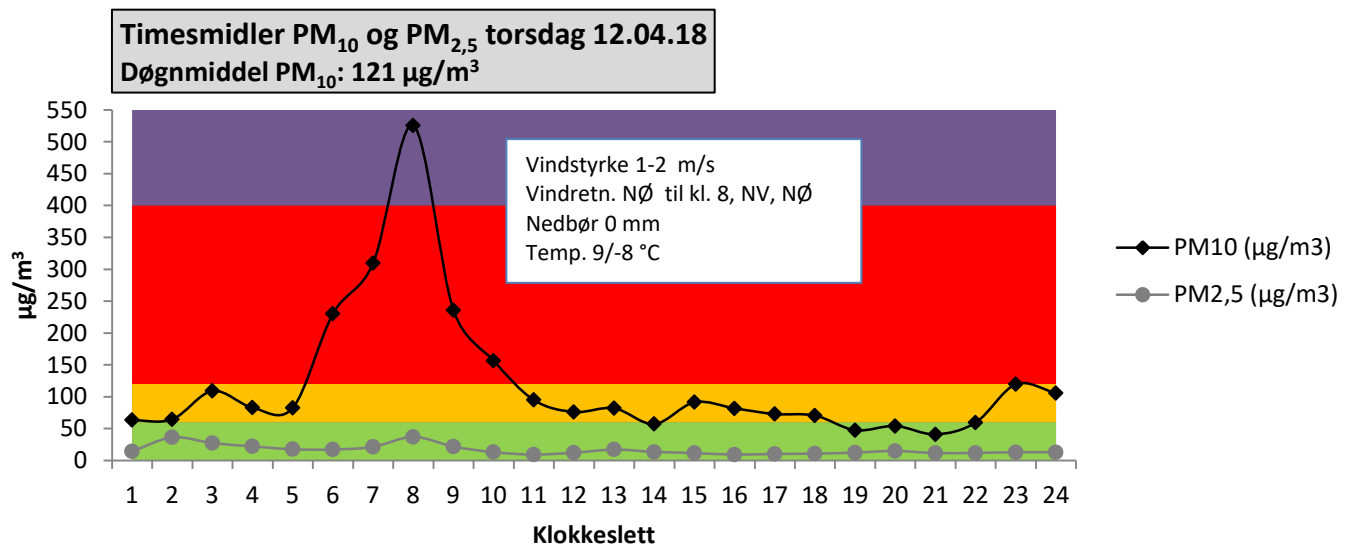




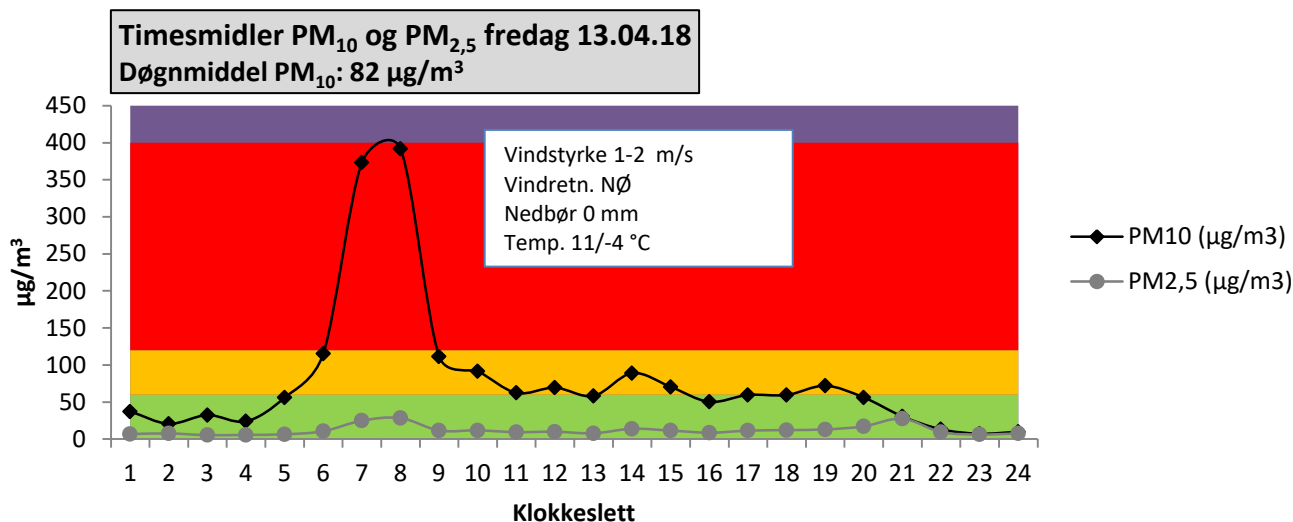
Figur 8. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 10. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



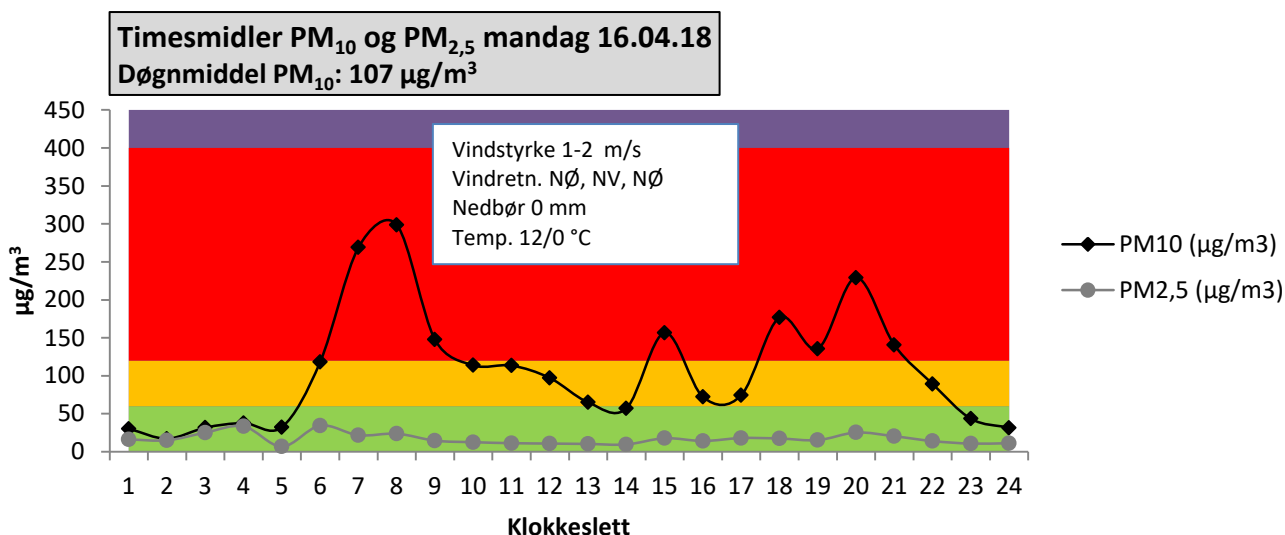
Figur 9. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 11. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



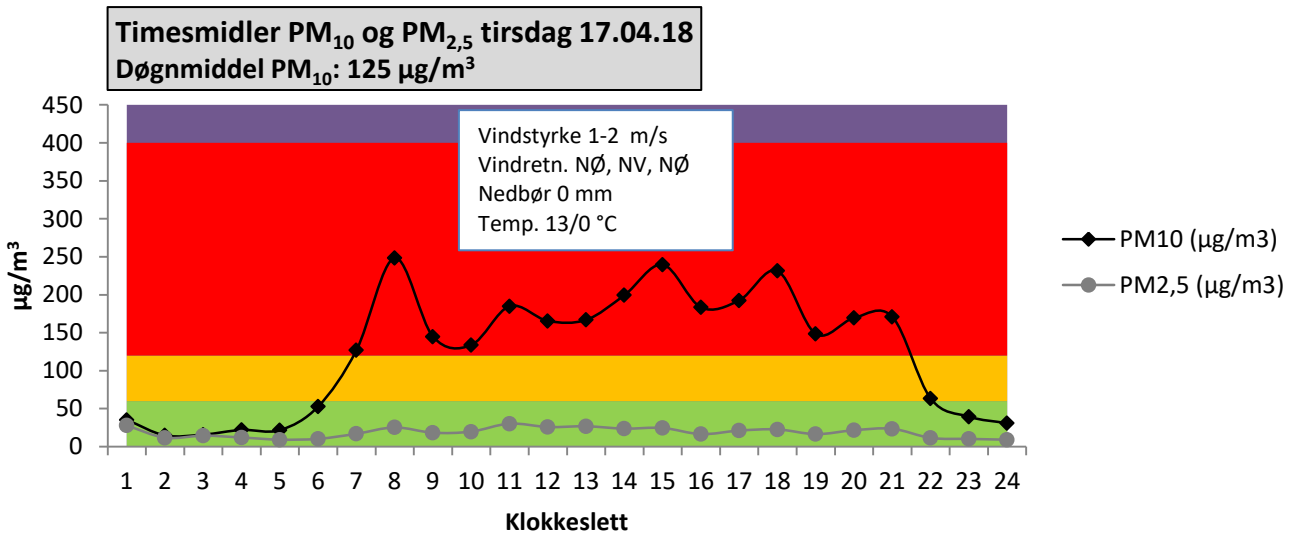
Figur 10. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 12. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



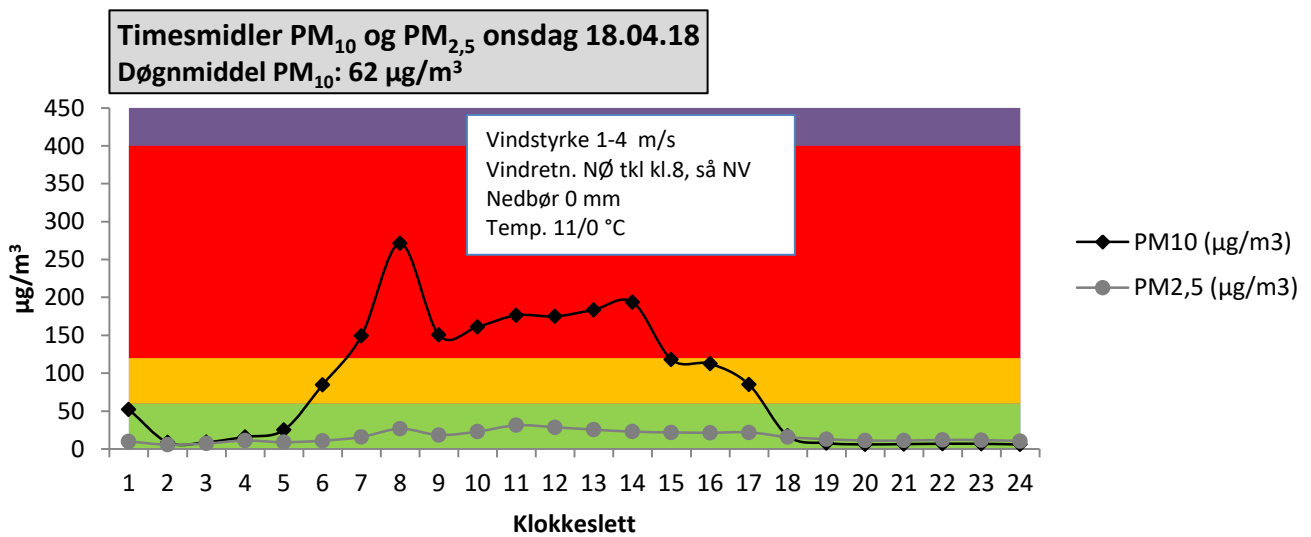
Figur 11. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 13. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



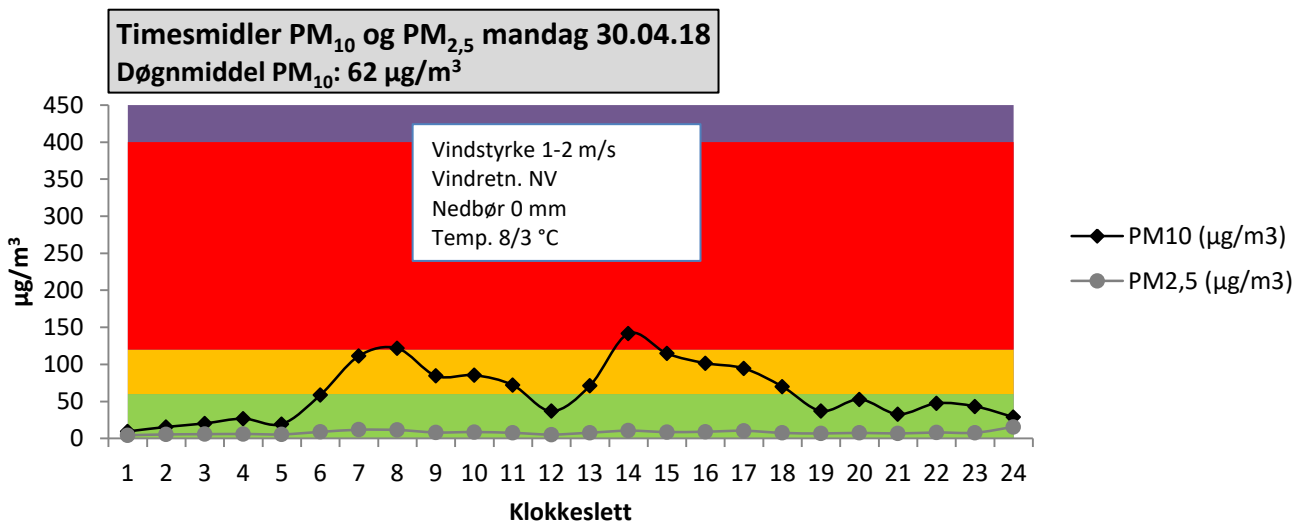
Figur 12. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 16. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



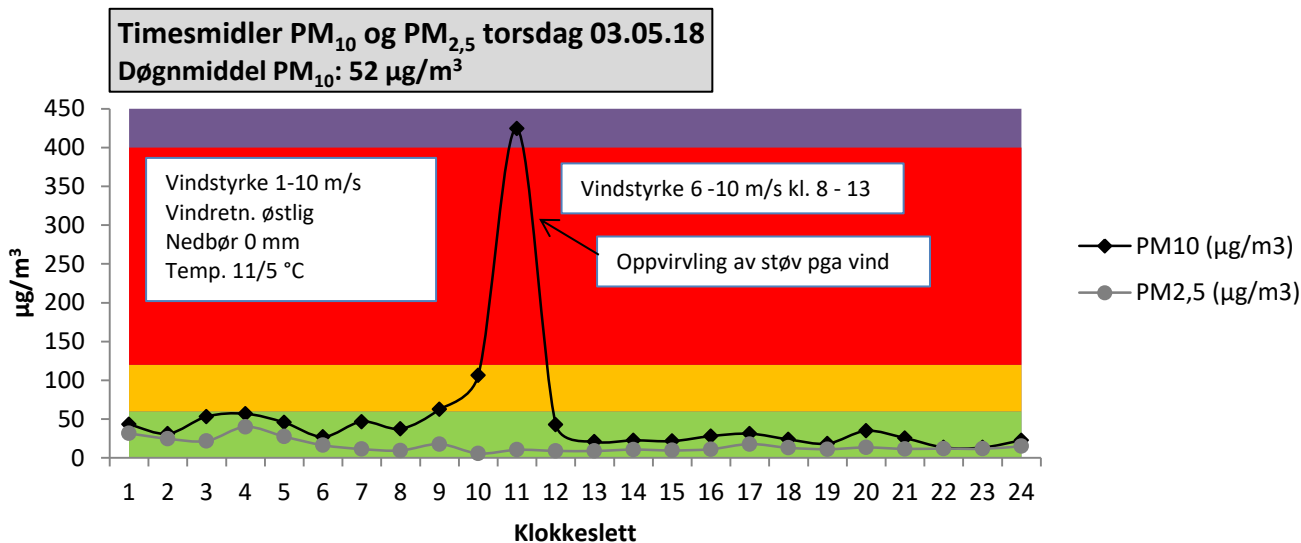
Figur 13. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 17. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



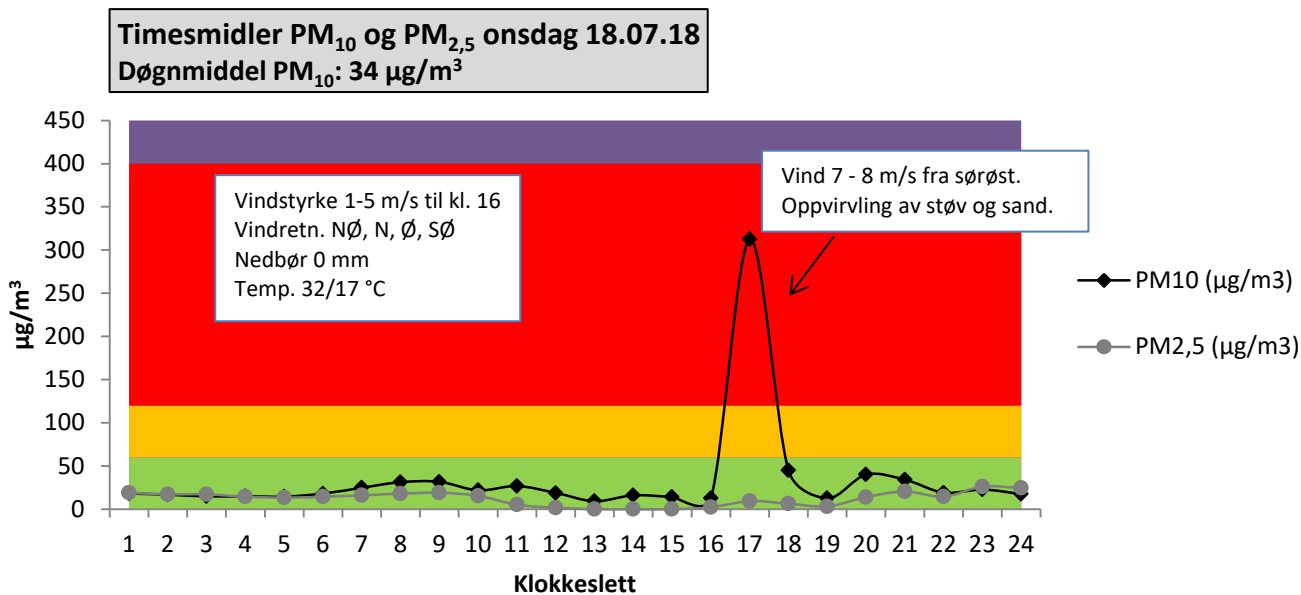
Figur 14. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 18. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



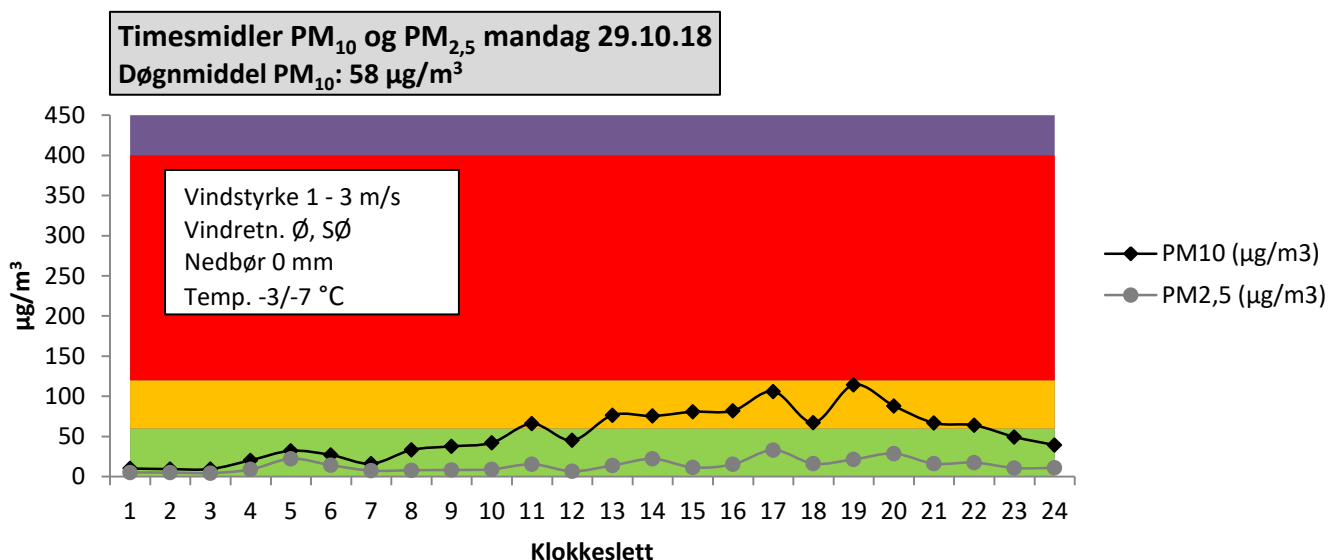
Figur 15. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 30. april 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



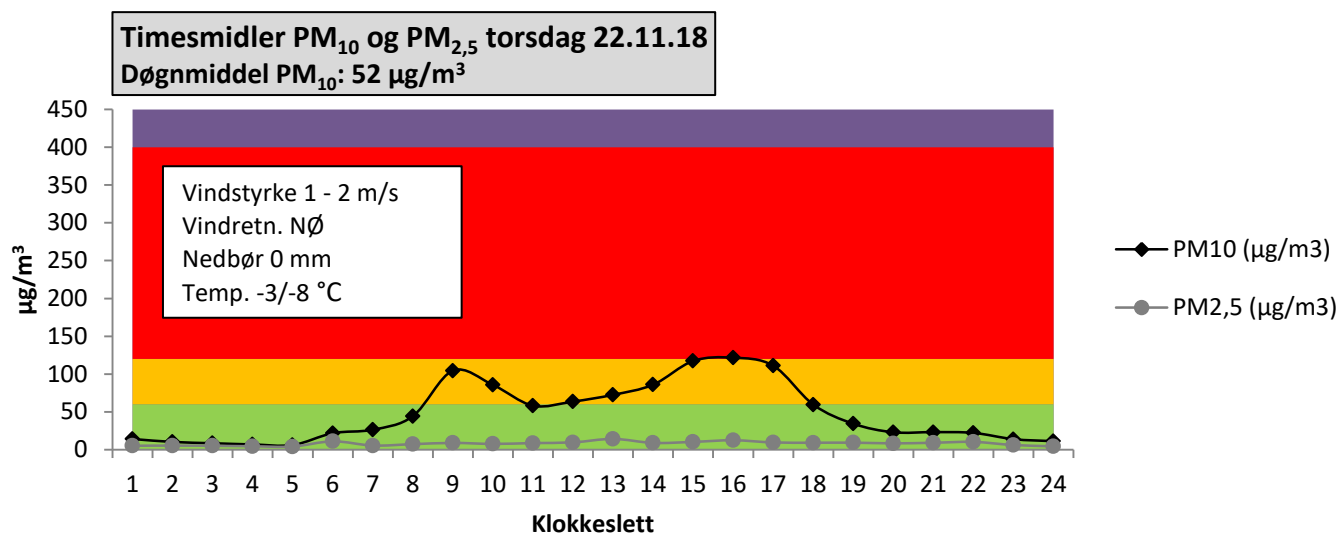
Figur 16. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 3. mai 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



Figur 17. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for døgn med høy støvtopp som trolig skyldtes støvutslipp fra industri 18. juli 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



Figur 18. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 29. oktober 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.



Figur 19. Timesmidler PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for overskridelsesdøgn 22. november 2018. Fargeklassifiseringen gjelder for PM<sub>10</sub>.

For de fleste overskridelsesdøgn viser figurene med timesmidler at støvkonsentrasjonen øker i 6-7-tiden når morgentrafikken begynner og avtar om ettermiddagen/kvelden. To døgn var det imidlertid spesielt høye, kortvarige topper som det er sannsynlig at skyldes oppvirvling av støv pga vind (figur 16 og 17). 14. mars (figur 7) hadde en høy topp i 22-tiden som besto av PM<sub>2,5</sub>-fraksjon, noe som kan forekomme røyk/støv fra produksjon i smelteverksindustrien. I hovedsak er det imidlertid slik at toppene skyldes grovere støv (PM<sub>10</sub>), og at PM<sub>2,5</sub> ikke øker like mye. Dette, sammen med tidspunktene for de høye konsentrasjonene og nivåene over tid, er forenlig med oppvirvling av veistøv, samt evt. deponert støv fra industrien, i veikant og veibane.

Langt de fleste døgnoverskridelsene skjedde i april. Denne måneden blir gjerne veikanter og veibane bare, og mye deponert støv kommer fram samtidig som mange biler fremdeles kjører med piggdekk.

### 3.5 Vindforhold og støvkonsentrasjon

Nedenfor er det laget en vindrose for Mo i Rana 2018 (målestasjon Moheia Vest) som viser prosentvis andel timer ved ulike vindretninger og vindstyrker.



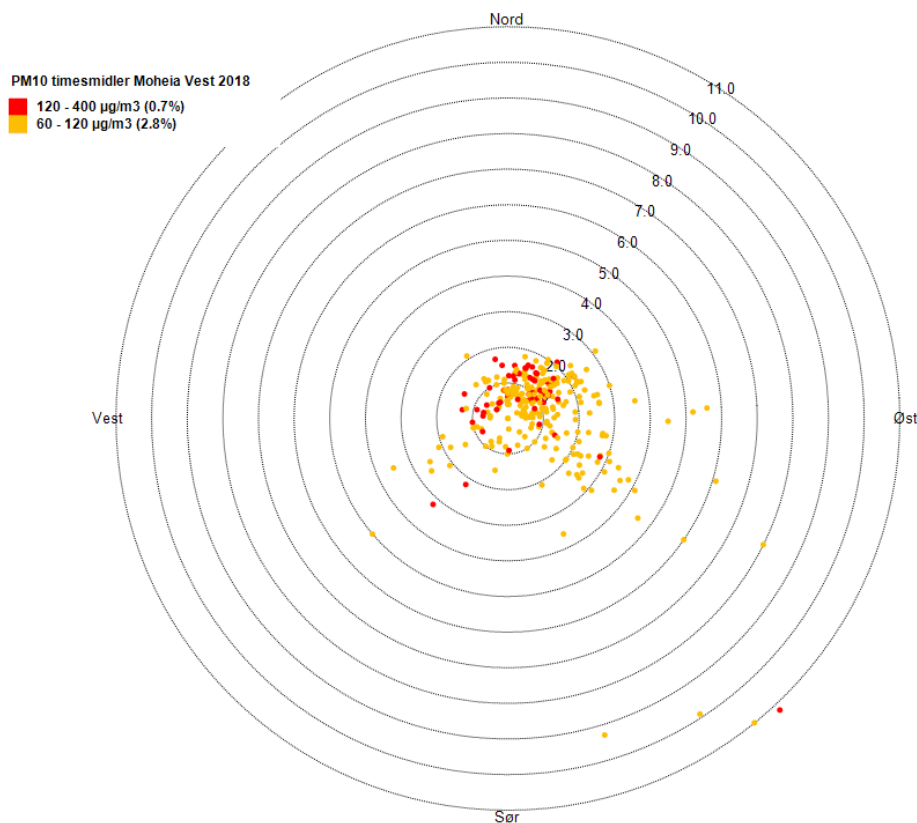
Figur 20 Vindrose som viser prosentvis fordeling av vindretninger og vindstyrke (se fargemerking) ved målestasjon Moheia Vest, Mo i Rana 2018.

Det var stille/flau vind ca. 50 % av tiden i 2018, da mest ved vindretning N, NØ og ØNØ (gul merking). Det var en del vind fra VSV, men hovedandelen av vindretningene var østlige (ØNØ, Ø, ØSØ).

Nedenfor vises en figur med timesmidler  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) plottet sammen med informasjon om vindretning og vindstyrke. I følge Folkehelseinstituttet regner man med liten eller ingen helserisiko ved timesmidler under  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (se tabell 5). De laveste  $PM_{10}$ -verdiene ( $PM_{10} < 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) utgjorde ved Moheia Vest i 2018 ca. 96 % av alle timene, og disse er tatt bort fra plottet slik at man får en bedre oversikt over ved hvilken vindretning og vindstyrke de høyeste timesmidlene har vært målt. Hver prikk i plottet representerer en  $PM_{10}$  timesmiddel. Timesmidlene er kategorisert og fargemerket i hht. forurensningsklassene i tabell 5.

Tabell 5 Utdrag fra tabell hentet fra [www.luftkvalitet.info](http://www.luftkvalitet.info) vedrørende forurensningsklasser for timesmidler  $PM_{10}$  basert på helsevirkninger.

Nivå	$PM_{10}$ , time ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Forurensnings-klasse	Helsevirkninger
Lite	< 60		Liten eller ingen helserisiko
Moderat	60 - 120		Moderat helserisiko
Høyt	120 – 400		Betydelig helserisiko
Svært høyt	> 400		Alvorlig helserisiko



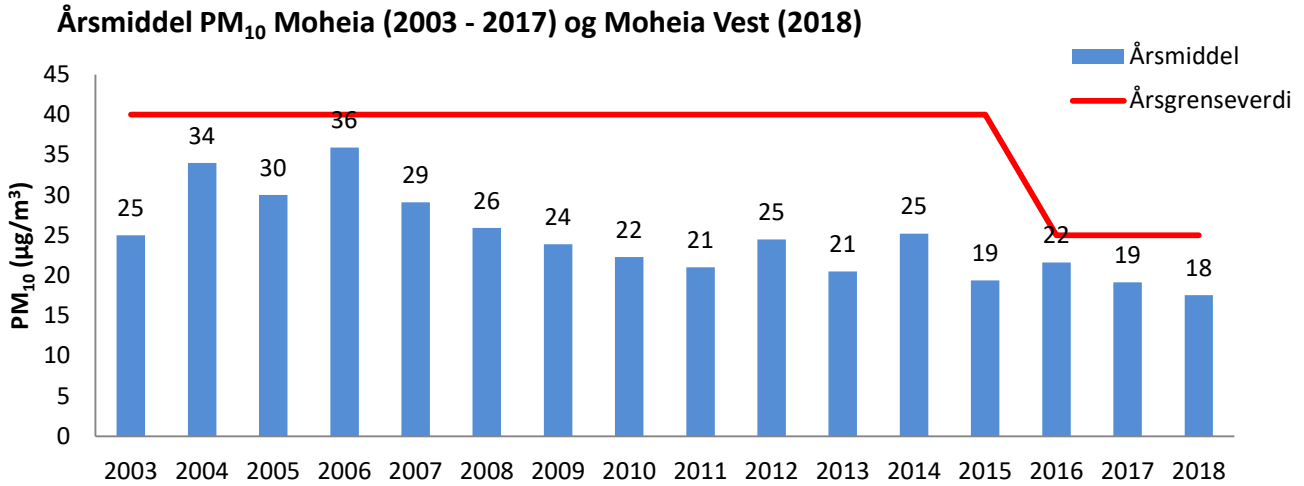
Figur 21 Plottet viser vindstyrke og vindretning ved timesmidler svevestøv  $PM_{10}$  over  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , målestasjon Moheia Vest 2018. For hver kategori er prosentvis andel av det totale datasettet for 2018 angitt. Hver prikk representerer en timesmiddel. Vindstyrken er angitt med sirklene i m/s (ytterste sirkel angir 11 m/s).

Figur 21 viser at de fleste høye timesmidlene ved Moheia Vest er målt ved flau/svak vind (0 – 3 m/s), ved nordlige, nordøstlige og østlige vindretninger.

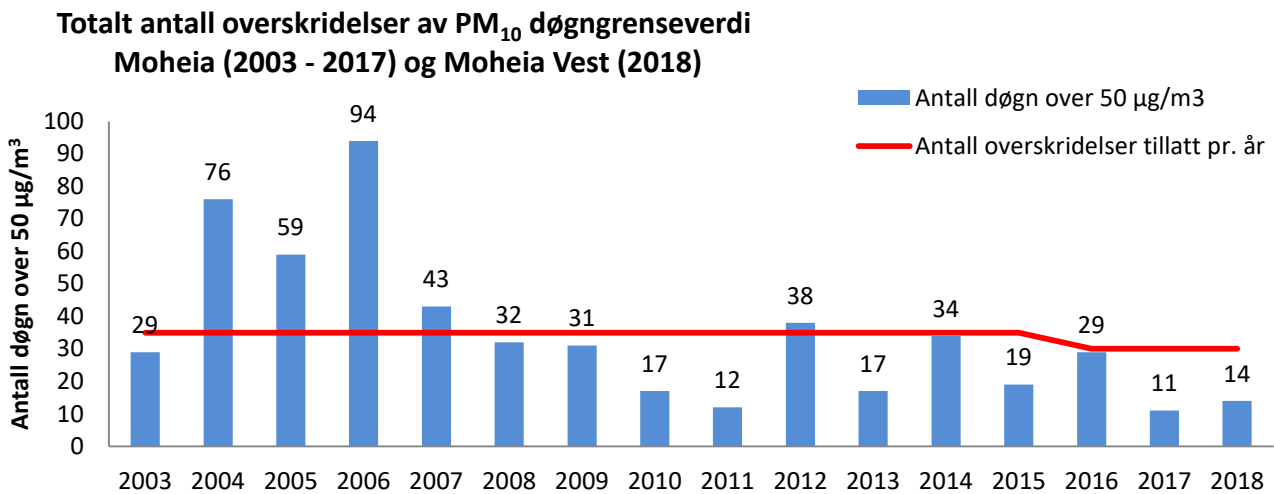


### 3.6 Svevestøv PM<sub>10</sub> 2003 – 2018

Nedenfor vises figurer basert på PM<sub>10</sub>-målinger de siste 13 årene; årsmiddel og antall årlige overskridelser av døgn grenseverdi på 50 µg/m<sup>3</sup>. I tillegg vises PM<sub>10</sub> pr. måned og månedlige overskridelser for årene 2014 – 2018 for å få en oversikt over årstidsvariasjonene.



Figur 22. PM<sub>10</sub> årsmiddel 2003 – 2018, inkludert årsgrenseverdi. I 2016 ble årsgrenseverdien skjerpet fra 40 til 25 µg/m<sup>3</sup>.

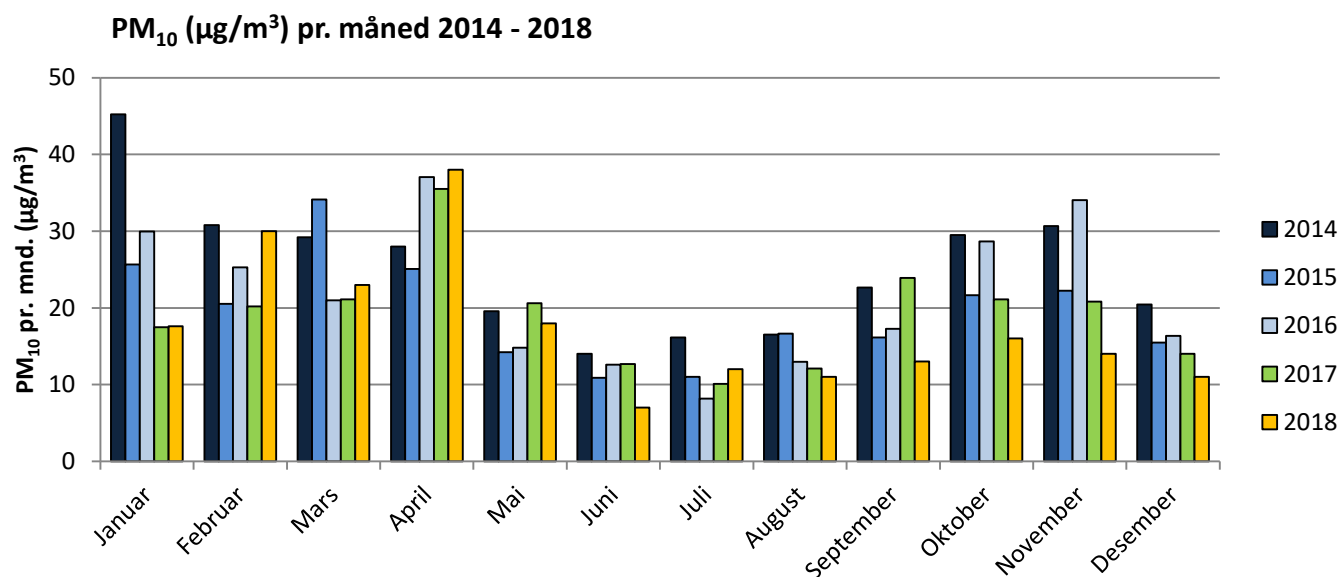


Figur 23. Antall overskridelser av døgn grenseverdi på 50 µg/m<sup>3</sup> 2006 – 2018. Grenseverdi for antall tillatte overskridelser pr. år er angitt med rødt. I 2016 ble kravet skjerpet fra 35 til 30 overskridelser.

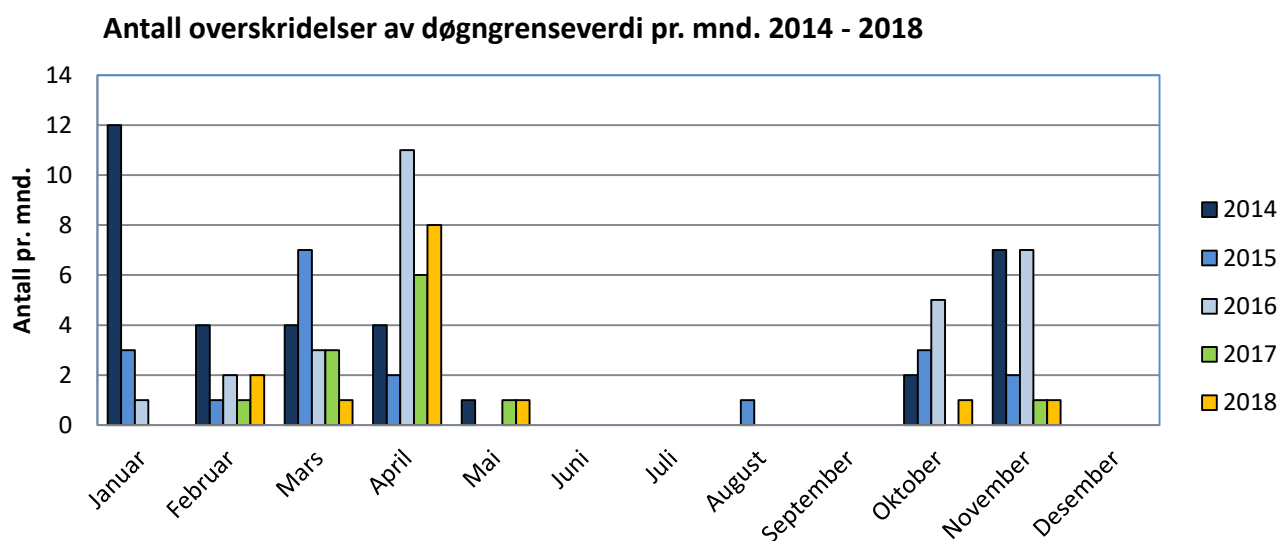
Både figur 22 og 23 viser at støvsituasjonen i Rana (målestasjon Moheia og Moheia Vest) har bedret seg betraktelig siden tidlig på 2000-tallet (2003 – 2007).

Figur 22 viser at årsmiddel har ligget under -eller på- årsgrenseverdi på 25 µg/m<sup>3</sup> de siste 10 årene, og årsmiddel for 2015 – 2018 (18 – 22 µg/m<sup>3</sup>) er markert lavere enn den var i årene 2004 – 2008 (26 – 36 µg/m<sup>3</sup>).

Figur 23 viser at 2017 og 2018 hadde de laveste antall PM<sub>10</sub> døgnoverskridelser på 50 µg/m<sup>3</sup> (hhv. 11 og 14) siden 2003, med unntak av i 2011 (12 overskridelser). I årene 2004 – 2007 lå antall årlige døgnoverskridelser på 43 – 94.



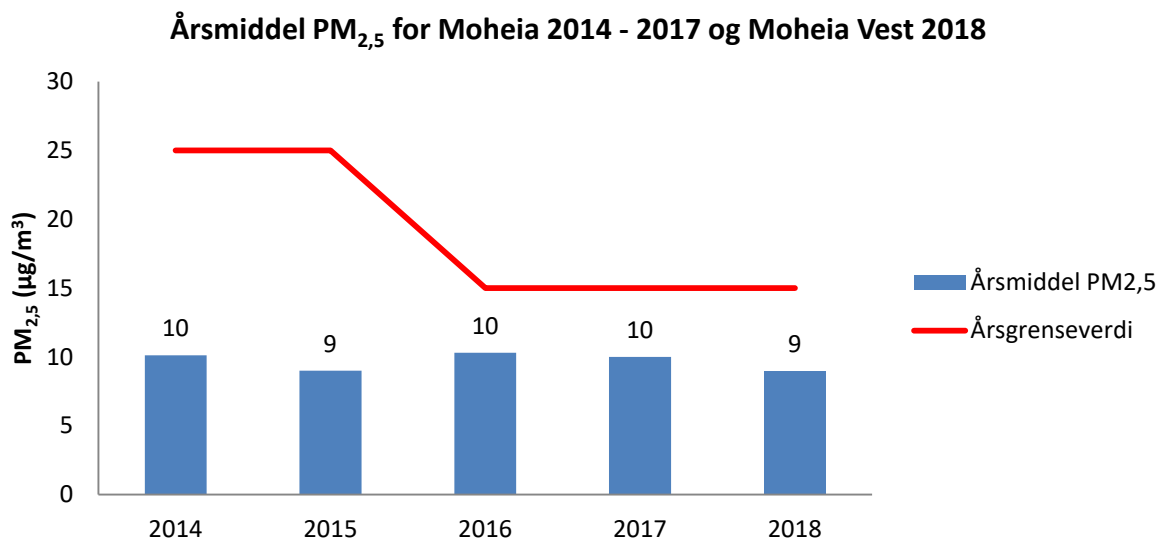
Figur 24. Gjennomsnittlig svevestøvkonsentrasjon PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) pr. måned i perioden 2014 – 2018.



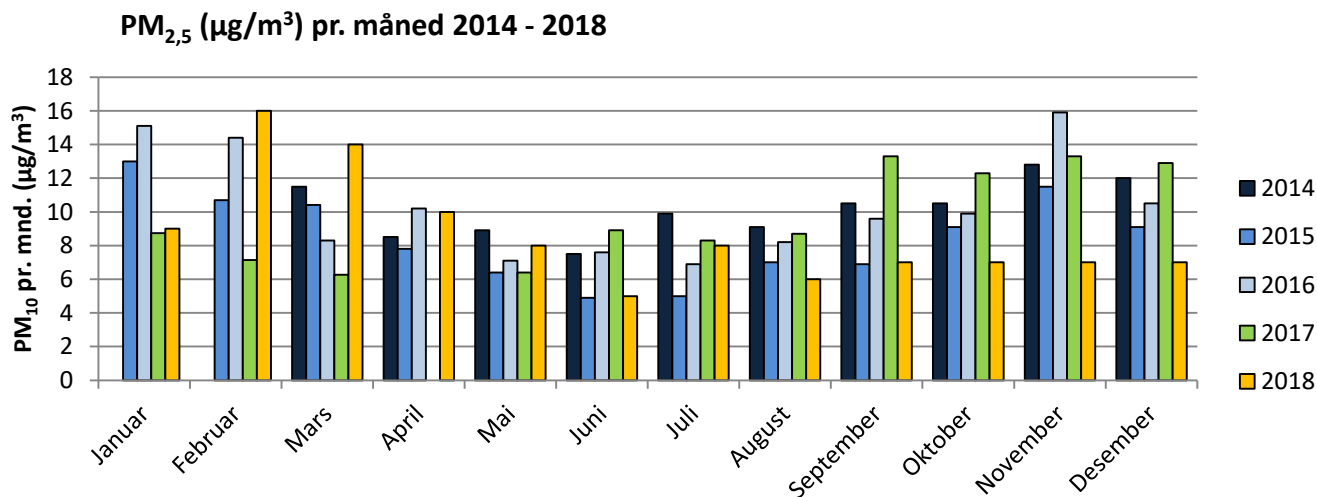
Figur 25. Grafisk oversikt over månedsvise antall overskridelser av døgnrensverdi PM<sub>10</sub> 2014 – 2018.

Figurene over bekrefter at resultatene for 2018 er typiske for svevestøvsituasjonen i Rana, og at de samme trendene er målt år etter år. Figur 24 viser at vintermånedene januar – april + oktober – november har de høyeste PM<sub>10</sub>-konsentrasjonene. Det er også i disse vintermånedene at de fleste døgnoverskridelsene forekommer (figur 25), og april skiller seg spesielt ut.

### 3.7 Svevestøv PM<sub>2,5</sub> 2014 – 2018



Figur 26. Årsmiddel PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) for årene 2014 – 2018, sammen med gjeldende årsgrenseverdi. I 2016 ble grenseverdien skjerpet fra 25 til 15 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 27. Gjennomsnittlig svevestøvkonsentrasjon PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) pr. måned i perioden mars 2014 – 2018.

Årsmiddel for PM<sub>2,5</sub> har ikke endret seg siden målingene startet i 2014, og den har ligget jevnt på 9 – 10 µg/m<sup>3</sup> i hele perioden.

Generelt ligger PM<sub>2,5</sub> pr. måned høyest i januar – april og september – desember (ca. 7 – 16 µg/m<sup>3</sup>), og noe lavere i mai – august (ca. 5 – 8 µg/m<sup>3</sup>).

## 4 Metaller i svevestøv PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> Moheia 2012 – 2017 og Moheia Vest 2018

TEOM-filter samler kontinuerlig svevestøv (både PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>), og skiftes ved behov 4 – 6 ganger per år. Disse filtrene analyseres mhp. tungmetallene kadmium (Cd), krom (Cr), mangan (Mn), bly (Pb) og sink (Zn) vha. ICP-AES. Dette i tråd med Folkehelseinstituttets (FHI) anbefalinger fra 2007 om oppfølging av tungmetaller i svevestøvet i Rana. Metallinnholdet for de siste 5 årene er inkludert i tabellene.

### 4.1 Vurderingskriterier

Tabell 7 viser vurderingskriteriene i hht. Forurensningsforskriften kap. 7. Det finnes i tillegg helsebaserte luftkvalitetskriterier gitt av Folkehelseinstituttet i 2013 for kadmium, bly og mangan. Disse er oppgitt som fotnoter.

Tabell 6 Aktuelle vurderingskriterier for metaller i hht. Forurensningsforskriftens kap. 7. Krom, mangan og sink har pr. i dag ingen grense- eller målsetningsverdier. Gjelder for totalt innhold i PM<sub>10</sub> fraksjon.

Tungmetall	Midlingstid	Årsgrenseverdi	Målsetningsverdi	Merknad
Kadmium*	År	-	5 ng/m <sup>3</sup>	Gjelder for innhold i PM <sub>10</sub>
Bly**	År	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	Gjelder for innhold i PM <sub>10</sub>
Krom	-	-	-	Ingen grense- eller målsetningsverdi
Mangan***	-	-	-	Ingen grense- eller målsetningsverdi
Sink	-	-	-	Ingen grense- eller målsetningsverdi

\*Luftkvalitetskriterium (Folkehelsa, 2013): Kadmium 2,5 ng/m<sup>3</sup> (år)

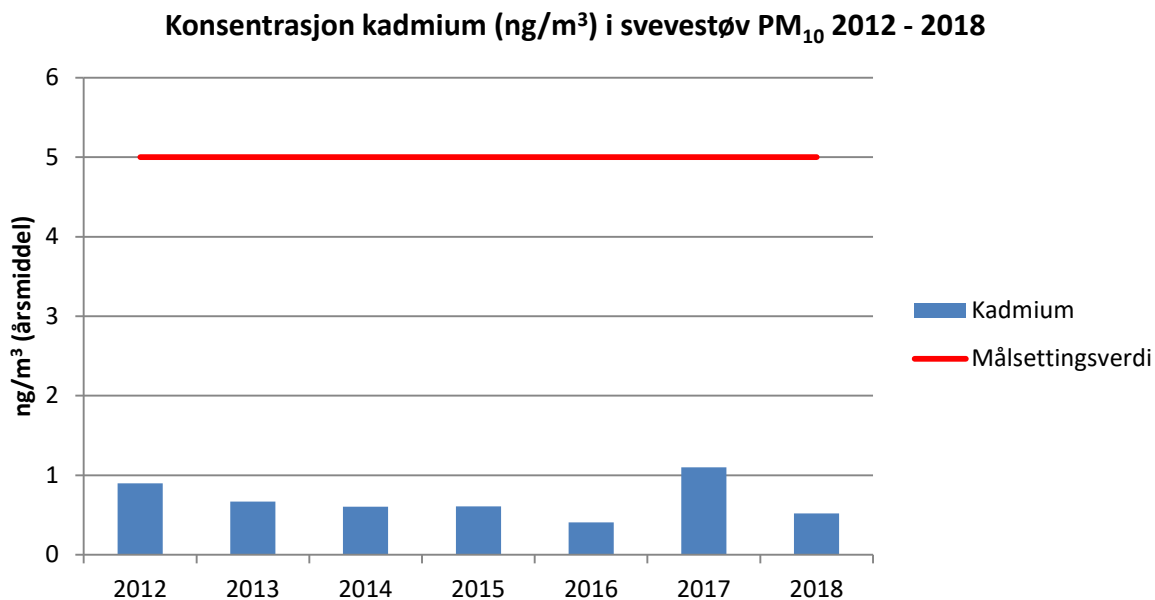
\*\* Luftkvalitetskriterium (Folkehelsa, 2013): Bly 0,1 µg/m<sup>3</sup> (år)

\*\*\* Luftkvalitetskriterium (Folkehelsa, 2013): Mangan 0,15 µg/m<sup>3</sup> (år)

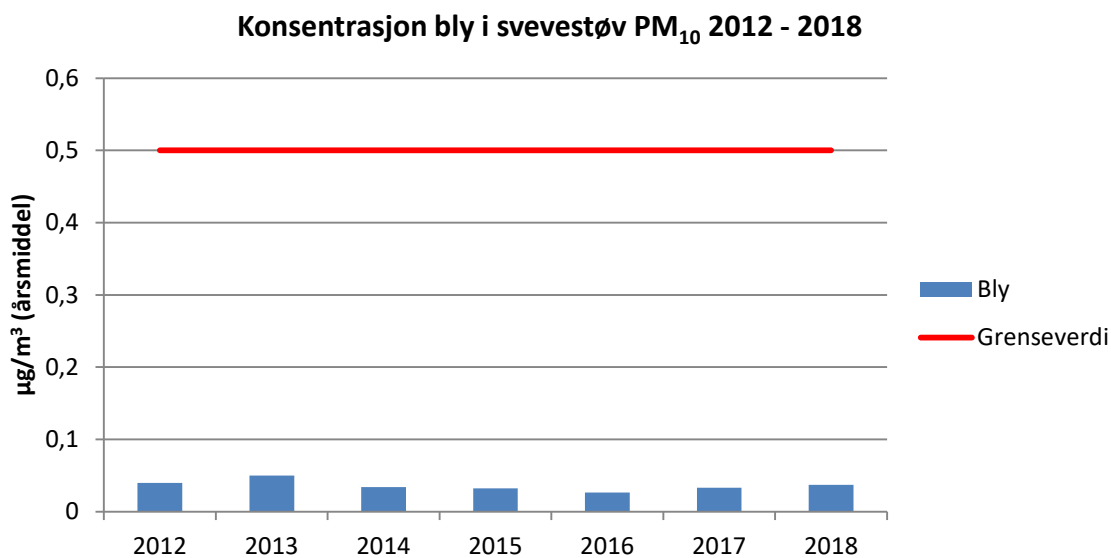
### 4.2 Metallinnhold i svevestøv PM<sub>10</sub> 2012 - 2018

Tabell 7 Årskonsentrasjon av kadmium, krom, mangan, bly og sink i svevestøv PM<sub>10</sub> i 2012 – 2018.

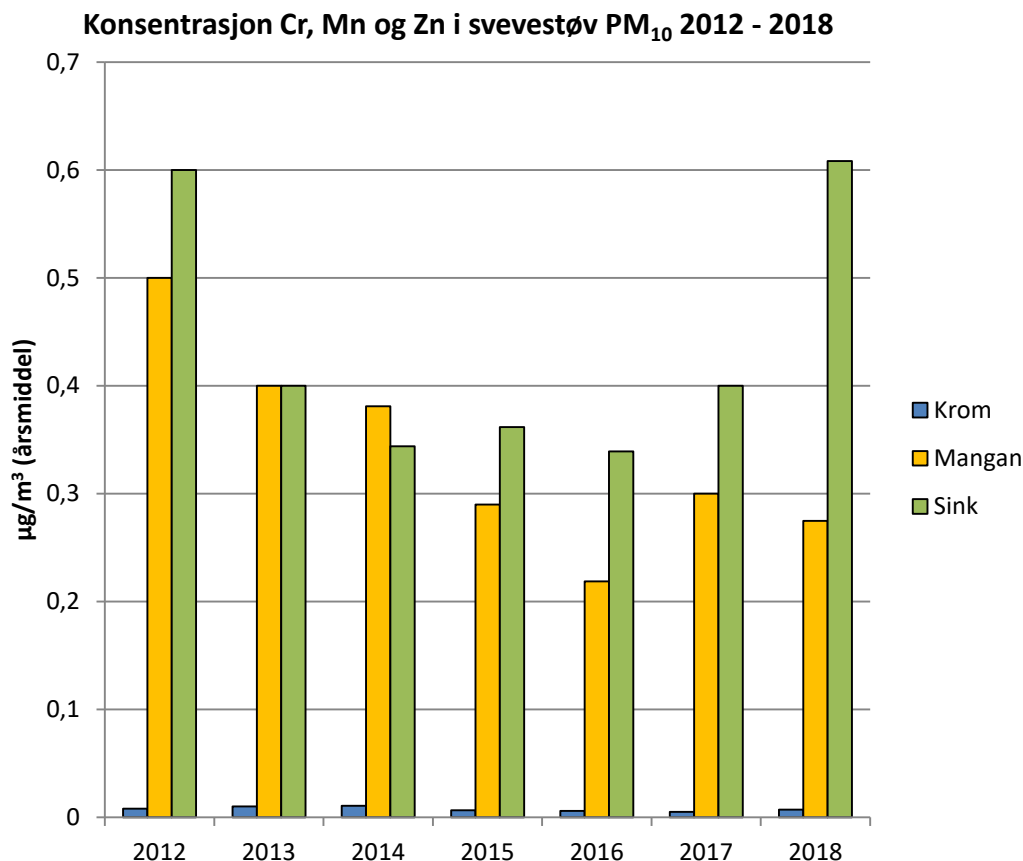
År	Kadmium, Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Krom, Cr (µg/m <sup>3</sup> )	Mangan, Mn (µg/m <sup>3</sup> )	Bly, Pb (µg/m <sup>3</sup> )	Sink, Zn (µg/m <sup>3</sup> )
2012	0,9	0,008	0,5	0,04	0,6
2013	0,7	0,01	0,4	0,05	0,4
2014	0,6	0,01	0,4	0,03	0,3
2015	0,6	0,006	0,3	0,03	0,4
2016	0,4	0,006	0,2	0,03	0,3
2017	1,1	0,01	0,3	0,03	0,4
2018	0,5	0,007	0,3	0,04	0,6



Figur 28. Målt årskonsentrasjon av kadmium i svevestøv  $\text{PM}_{10}$  i årene 2012 – 2018, sammenliknet med målsetningsverdi for tiltak på  $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ .



Figur 29. Målt årskonsentrasjon av bly i svevestøv  $\text{PM}_{10}$  i årene 2012 – 2018, sammenliknet med grenseverdi for bly på  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 30. Målt årsmiddel for krom, mangan og sink i svevestøv PM<sub>10</sub> i årene 2012 – 2018.

Metallkonsentrasjon målt i PM<sub>10</sub> svevestøv varierer noe fra år til år, men har generelt endret seg lite siden 2014.

Konsentrasjonen av kadmium ligger godt under grenseverdien på 5 ng/m<sup>3</sup>, og også godt under Folkehelsas luftkvalitetskriterium på 2,5 ng/m<sup>3</sup>.

Konsentrasjonen av bly ligger godt under grenseverdien på 0,5 µg/m<sup>3</sup>, og også godt under Folkehelsas luftkvalitetskriterium på 0,1 µg/m<sup>3</sup>.

Det finnes i Foururensningsforskriften ingen grenseverdi for mangan i svevestøv, men Folkehelsa har et luftkvalitetskriterium på 0,15 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasjonen av mangan har ligget noe over dette de siste årene (0,2 – 0,5 µg/m<sup>3</sup>).

### 4.3 Metallinnhold i svevestøv PM<sub>2,5</sub> 2014 – 2018

Tabell 8 Årskonsentrasjon av kadmium, krom, mangan, bly og sink i svevestøv PM<sub>2,5</sub> i 2014 – 2017.

År	Kadmium, Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Krom, Cr (µg/m <sup>3</sup> )	Mangan, Mn (µg/m <sup>3</sup> )	Bly, Pb (µg/m <sup>3</sup> )	Sink, Zn (µg/m <sup>3</sup> )
2014	0,6	0,007	0,29	0,03	0,4
2015	0,2	0,002	0,08	0,02	0,2
2016	0,5	0,002	0,08	0,02	0,3
2017	0,2	0,001	0,07	0,02	0,2
2018	0,3	0,004	0,09	0,03	0,5

Innhold av metaller i PM<sub>2,5</sub> varierer noe fra år til år, men ligger generelt lavt og har endret seg lite i perioden 2014 – 2018.



## 5 Støvnedfall Moheia og Mo kirkegård

Støvnedfall omfatter støv som faller ned av egen tyngde (større partikler, > 10 µm), støv som avsettes på oppsamlerens innvendige vegger og støv som bringes ned med nedbør.

### 5.1 Metode

Oppsamling av støvnedfall gjøres ved målestasjon Moheia og på Mo kirkegård. Prøvetaking av og bestemmelse av støvnedfall utføres i hht. NS4852:2010 (Luftundersøkelser uteluft, støvnedfall). Støvnedfallsbøttene samles inn hver måned. Både vannuløselig (ved filtrering, tørking og veiing) og vannløselig materiale (ved inndamping) blir bestemt og utgjør totalt støvnedfall. Støvnedfall beregnes og angis månedsvis i enheten g/m<sup>2</sup> og 30 dager.

Forasking av vannuløselig materiale gjøres for bestemmelse av mineralisk andel. Det blir i tillegg foretatt en kvartalsvis analyse av metallene jern, sink, bly og mangan i støvet fra begge målestasjoner vha. ICP-OES. Metaller er kun presentert som årsgjennomsnitt med enhet g/m<sup>2</sup> (eller µg/m<sup>2</sup>).

### 5.2 Vurderingskriterier

Tabell 9. Vurderingsgrunnlag for totalt støvnedfall (kriterier fra NILU).

Totalt støvnedfall (g/m <sup>2</sup> og 30 dager)	Vurdering
Under 5	Lavt
5 – 10	Moderat
10 - 15	Høyt
Over 15	Meget høyt

Selv om vurderingskriteriene ovenfor er satt for totalt støvnedfall er resultatene for mineralisk støvnedfall også fargesatt i hht. disse. Dette for å visualisere og tydeliggjøre forskjellene mellom totalt og mineralisk støvnedfall.

### 5.3 Totalt og mineralsk støvnedfall 2018

Resultatene er presentert både i tabeller og grafisk.

Tabell 10. Månedlige resultater for totalt og mineralsk støvnedfall angitt i g/m<sup>2</sup> og 30 dager ved Mo kirkegård i 2018

Mo kirkegård	Totalt støvnedfall	Mineralsk støvnedfall	Merknad
	g/m <sup>2</sup> og 30 dager		
Januar	-	-	Forkastet pga. mye småstein i bøtta
Februar	4,2	3,9	
Mars	6,5	3,9	
April	9,1	6,5	
Mai	7,3	4,0	
Juni	4,2	1,6	
Juli	2,4	1,4	
August	8,5	2,5	
September	9,6	1,8	
Oktober	(18)*	2,4	*Mye organisk materiale (insekter, blader m.m)
November	6,3	3,9	
Desember	4,4	2,2	

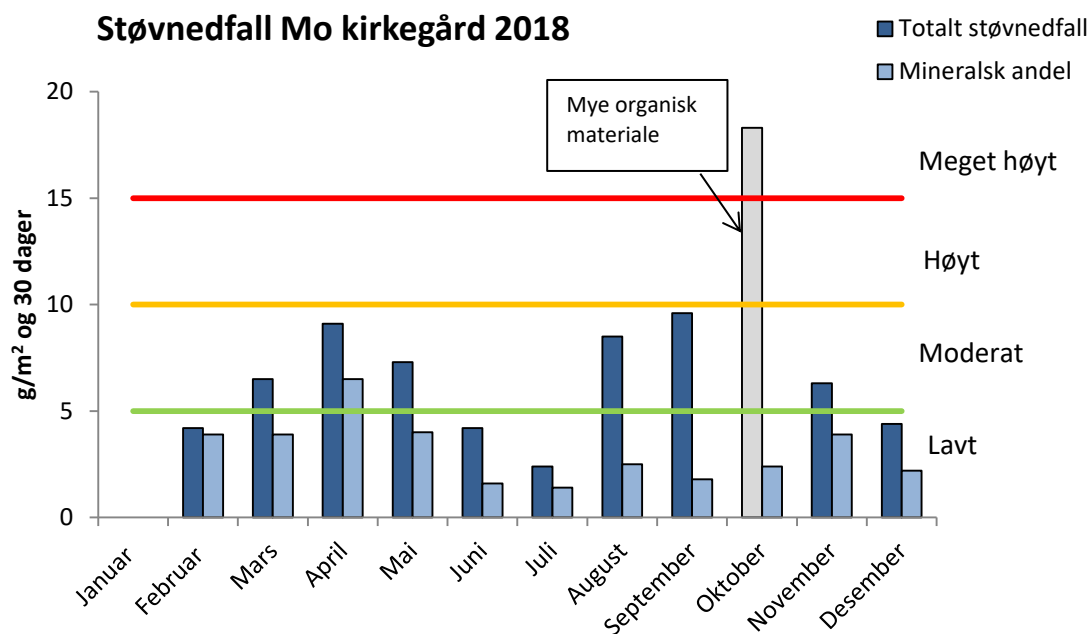
Tabell 11. Månedlige resultater for totalt og mineralsk støvnedfall angitt i g/m<sup>2</sup> og 30 dager ved Moheia i 2018

Moheia	Totalt støvnedfall	Mineralsk støvnedfall	Merknad
	g/m <sup>2</sup> og 30 dager		
Januar	12	8,8	
Februar	5,3	5,2	
Mars	11	7,4	
April	16	12	
Mai	7,4	5,0	
Juni	3,7	2,0	
Juli	3,0	1,5	
August	10	4,6	
September	6,6	2,7	
Oktober	9,9	5,1	
November	8,6	5,3	
Desember	5,2	2,7	

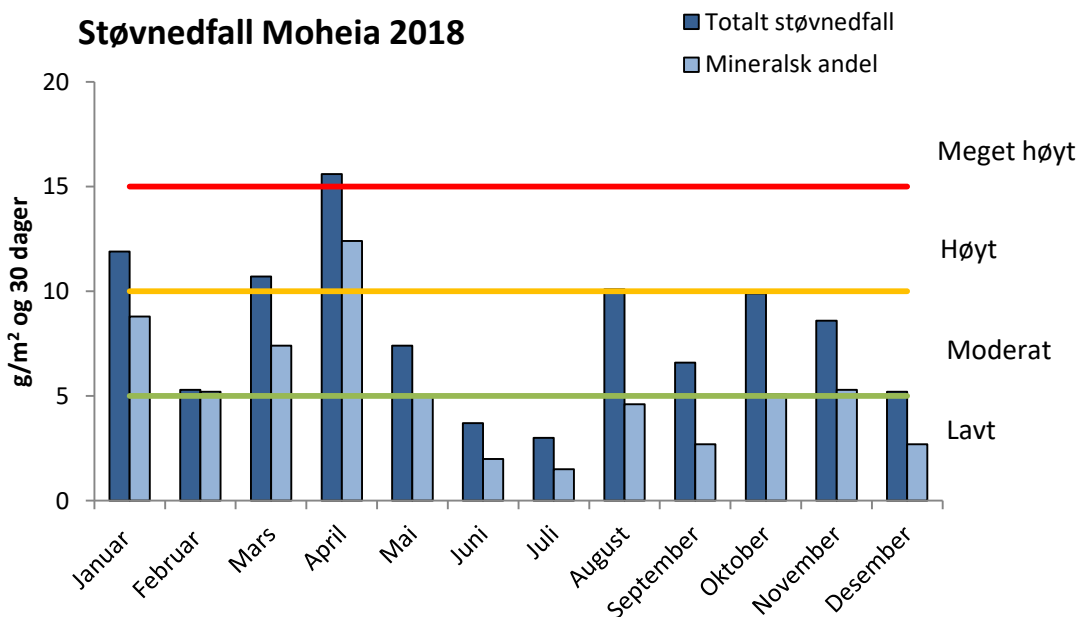
Generelt ble det målt høyere verdier av totalt og mineralsk støvnedfall ved Moheia enn ved Mo kirkegård. Dette ser man tydelig på fargemerkingen i tabell 10 og 11. Ved Mo kirkegård var f. eks. mineralsk støvnedfall lavt (under 5 g/m<sup>2</sup> og 30 dager) alle måneder med unntak av april (moderat), men ved Moheia var det moderat støvnedfall januar, februar, mars, oktober og november, og høyt (over 10 g/m<sup>2</sup> og 30 dager) i april. Totalt støvnedfall ved Moheia var høyt i januar, mars og april.

Det er også interessant å se at høyest støvnedfall på Moheia ble målt i april, da det også var mange overskridelser av døgn grenseverdi for PM<sub>10</sub>. Det er sannsynlig at støv langs og på vei som virvles opp når

snøen har smeltet også består av en grovere fraksjon enn PM<sub>10</sub>, og at noe av denne fraksjonen ble fanget opp ved støvnedfallsmålingene. Se også grafisk framstilling neste side.



Figur 31. Grafisk framstilling av totalt og mineralsk støvnedfall (oppløste og uoppløste stoffer) i g/m<sup>2</sup> pr. måned ved Mo kirkegård i 2018. I oppsamlingsbøtte for oktober var det mye organisk materiale, og dette er ikke reelt støvnedfall.

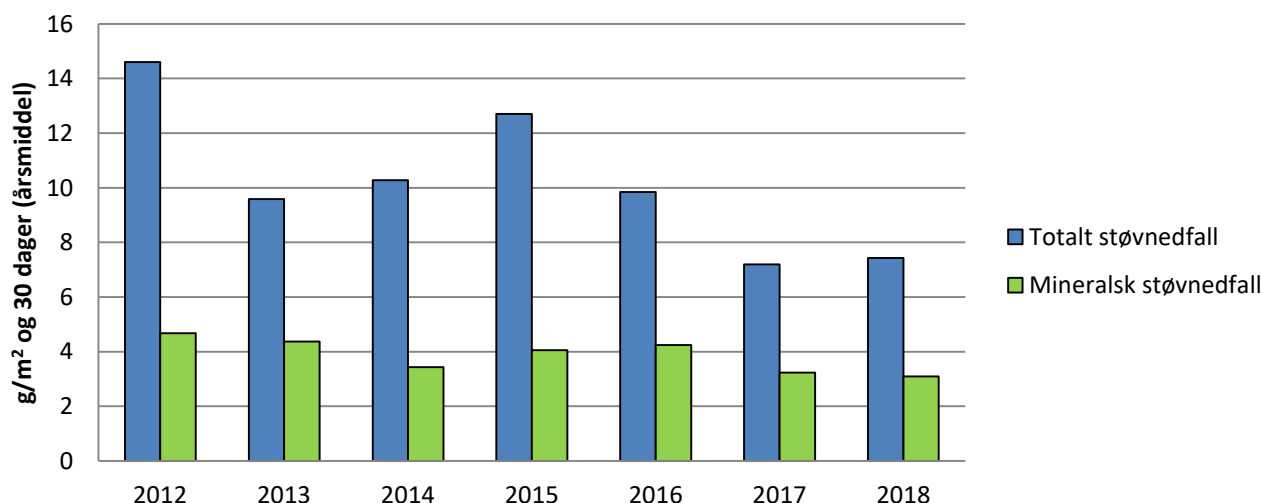


Figur 32. Grafisk framstilling av totalt og mineralsk støvnedfall (oppløste og uoppløste stoffer) i g/m<sup>2</sup> pr. måned ved Moheia i 2018.

## 5.4 Totalt støvnedfall og mineralsk andel 2012 – 2018 (årsmidlet)

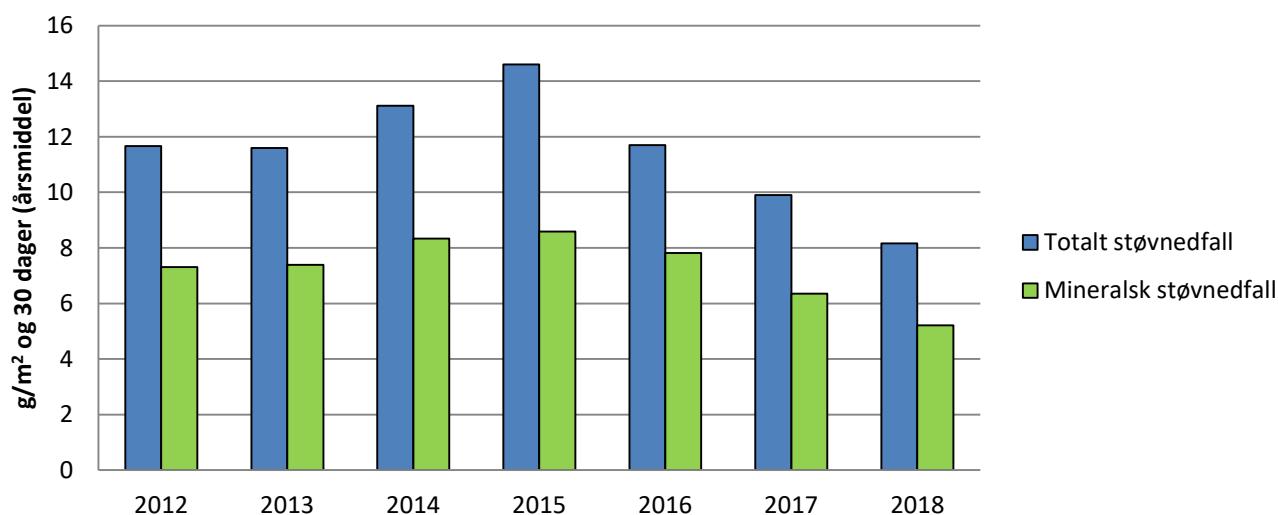
Det har vært varierende totalt støvnedfall de siste årene både på Mo kirkegård og Moheia, men mineralsk støvnedfall ser ut til å være forholdsvis stabilt. Litt lavere totalnivåer er målt de siste to årene (2017 og 2018). Det er markert høyere verdier av mineralsk støvnedfall på Moheia enn på Mo kirkegård.

**Totalt og mineralsk støvnedfall Mo kirkegård 2012 - 2018**



Figur 33. Årsmidlet totalt og mineralsk støvnedfall i 2012 – 2018 ved målestasjon Mo kirkegård.

**Totalt og mineralsk støvnedfall Moheia 2012 - 2018**



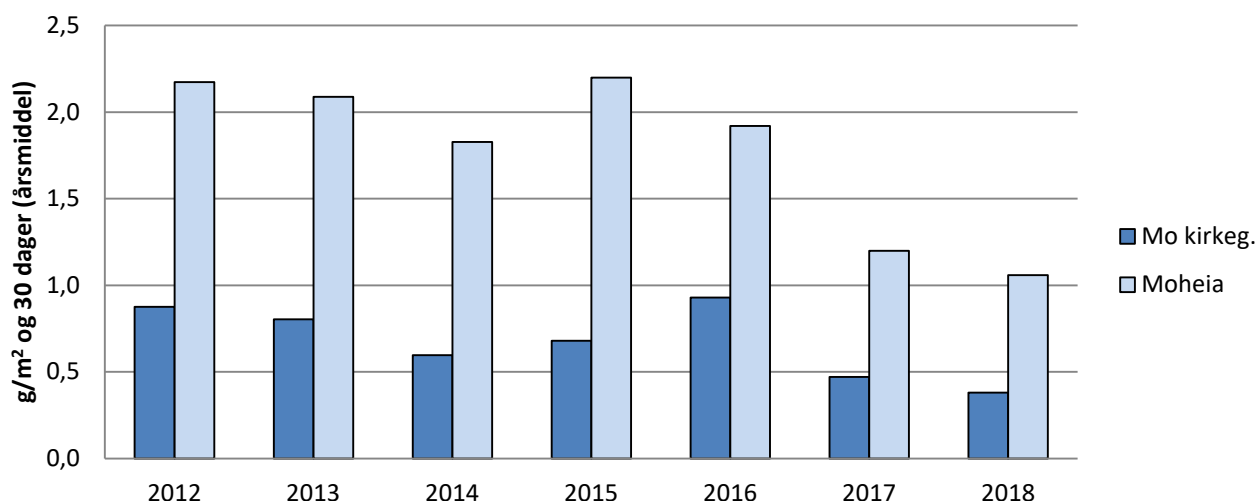
Figur 34. Årsmidlet totalt og mineralsk støvnedfall i 2012 – 2018 ved målestasjon Moheia.

## 5.5 Metaller i totalt støvnedfall 2012 – 2018 (årsmidlet)

Årsmidlet innhold av jern, mangan, bly og sink i totalt støvnedfall ved Mo kirkegård og Moheia er vist for årene 2012 – 2018. Generelt er metallinnholdet høyere ved Moheia enn ved Mo kirkegård.

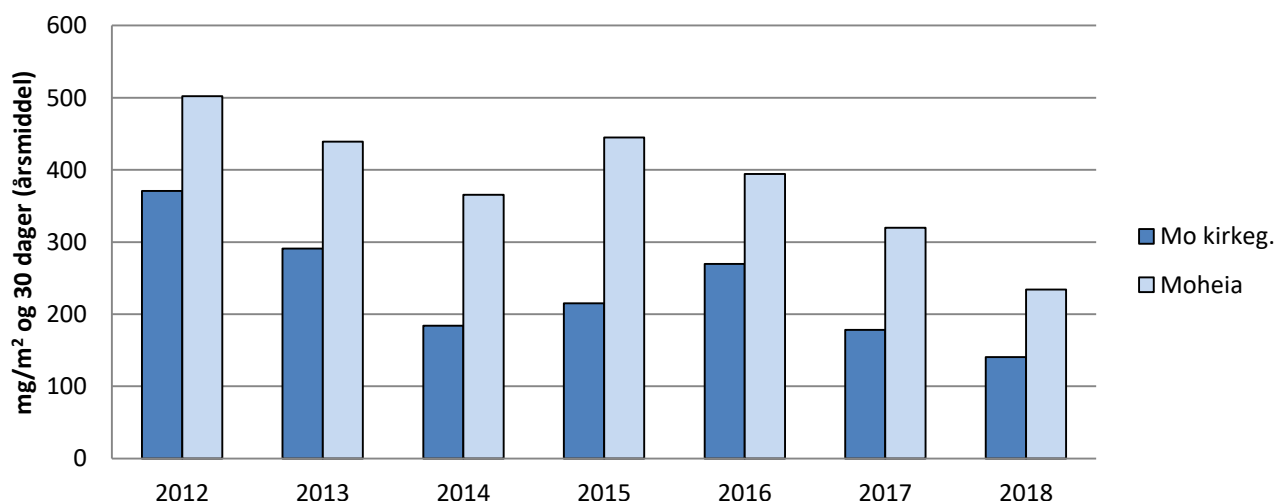
Merk at jern er angitt i g/m<sup>2</sup>, mens mangan, bly og sink er angitt i mg/m<sup>2</sup> (1 g = 1000 mg).

Årsmidlet innhold av jern i totalt støvnedfall 2012 - 2018



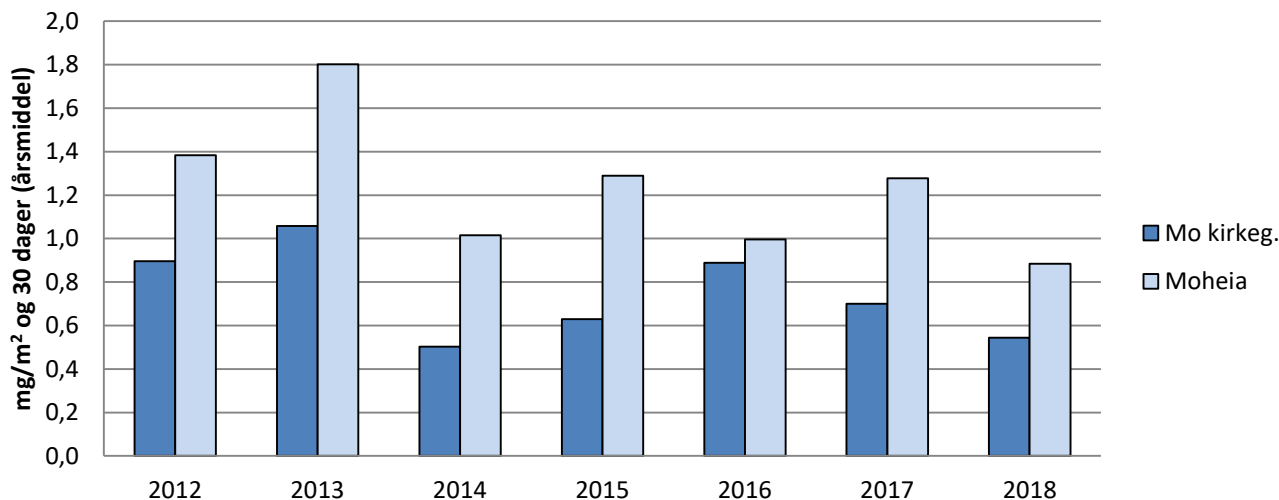
Figur 35 Årsmidlet innhold av jern i støvnedfall ved Mo kirkegård og Moheia 2012 – 2018.

Årsmidlet innhold av mangan i totalt støvnedfall 2012 - 2018



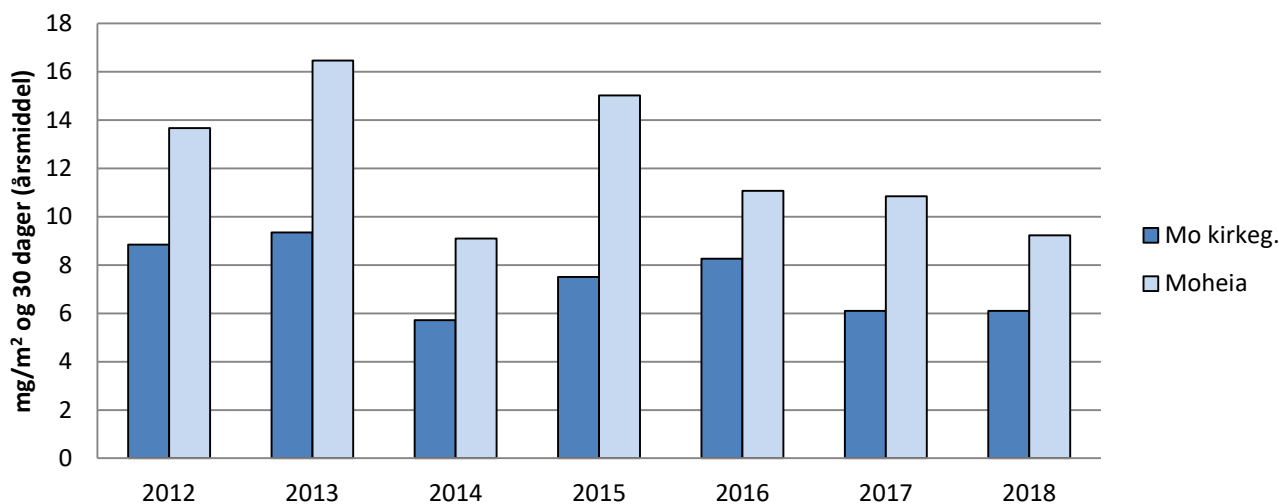
Figur 36 Årsmidlet innhold av mangan i støvnedfall ved Mo kirkegård og Moheia 2012 – 2018.

Årsmidlet innhold av bly i totalt støvnedfall 2012 - 2018



Figur 37 Årsmidlet innhold av bly i støvnedfall ved Mo kirkegård og Moheia 2012 – 2018.

Årsmidlet innhold av sink i totalt støvnedfall 2012 - 2018



Figur 38 Årsmidlet innhold av sink i støvnedfall ved Mo kirkegård og Moheia 2012 – 2018.

Det har vært variasjon mellom årene, men liten endring i metallinnholdet i støvnedfall i årene 2012 – 2018. I 2017 og 2018 ble det målt noe mindre jern og mangan enn i foregående år, men flere år må måles for at vi skal kunne se om det er en trend.