



Årsrapporten for lokal luftkvalitet i Grenland 2023



Heidelberg
Materials



GRENLAND HAVN

inovyn
An INEOS company

INEOS

Innholdsfortegnelse

FIGURER.....	3
TABELLER	4
SAMMENDRAG	4
1. REGELVERK OG VEILEDERE	7
1.1 FORURENSNINGSFORSKRIFTEN	7
1.2 LUFTKVALITETSKRITERIENE	8
1.3 SAMMENLIGNING AV FORSKRIFT OG LUFTKVALITETSKRITERIENE.....	8
2. HELSEEFFEKTER.....	9
2.1 SVEVESTØV	9
2.2 SVOVELDIOKSID	10
2.3 OZON.....	11
2.4 NITROGENDIOKSID	11
2.5 BENZEN.....	12
3. DAGENS LUFTKVALITET I GRENLAND	13
3.1 SVEVESTØV	13
3.2 SVOVELDIOKSID	16
3.3 OZON.....	17
3.4 NITROGENDIOKSID	18
3.5 BENZEN.....	19
4. FAKTORER SOM PÅVIRKER LUFTKVALITETEN I GRENLAND.....	20
4.1 UTSLIPPSKILDER	20
4.2 METEOROLOGI	21
5. VARSLINGER AV BEFOLKNING OG VEIEIERE	22
6. KORRIGERINGER FOR ÅRSRAPPORT 2021 OG 2022.....	23
KONKLUSJON	24
VEDLEGG	25
VEDLEGG 1: MÅLESTASJONER	25
VEDLEGG 2: OVERSIKT VARSLINGER TIL VEIEIERE 2023.....	26
VEDLEGG 3: DATA LENSMANNSDALEN MÅLESTASJON	28
VEDLEGG 4: DATA FURULUND MÅLESTASJON	31
VEDLEGG 5: DATA HAUKENES MÅLESTASJON	34
VEDLEGG 6: DATA KNARRDALSTRANDA MÅLESTASJON.....	36
VEDLEGG 7: DATA SVERRESGATE MÅLESTASJON	39
VEDLEGG 8: HELSERÅD FRA FHI OG MILJØDIREKTORATET.....	41
<i>Lite forurensningsnivå</i>	42
<i>Moderat forurensningsnivå</i>	43
<i>Høyt forurensningsnivå</i>	44
<i>Svært høyt forurensningsnivå</i>	45
VEDLEGG 9: OPPSUMMERING AV KILDER.....	46

Rapporten er utarbeidet av Margrete Saugestad og Børge Iversen i Målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland 18. juli 2024.

Deltakere i målenettverket i Grenland 2023 er kommunene Bamble-, Porsgrunn- og Skien, Eramet, Grenland Havn, Ineos, Inovyn, Heidelberg materials, Yara, Statens vegvesen og Vestfold- og Telemark fylkeskommune.

Figurer

Figur 1: Oversikt over plassering av målestasjoner	5
Figur 2: Visualisering av størrelsen til svevestøv	6
Figur 3: 3-års glidende gjennomsnitt av PM ₁₀ fra 2014-2023	6
Figur 4: Sårbare grupper for luftforurensning	9
Figur 5: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til svevestøv	10
Figur 6: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til SO ₂	10
Figur 7: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til O ₃	11
Figur 8: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til NO ₂	12
Figur 9: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til benzen	12
Figur 10: Årsmiddel av PM ₁₀ fra 2014-2023	13
Figur 11: Antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel (PM ₁₀)	13
Figur 12: Fordelingen av PM ₁₀ i 2023 over flere stasjoner	14
Figur 13: Årsmiddel av PM _{2,5} fra 2014-2023	14
Figur 14: Fordelingen av PM _{2,5} i 2023 over flere stasjoner	15
Figur 15: Gjennomsnittlig SO ₂ -nivå per time.	16
Figur 16: Daglig gjennomsnitt av SO ₂ -nivå i 2023	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Figur 17: Glidende 8-timers middel av ozon (2021-2023)	17
Figur 18: Årsmiddel av NO ₂ fra 2014-2023	18
Figur 19: Årsmiddel av benzen fra 2014-2023	19
Figur 20: Oversikt over lokale utslippskilder i Grenland	20
Figur 21: Piggfriandelen i Grenland fra 2019-2023	20
Figur 22: Sammenhengen mellom PM ₁₀ og antall dager nedbør	21
Figur 23: Måter å undersøke luftkvaliteten nær deg	24
Figur 24: Informasjon om Grenlands 5 målestasjoner	25
Figur 25: Andel PM ₁₀ og PM _{2,5} ved Lensmannsdalen målestasjon	28
Figur 26: Fordelingen av PM ₁₀ ved Lensmannsdalen i 2023	29
Figur 27: Fordelingen av PM _{2,5} ved Lensmannsdalen i 2023	29
Figur 28: Timesmiddel av NO ₂ ved Lensmannsdalen i 2023	30
Figur 29: Andel PM ₁₀ og PM _{2,5} ved Furulund målestasjon	31
Figur 30: Fordelingen av PM ₁₀ ved Furulund i 2023	32
Figur 31: Fordelingen av PM _{2,5} ved Furulund i 2023	32
Figur 32: Timesmiddel av NO ₂ ved Furulund i 2023	33
Figur 33: Årsmiddel av SO ₂ ved Furulund	33
Figur 34: Timesmiddel av NO ₂ ved Haukenes i 2023	34
Figur 35: Årsmiddel av O ₃ ved Haukenes	35
Figur 36: Andel PM ₁₀ og PM _{2,5} ved Knarrdalstranda målestasjon	36
Figur 37: Fordelingen av PM ₁₀ ved Knarrdalstranda i 2023	37
Figur 38: Fordelingen av PM _{2,5} ved Knarrdalstranda i 2023	37
Figur 39: Timesmiddel av NO ₂ ved Knarrdalstranda i 2023	38
Figur 40: Fordelingen av PM ₁₀ ved Sverresgate i 2023	39
Figur 41: Timesmiddel av NO ₂ ved Sverresgate i 2023	40
Figur 42: De 4 forurensningsnivåene	41
Figur 43: Helseråd ved lite forurensningsnivå	42
Figur 44: Helseråd ved moderat forurensningsnivå	43
Figur 45: Helseråd ved høyt forurensningsnivå	44
Figur 46: Helseråd ved svært høyt forurensningsnivå	45

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over luftkvaliteten 2023	5
Tabell 2: Grenseverdier og luftkvalitetskriterier	8
Tabell 3: Oversikt over korrigerede data for 2021 og 2022.....	23
Tabell 4: Varslinger til veieiere.....	26
Tabell 5: Oppetid ved Lensmannsdalen målestasjon.	28
Tabell 6: Oppetid ved Furulund målestasjon	31
Tabell 7: Oppetid ved Hakenes målestasjon	34
Tabell 8: Oppetid ved Knarrdalstranda målestasjon	36
Tabell 9: Oppetid ved Sverresgate målestasjon	39
Tabell 10: Hva defineres som lite forurensningsnivå?.....	42
Tabell 11: Hva defineres som moderat forurensningsnivå?.....	43
Tabell 12: Hva defineres som høyt forurensningsnivå?.....	44
Tabell 13: Hva defineres som svært høyt forurensningsnivå?	45

Sammendrag

Målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland måler og rapporterer på svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}), svoveldioksid (SO₂), ozon (O₃), nitrogendioksid (NO₂) og benzen. Ulike komponenter blir målt på ulike målestasjoner. I Grenland har vi totalt 5 målestasjoner; Lensmannsdalen, Furulund, Haukenes, Knarrdalstranda og Sverresgate (Figur 1, Vedlegg 1).



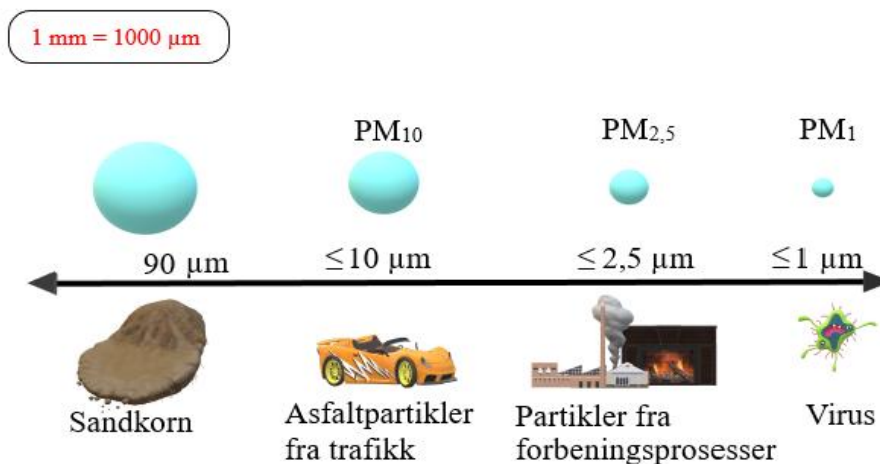
Figur 1: Oversikt over Grenland sine 5 målestasjoner.

Året 2023 var generelt et år med mindre luftforurensning, da spesielt svevestøv, sammenlignet med 2022. Totalt hadde 98,29 % av time lav luftforurensning, 0,78 % var moderat, 0,13 % høy luftforurensning og 0 % hadde svært høy luftforurensning (Tabell 1). Hovedbidraget til dårlig luftkvalitet i 2023 var svevestøv, da spesielt PM₁₀.

Tabell 1: Oversikt over luftkvaliteten 2023.

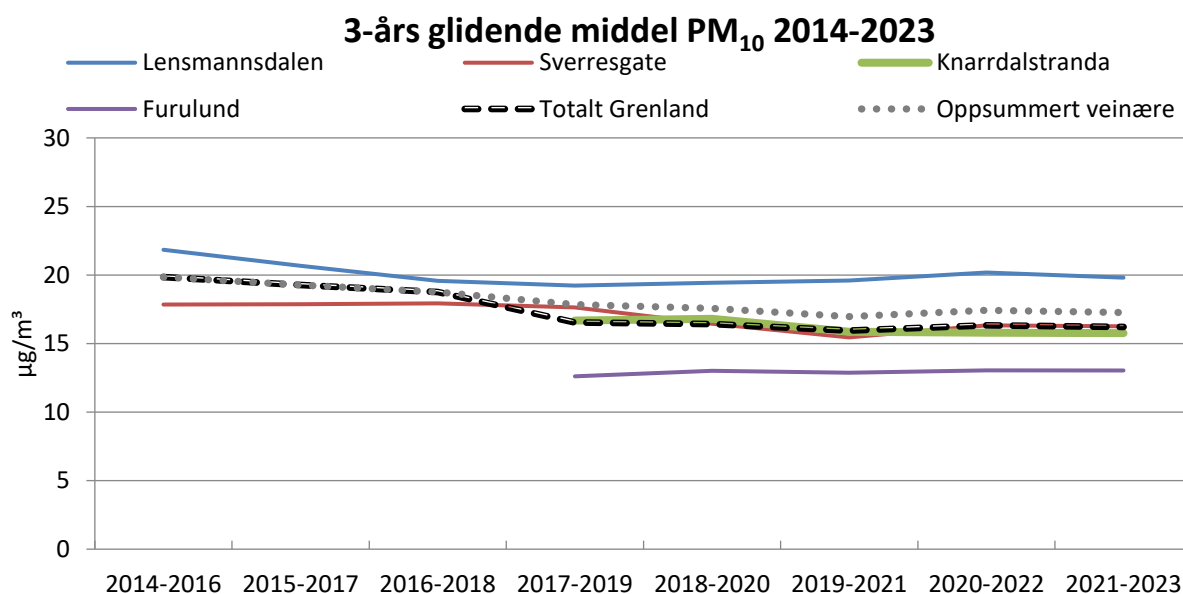
Forurensningsnivå		Største bidrag oppsummert
Lite	98,29 %	N/A
Moderat	0,78 %	Svevestøv
Høyt	0,13 %	Svevestøv
Svært høyt	0,00 %	N/A
Nedetid	0,80 %	Ukentlig kalibrering av utstyr

Det var ingen overskridelser av grenseverdiene i forurensningsforskriften for verken SO₂, eller NO₂. Ingen nye overskridelser av maksimal 8-timersmiddel for ozon ble registrert i løpet av 2023. Det må likevel jobbes med å redusere nivåene av SO₂, O₃ og NO₂ i Grenland, da det i 2023 ble registrert flere overskridelser av luftkvalitetskriteriene. Dette inkluderer SO₂-døgnmiddel, O₃ 8-timers glidende middel per døgn, og NO₂-årsmiddel. Nivåene av benzen i Grenland er såpass lave at det ikke har vært fare for overskridelse på flere år.



Figur 2: Visualisering av ulike størrelser hos små partikler fra sandkorn til virus.

Grenland sin største utfordring er svevestøv. Svevestøv er partikler som er så små at de ikke kan sees med det blotte øyet. Vanligvis defineres svevestøv som partikler som er mindre eller lik 10 µm i diameter (Figur 2). Lokale kildebidrag til svevestøv i Grenland kommer hovedsakelig fra veistøv, vedfyring og industri- og havnevirksomhet. I 2023 ble det registrert totalt 17 overskridelser av grenseverdien av PM₁₀, der de fleste ble registrert ved Lensmannsdalen målestasjon. De siste 10 årene har det blitt registrert en svak nedgang av PM₁₀ ved de fleste målestasjonene (Figur 3), men det er fortsatt utfordringer knyttet til å overholde grenseverdiene og luftkvalitetskriteriene som er gjeldende for PM₁₀ og PM_{2,5}.



Figur 3: Viser hvordan trenden av svevestøv ved 4 stasjoner har vært siden 2014. 3-års glidende gjennomsnitt minimerer effekten fra naturlig variasjon. Hver stasjon har en egen farge, der svart stiplet strek representerer den overordnede trenden i totalt i Grenland (inkluderer 4 stasjoner), mens streken med grå prikker representerer overordnet trend hos stasjoner definert som veinære (Lensmannsdalen, Sverresgate og Knarrdalstranda).

1. Regelverk og veiledere

I Norge finnes det to ulike styringsmål for lokal luftkvalitet. Den ene er juridiske forpliktende grenseverdier fra Forurensningsforskriften kapittel 7¹, mens den andre er helsemessige anbefalte kriterier for luft satt av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet.

1.1 Forurensningsforskriften

Grenseverdiene som oppgis i Forurensningsforskriften kapittel 7¹ er verdier som er i tråd med EUs luftkvalitetsdirektiv, og som vi i Grenland er forpliktet til å overholde. Av komponenter som målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland overvåker har følgende grenseverdier i forskriften:

- Svevestøv mindre enn 10 mikrometer (PM₁₀)
- Svevestøv mindre enn 2,5 mikrometer (PM_{2,5})
- Svoveldioksid (SO₂)
- Ozon (O₃)
- Nitrogendioksid (NO₂)
- Benzen (C₆H₆)

Se Vedlegg 1 for mer informasjon angående målestasjonene og hva som måles på de enkelte stasjonene.

Ansvar Anleggseier

I henhold til forurensningsforskriften kapittel 7¹ om lokal luftkvalitet er det eier av anlegg som bidrar vesentlig til lokal luftforurensning som skal sørge for å gjennomføre tiltak for å sikre at grenseverdiene overholdes. Eier av anlegg skal bekoste tiltaket. Dette gjelder også eiere av mindre fyringsanlegg.

Ansvar forurensningsmyndighet

I henhold til forurensningsforskriften kapittel 7¹ skal kommunen sørge for etablering av målestasjoner, gjennomføre målinger og/eller beregninger samt sørge for nødvendige tiltaksutredninger. Det er kommunens ansvar å føre tilsyn med at bestemmelsene i forskriften overholdes. Kommunen skal også sørge for nødvendig rapportering etter bestemmelser gitt av Miljødirektoratet.

¹ Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) - Kapittel 7. Lokal luftkvalitet - Lovdata

1.2 Luftkvalitetskriteriene

Kriteriene for hvilke nivåer av ulike forurensningskomponenter som Miljødirektoratet og FHI mener er trygg luft for befolkningen, kalles for luftkvalitetskriteriene². Luftkvalitetskriteriene er ikke bindende, men Grenland har en ambisjon om å overholde disse kriteriene for å ivareta folks helse hos alle grupper i samfunnet, herunder også grupper som er sårbare for luftforurensning. Disse verdiene er basert på forskning og er lave nok til at de fleste ikke vil oppleve negative helseeffekter³. Det er luftkvalitetskriteriene som legges til grunn i varslings-tjenesten Luftkvalitet i Norge sine nettsider.

1.3 Sammenligning av forskrift og luftkvalitetskriteriene

Grenseverdiene og luftkvalitetskriteriene er ulike, avhengig av hvilken forurensningskomponent og hvilken midlingstid det er snakk om. Begge tar for seg kortidseksponering og langtidseksponering (Tabell 2), der luftkvalitetskriteriene ofte er satt lavere enn grenseverdiene³. Tabell 2 gir en god oppsummering på hva som er forskjellen mellom grenseverdier og luftkvalitetskriterier for hver forurensningskomponent Grenland måler.

Tabell 2: Viser hva grenseverdiene fra forurensningsforskriften og luftkvalitetskriteriene er for ulike midlingstider og forurensningskomponenter. Merk midlingstiden er det tidsintervallet man tar gjennomsnitt av.

Komponent	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Luftkvalitetskriteriene
PM ₁₀	Døgn	50 µg/m ³	30 µg/m ³
PM ₁₀	År	20 µg/m ³	15 µg/m ³
PM _{2,5}	Døgn	-	15 µg/m ³
PM _{2,5}	År	10 µg/m ³	5 µg/m ³
NO ₂	15 minutter	-	300 µg/m ³
NO ₂	Time	200 µg/m ³	100 µg/m ³
NO ₂	År	40 µg/m ³	10 µg/m ³
O ₃	Time	-	100 µg/m ³
O ₃	8 timer	120 µg/m ³	80 µg/m ³
SO ₂	15 minutter	-	300 µg/m ³
SO ₂	Time	350 µg/m ³	-
SO ₂	Døgn	125 µg/m ³	20 µg/m ³
Benzen	År	5 µg/m ³	1 µg/m ³

² Håndbok for uteluft - luftkvalitetskriterier - FHI

³ Reviderte luftkvalitetskriterier - FHI

2. Helseeffekter

Mennesker trenger 10 – 20 m³ luft hver dag². At luften er ren, er nødvendig for å bevare god helse. Personer med luftveislidelser eller hjerte- og karsykdommer er mer utsatt for dårlig luftkvalitet enn friske personer fordi de er mer følsomme for forurensende komponenter i luften (Figur 4). I Grenland måles innholdet av PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, O₃ og benzen i luften. Dette kapitlet er en oppsummering av helseeffektene som FHI oppgir. Det anbefales å lese FHI sin håndbok for uteluft² da det er ulikt bevisgrunnlag for de effektene som oppgis i håndboken. Det er denne kunnskapen om helseeffekter som Miljødirektoratet og FHI baserer luftkvalitetskriteriene på³ (Tabell 2).



Figur 4: Viser hvilke grupper FHI og Miljødirektoratet har klassifisert som sårbare ovenfor luftforurensning.












2.1 Svevestøv

Eksposering av svevestøv har vist å kunne forårsake tidligere død. Hvilke negative helseeffekter som oppstår og graden av de avhenger både av konsentrasjonen og varigheten av eksponeringen. Både for PM₁₀ og PM_{2,5} har langtidseksponering en tendens til å medvirke i mer negative helseeffekter enn korttidseksponering. I tillegg har finere svevestøv (PM_{2,5}) mer negative helseeffekter enn svevestøv med større diameter (PM₁₀). Under er en oppsummering av noen helseeffekter fra FHI sin håndbok for uteluft⁴ (Figur 5).

⁴ Svevestøv - FHI

Langtidseksponering PM

Kortidseksponering PM

 Betennelsesreaksjoner i luftveier	 Betennelse i luftveiene
 Forverring av lunge- og hjerte- og karsykdom	 Endring av hjertefunksjon
 Endringer av hjertefrekvens og hjernens morfologi	 Økt blodtrykk og redusert blodsirkulasjon
 Blodproppdannelse og økning av plakkstørrelse i blodårer	 Effekter på allergimarkører
 Mulig økning av insulin resistens	 Kan påvirke sentralnervesystemet
 Mulig påvirkning på forsterutvikling og reproduksjonsevne	










Figur 5: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til svevestøv (PM) fra FHI sin håndbok⁴.

2.2 Svoveldioksid

Astmatikere, allergikere og nyfødte barn er ansett å være spesielt utsatt for SO₂. Denne gassen er knyttet til industrivirksomhet og har blitt koblet til økt sykehusinnleggelse for luftveissykdommer⁵ (Figur 6).

Langtidseksponering SO₂

Kortidseksponering SO₂

 Skader på luftveier og mulig forårsakning av bronkitt	 Redusert lungefunksjon
 Økt dødelighet	 Sammentrekning av de nedre luftveiene
 Ødem	 Mulig sammenheng med astma hos barn
	 Økt dødelighet
	 Mulig sammenheng med hjerte- og karsykdommer
	 Økt sykehusinnleggesler

Figur 6: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til SO₂ fra FHI sin håndbok⁵.

⁵ Svoveldioksid - FHI


2.3 Ozon


Det er en begrenset mengde forskning på langtidseksponering av Ozon og effektene det har på mennesker⁶. Derfor anbefales det å lese håndboken for uteluft fra FHI³.

Langtidseksponering O₃




 Mulig reduksjon i lungefunksjon


 Utvikling av astma

 Mulig økt dødelighet

Kortidseksponering O₃



 Endret lungefunksjon

 Økt innleggelse grunnet luftveisinfeksjoner

 Forverring av kroniske luftveissykdommer (astma og KOLS)

 Økt dødelighet og sykklighet

 Mulig rytmefortsyrrelse hos de med hjerte- og karsykdommer

Figur 7: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til O₃ fra FHI sin håndbok⁶.

2.4 Nitrogendioksid



Nitrogendioksid blir avsatt i de nedre luftveiene ved inhalasjon (Figur 8). Astmatikere og barn er mer sårbare for NO₂ grunnet et høyere NO₂-opptak⁷.

⁶ Ozon - FHI

⁷ Nitrogendioksid - FHI





Langtidseksponering NO₂



-  Mulig påvirkning på astma, kronisk bronkitt og sykehusinnleggelser
-  Økt dødelighet av KOLS, lungekreft og hjerte- og karsykdommer

Kortidseksponering NO₂



-  Forverring av astma og andre luftveissykdommer
-  Mulig økt dødelighet
-  Mulig forverring av hjerteinfarkt
-  Sammenheng med hjerneslag, høyt blodtrykk og hjerterytmeforstyrrelser




Figur 8: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til NO₂ fra FHI sin håndbok⁷.

2.5 Benzen

Benzen er et flyktig stoff som raskt går over i dampfase og finnes naturlig i oljeprodukter slik som bensin. Benzen er klassifisert som kreftfremkallende, der barn, unge og gravide er spesielt sårbare for benzeneksponering⁸.




Langtidseksponering benzen



-  Kreftutvikling - leukemi
-  Effekter på immunsystemet
-  Effekter på reproduksjon hos menn

Kortidseksponering benzen



-  Økt dødelighet
-  Taleproblemer, hodepine, svimmelhet, søvnløshet og utmattelse
-  Lammelse i hender og føtter

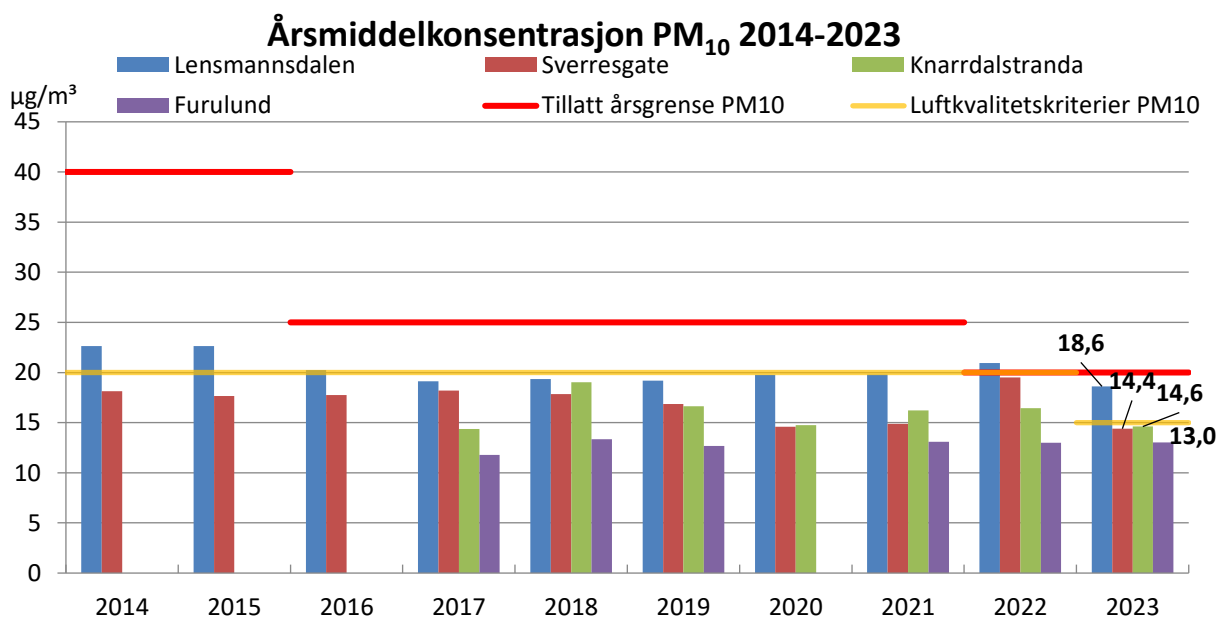
Figur 9: Oversikt over mulige helseeffekter knyttet til benzen fra FHI sin håndbok⁸.

⁸ Benzen - FHI

3. Dagens luftkvalitet i Grenland

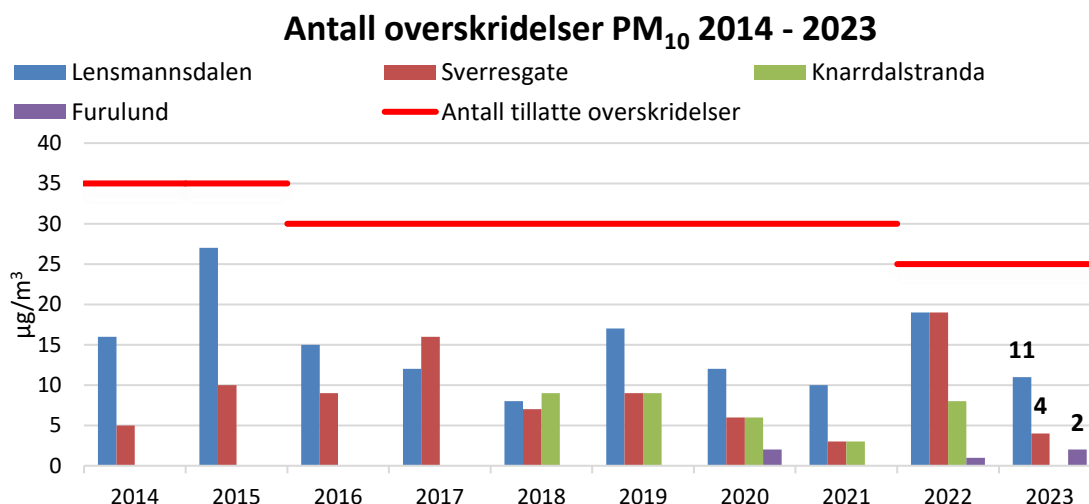
3.1 Svevestøv

Gjennomsnittet av svevestøv av størrelse PM₁₀ i 2023 er oppsummert i Figur 10. Ingen overskridelser av grenseverdien for årsmiddel for PM₁₀ ble registrert. Lensmannsdalen målestasjon hadde høyest gjennomsnitt med 18,6 µg/m³ i løpet av året, og var den eneste stasjonen som ikke lå under luftkvalitetskriteriet. Dette betyr at mennesker som har oppholdt seg i nærområdet til Lensmannsdalen kan ha opplevd negative helseeffekter grunnet luftforurensning. Siden 2014 kan man se en svak nedgang av PM₁₀-nivåer, spesielt etter innføringen av bomringen i 2016 (Figur 3).



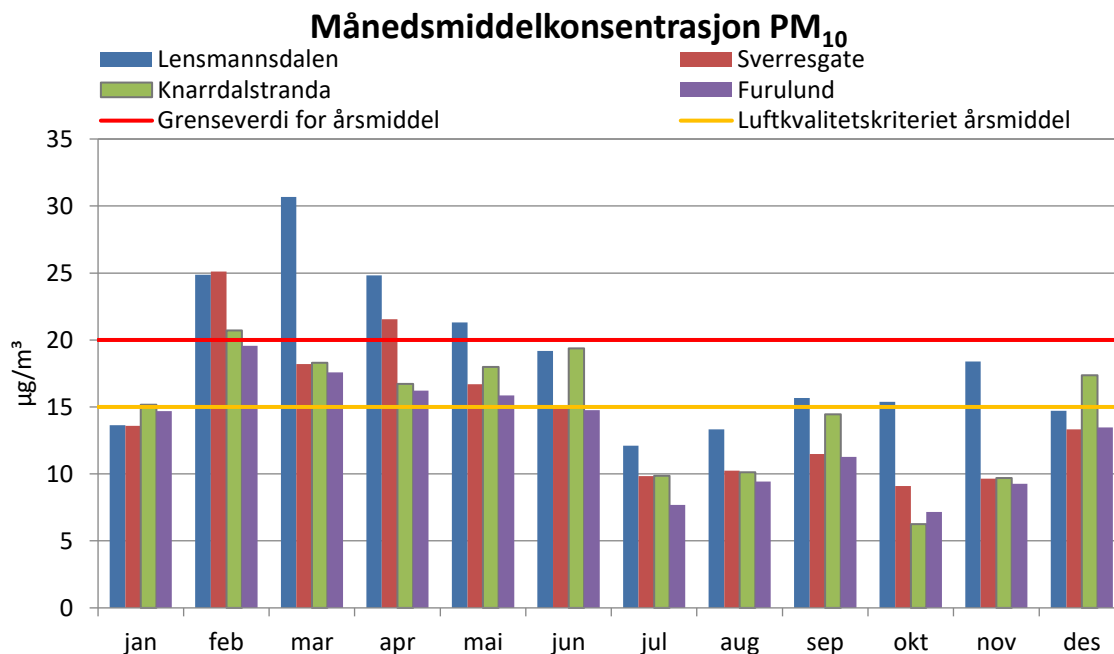
Figur 10: Viser den årlige gjennomsnittsverdien av PM₁₀ fra 2014-2023 ved de 4 målestasjonene som måler svevestøv.

Av totalt 17 overskridelser av døgnmiddelet for PM₁₀ (grenseverdi = 50 µg/m³) var 11 av disse registrert ved Lensmannsdalen målestasjon (Figur 11). Sammenlignet med 2022 var det en nedgang av antall overskridelser av døgnmiddelet i 2023.



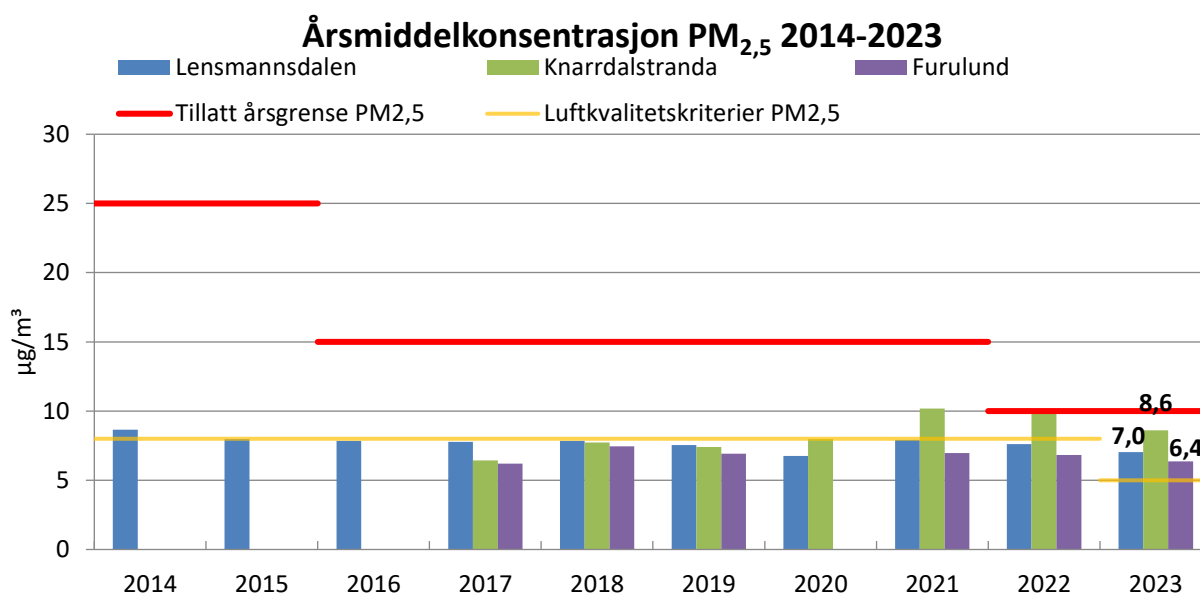
Figur 11: Antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel på 50 µg/m³ i løpet av 2023 sammenlignet med andre år.

Figur 12 viser hvordan fordelingen av PM₁₀-nivåene var i løpet av året 2023. Det var mest svevestøv (PM₁₀) om våren da trolig på grunn av mekanisk slitasje fra bruken av piggdekk på asfalt og strøsand. Den lokale hovedkilden til PM₁₀ i Grenland er hovedsakelig veistøv. Det høyeste månedsmiddelet av PM₁₀ var i mars på 30,7 µg/m³ ved Lensmannsdalen målestasjon.



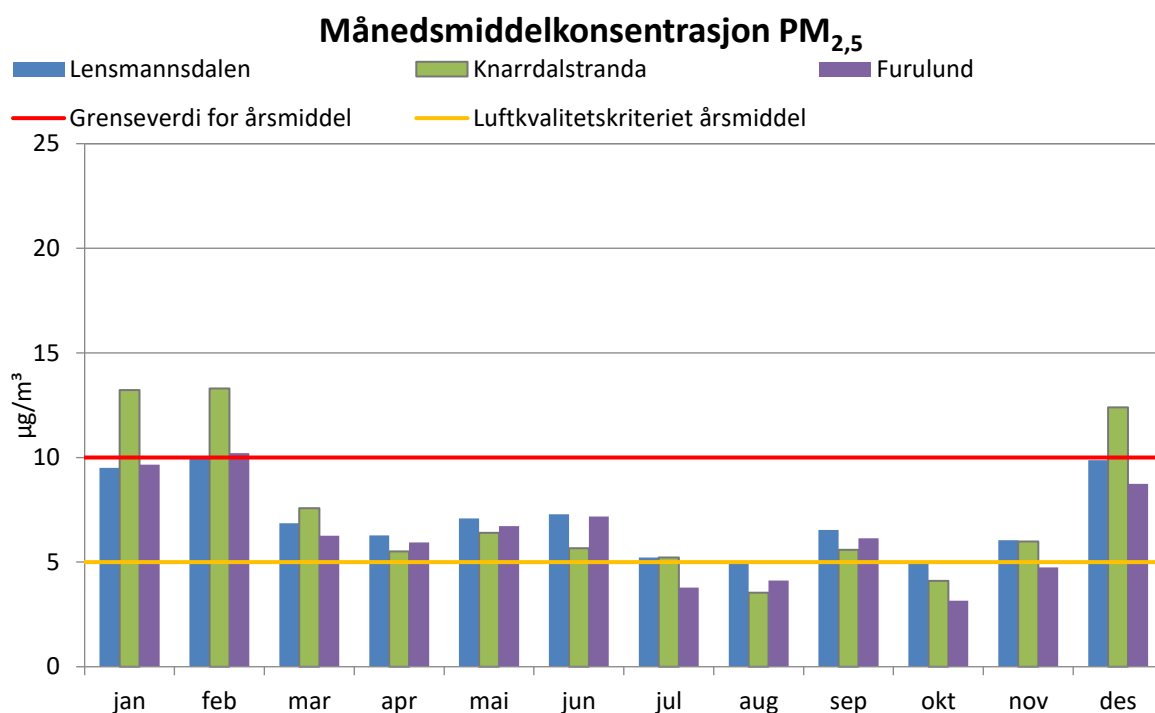
Figur 12: Viser hvordan fordelingen av PM₁₀ har vært i løpet av året ved alle stasjoner.

Det ble registrert mindre fint svevestøv (PM_{2,5}) i 2023 enn i 2022, der det høyeste årsmiddelet (= årsgjennomsnitt) var 8,6 µg/m³ ved Knarrdalstranda målestasjon (Figur 13). Ingen overskridelse av grenseverdien for årsmiddel (10 µg/m³) ble registrert på målestasjonene som måler PM_{2,5}, likevel så hadde alle målestasjonene et gjennomsnitt over luftkvalitetskriteriet (5 µg/m³). Dette betyr at noen mennesker blant befolkningen i Grenland kan ha opplevd negative helseeffekter knyttet til PM_{2,5} i løpet av året 2023.



Figur 13: Viser det årlige gjennomsnittet av PM_{2,5} mellom 2014-2023.

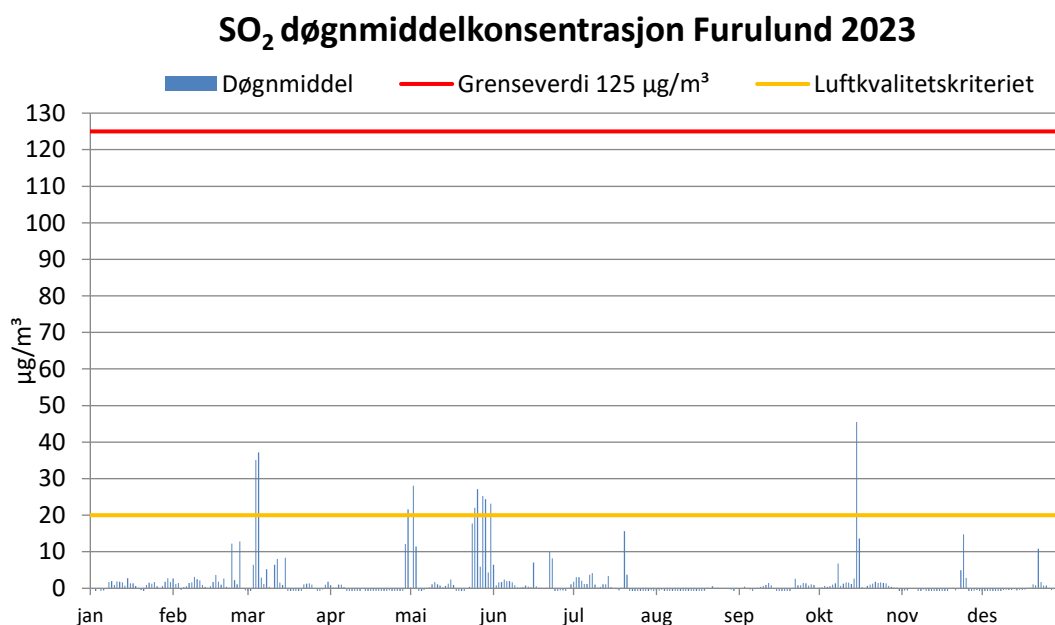
Figur 14 viser hvordan fordelingen av PM_{2,5} har vært i løpet av året. Av lokale utslippskilder er det vedfyring og industri som bidrar mest med forurensning av finere svevestøv. Dette presenteres også i Figur 14 der vintermånedene desember-februar har høyere verdier av PM_{2,5}, noe som kan skyldes økt vedfyring under perioder med dyrere strøm. Til tross for dette var det kun månedene august og oktober som holdt seg under luftkvalitetskriteriet for årsmiddel. Det høyeste månedsmiddelet var 13,3 µg/m³ og ble registret ved Knarrdalstranda målestasjon i februar.



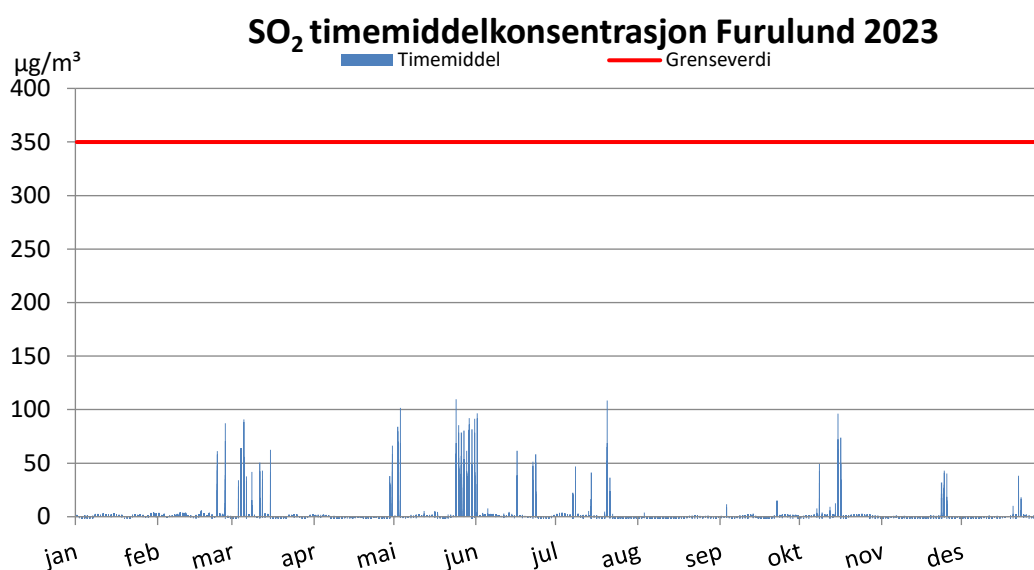
Figur 14: Oversikt over fordelingen av PM_{2,5} nivået i løpet av året.

3.2 Svoveldioksid

De siste årene har Grenland holdt seg godt under grenseverdien for SO₂. Figur 15 og Figur 16 viser hvordan døgnmidlene og timesmidlene for 2023 var. Det høyeste registrerte døgnmiddelet var på 45 µg/m³ 15. oktober, noe som er godt under 125 µg/m³. Selv om ingen dager oversteg grenseverdien var det likevel 10 dager som oversteg luftkvalitetskriteriet (Figur 15). Det finnes ingen luftkvalitetskriterie for timesmiddel for SO₂, men heller ikke her ble det noen overskridelser da høyeste timesmiddel var på 110 µg/m³. Det totale årsmiddelet for SO₂ i 2023 var på 1,52 µg/m³, noe som er en nedgang fra 2022 (Figur 33, Vedlegg 4).



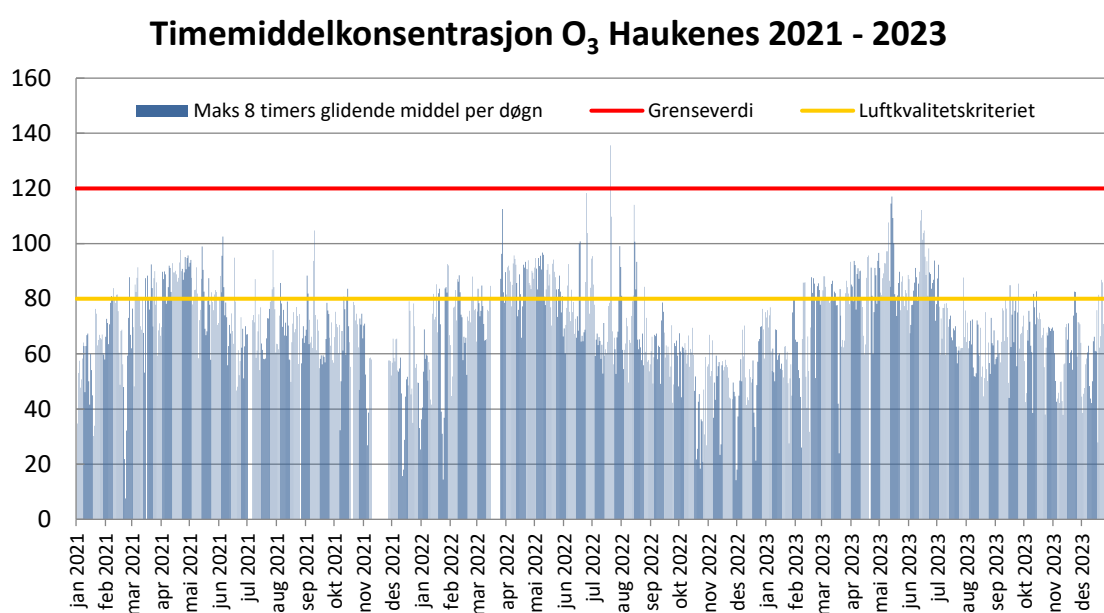
Figur 15: Daglig gjennomsnitt av SO₂-nivå.



Figur 16: Gjennomsnittlig SO₂-nivå per time.

3.3 Ozon

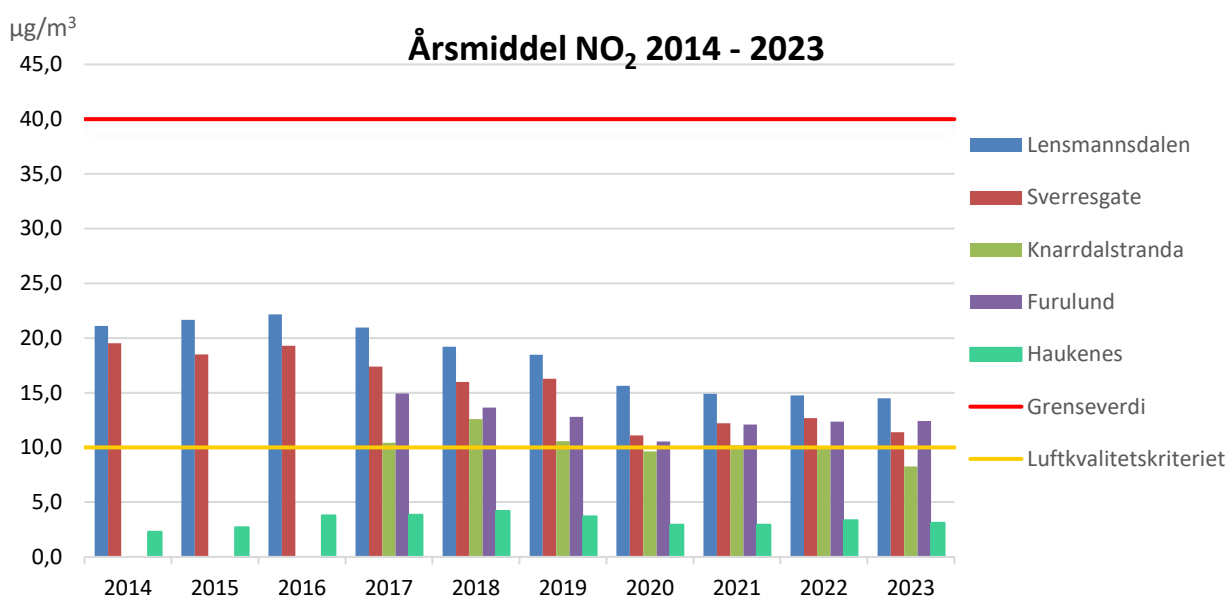
I forurensningsforskriften kapittel 7 har ozon en egen midlingstid som heter maksimal 8-timersmiddel per døgn. Denne grenseverdien er satt til $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i forskriften og luftkvalitetskriteriet er satt til $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Totalt er det tillatt med 25 overskridelser per år over en 3 års periode. I Grenland er ozon-verdiene lave, der vi i løpet av perioden 2021 til 2023 kun hadde en dag med et 8-timersmiddel på over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det var også flere dager mellom 2021 til 2023 som overskred luftkvalitetskriteriet (Figur 17). Ozon-nivåene som måles i Grenland skyldes langtransportert forurensning. Årsmiddelet for 2023 var på $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som var litt høyere enn 2022 på $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur 35, vedlegg 5).



Figur 17: Glidende 8-timers middel av ozon-nivå per døgn mellom 2021-2023.

3.4 Nitrogendioksid

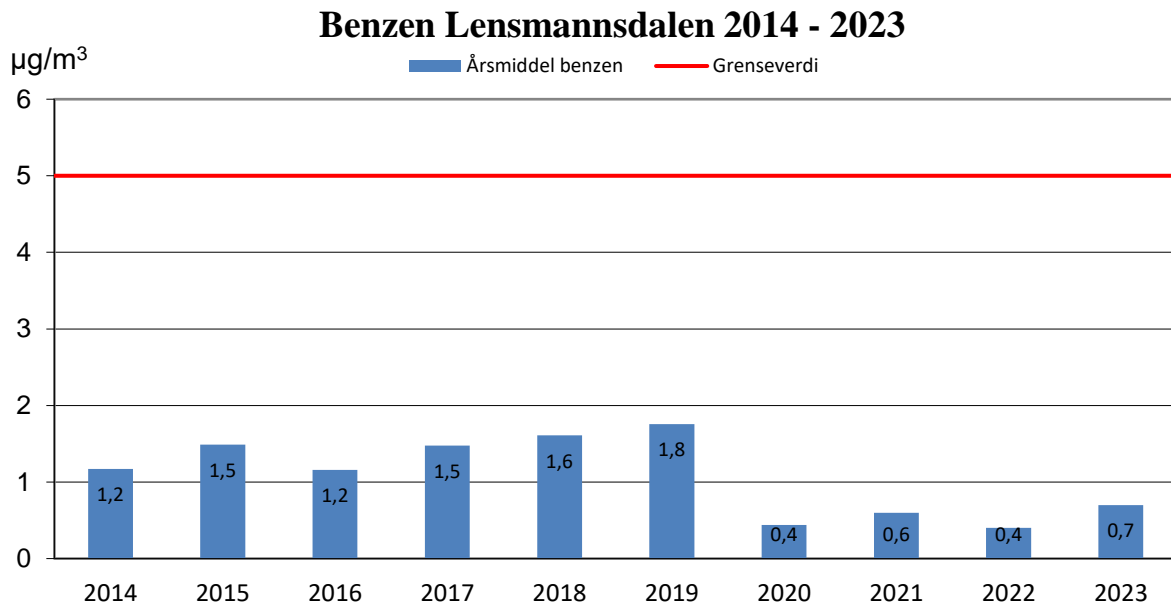
I løpet av de siste 10 årene har ikke Grenland overskredet grenseverdien for årsmiddel (Figur 18). Etter at bommene kom opp i 2016 samt økt andel elbiler så har NO₂-nivåene i Grenland gradvis gått ned. Til tross for dette var årsmiddelet i 2023 ved Lensmannsdalen, Sverresgate og Furulund målestasjon over det som er antatt som trygg luft i henhold til luftkvalitetskriteriet (Vedlegg 8). I 2023 var årsmidlene ved de ulike målestasjonene som følger: Lensmannsdalen – 14,5 µg/m³, Sverresgate – 11,4 µg/m³, Knarrdalstranda – 8,3 µg/m³, Furulund – 12,4 µg/m³ og Haukenes – 3,1 µg/m³. I Vedlegg 3-7 finnes NO₂-timesmiddel for 2023 og andre detaljerte grafer for hver stasjon.



Figur 18: Gjennomsnittlig NO₂-nivå per år mellom 2014-2023.

3.5 Benzen

Nivåene av benzen er lave i Grenland og ligger under grenseverdien (Figur 19). Benzen-nivåene har de siste årene blitt redusert i tråd med reduksjonen av bensindrevne biler. I 2023 var årsmiddelet for benzen på $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er en liten økning fra 2022. Variasjonene i benzen-nivåene de siste 4 årene er liten, og man kan ikke utelukke naturlig variasjon.



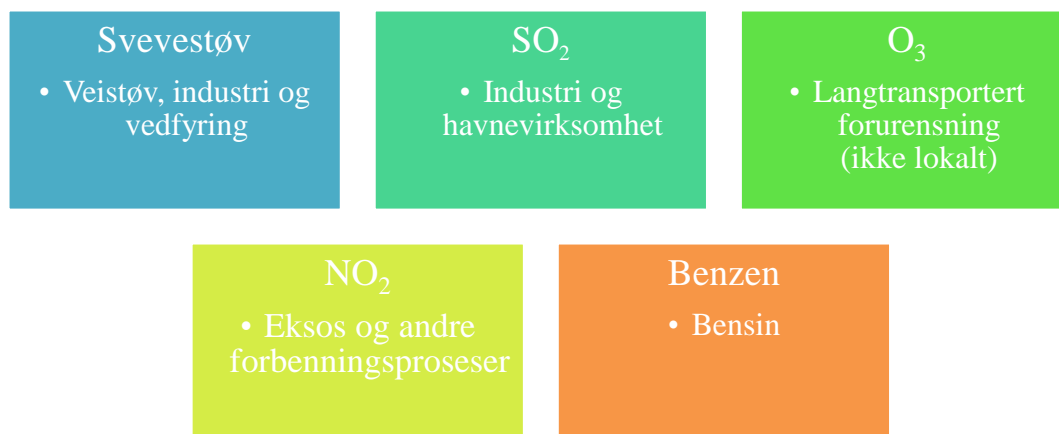
Figur 19: Gjennomsnittlig benzen-nivå per år fra 2014-2023.

4. Faktorer som påvirker luftkvaliteten i Grenland

4.1 Utslippskilder

For hver luftforurensningskomponent finnes det flere ulike utslippskilder, blant annet langtransportert forurensning, som ikke har opprinnelse i Grenland. I Grenland har vi tre lokale hoved-utslippskilder som bidrar vesentlig med luftforurensningen: Trafikk, vedfyring, industri- og havnevirksomhet⁹ (Figur 20).

Lokale utslippskilder i Grenland



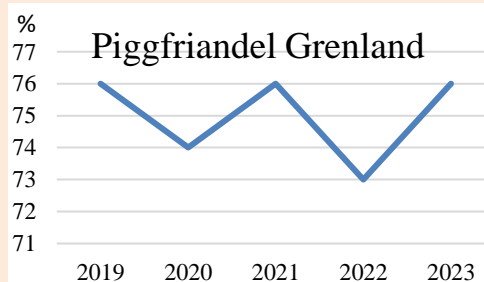
Figur 20: Oversikt over lokale utslippskilder i Grenland for ulike luftforurensningskomponenter.

Dette betyr at luftkvaliteten man måler i Grenland vil avhenge av trafikkparametere (årsdøgntrafikk, fartsgrense, piggdekk¹⁰, andel som reiser kollektivt), vedfyringsparametere (andel som fyrer og andel rentbrennende ovner) og industri- og havne parametere (Aktivitet, oppstart/vedlikehold, utslipp via pipe, diffust støv, type industri/skip osv). De fleste av disse påvirkningsfaktorene blir kontrollert av samarbeidspartene i målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland, men noen av påvirkningsfaktorene kan også befolkningen bidra med. Befolkningen kan bidra til å bedre luftkvaliteten ved å øke andelen som går, sykler, kjører piggfritt, samkjører, bruker kollektivt og andel som bruker rentbrennende ovner.

Piggfriandel i Skien/Porsgrunn

Piggfriandelen i den norske bilparken, telles hvert år av Statens vegvesen. For Grenland var piggfriandelen 74 % i 2020, 76 % i 2021, 73 % i 2022, og i 2023 var andelen 76% igjen.

Grenland har i de siste årene slitt med å få en økning av piggfriandelen som vedvarer over tid.



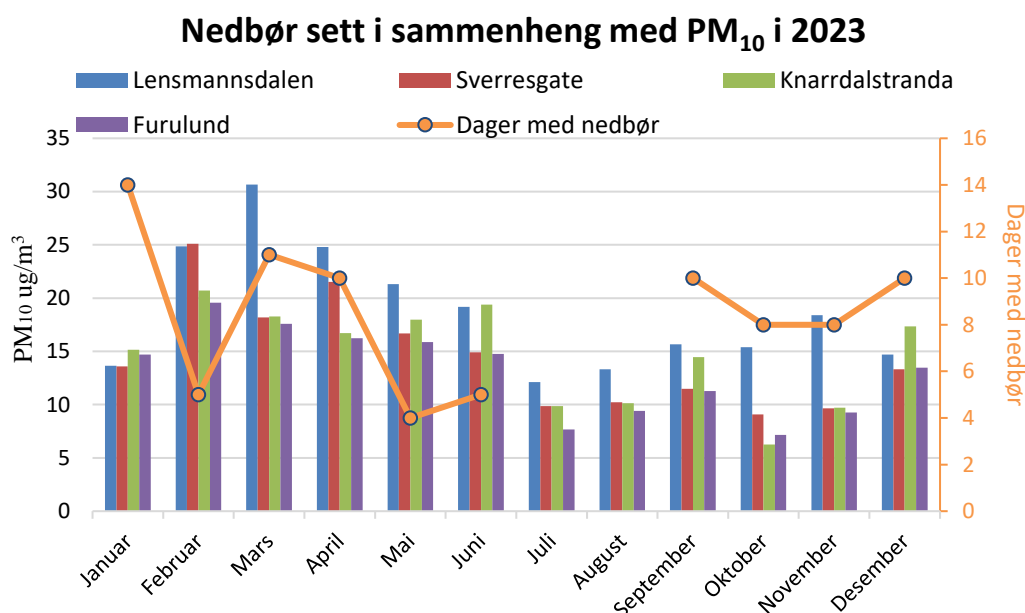
Figur 21: Piggfriandelen i Grenland fra 2019-2023. Data er hentet fra Statens vegvesen¹⁰.

⁹ Lokal luftforurensning (miljodirektoratet.no)

¹⁰ Piggdekk gir dårligere luftkvalitet | Statens vegvesen

4.2 Meteorologi

Det er mange ytre faktorer som påvirker luftforurensningen. Været har en stor innvirkning på hvordan forurensningskomponentene beveger seg i luften og på konsentrasjonen. Nedbør er en faktor som har vist å ha en god effekt på svevestøv. Nedbør kan binde støvet og vasker luften for støv⁹. I perioder med lite nedbør kan det forekomme en oppvirvling av svevestøv på tørre veier, som bidrar til forverret luftforurensning. Dette er noe som også kan sees i Grenland (Figur 22). Måneder med mye nedbør¹¹ har en tendens til å ha noe lavere månedsmiddel for svevestøv. I tillegg til nedbør kan vind påvirke luftkvaliteten ved å spre forurensende gasser slik som NO₂ fra biler, og perioder med inversjon har vist å føre til en opphoping av luftforurensning.



Figur 22: Viser sammenhengen mellom månedlig PM₁₀-nivå (venstre akse) og antall dager nedbør per måned (oransje, høyre akse). Meteorologisk data er hentet fra met.no¹¹.

I tillegg til vær og vind kan også andre ytre faktorer påvirke luftkvaliteten. Topografi, vegetasjon og bygninger kan påvirke spredningen av luftforurensning. Tiden på døgnet og igjennom året kan også påvirke, der overgangen mellom vinter til vår og tider med rushtrafikk er begge perioder med høyere luftforurensning. Luftforurensningen der du bor bestemmes også i en stor grad av nærheten til ulike luftforurensningskilder⁹.

¹¹ Observasjoner og værstatistikk - Seklima (met.no)

5. Varslinger av befolkning og veieiere

Målenettoperatørene i nettverket for lokal luftkvalitet i Grenland varsler både befolkningen og veieiere i varslingsperioden (oktober-juni). Varslinger av befolkningen er basert på luftkvalitetskriteriene³ og gjøres på nettsiden Luftkvalitet i Norge¹². I varslingene er det oppgitt forurensningsnivå, antatt hovedkilde til forurensningen og råd til befolkningen. I Vedlegg 8 er det oppgitt hvilke helseråd som gjelder for ulike grupper av befolkningen for hvert forurensningsnivå. I 2023 var det svevestøv som var grunnen til de fleste publikumsvarslingene i Grenland.

Varslinger til befolkningen i Grenland 

LUFTKVALITET I NORGE
Offentlig informasjon om lokal luftkvalitet

Det er varslet moderat forurenset luft i dag. Den dårlige luftkvaliteten skyldes partikler knyttet til de mest trafikkerte veiene. Fysisk aktivitet utendørs anbefales av helsemessige årsaker, men sårbare grupper kan redusere høy fysisk aktivitet ved de mest trafikkerte veiene hvis ubehag oppstår. Se helseråd for ulike sårbare grupper under.

Skien kommune

Veieiere varsles hvis det er fare for overskridelse av grenseverdien for døgnmiddel for PM₁₀ i forurensningsforskriften¹. Vedlegg 2 viser en detaljert oversikt over alle varslene som ble gitt til veieiere i 2023. Totalt ble det sendt ut 13 varsler, der de fleste ble sendt på våren.

¹² Luftkvalitet i Norge (miljodirektoratet.no)

6. Korrigeringer for årsrapport 2021 og 2022

28. mai 2024 sendte Norsk institutt for luftforskning (NILU) ut en mail til flere målenettoperatører i Norge. I mailen kom det frem at deres datasystem siden september 2021 har hatt en feil som de ikke oppdaget før nylig.

Sitat fra mail



« (...) Vi har oppdaget at denne skaleringen ved en feil falt ut i datainnhentingssystemet i september 2021 for enkelte PM₁₀-måleserier. Dette er rettet fra 1. januar 2024. Feilen påvirker data fra Lensmannsdalen og Sverresgates målestasjoner fra september 2021 til og med desember 2023. Vi beklager dette.

Feilen gjør at de rapporterte dataene er for lave. I samråd med Miljødirektoratet er det bestemt at dataene skal korrigeres (dvs. ganges med 1,1) og rapporteres på nytt til EU»

Alle grafer og tall som brukes i årsrapporten for 2023 bruker nå de korrigerede dataene for 2021 og 2022. Endringer for 2021 og 2022 er oppsummert i Tabell 3. Endringen som er viktigst er at det ble en overskridelse av forskriftskravet for årsmiddel ved Lensmannsdalen målestasjon i 2022.

Tabell 3: Oversikt over de nye korrigerede dataene for 2021 og 2022 etter NILU rettet opp i feilen i sine systemer.

Lensmannsdalen målestasjon PM ₁₀						
Antall døgn over 50 µg/m ³			Årsmiddelverdi			
	Gammel	Korrigert	Tillatt	Gammel	Korrigert	Grenseverdi
2021	10	10	30	19	20	25
2022	15	19	25	19	21*	20
Sverresgate målestasjon PM ₁₀						
Antall døgn over 50 µg/m ³			Årsmiddelverdi			
	Gammel	Korrigert	Tillatt	Gammel	Korrigert	Grenseverdi
2021	3	3	30	14	15	25
2022	15	19	25	18	19	20

Konklusjon

De siste 10 årene har luftkvaliteten på flere områder forbedret seg. Etter at bomringene kom opp i 2016 kan man se en nedgang av NO₂ og svevestøv. Dette tyder på at tiltakene Grenland og aktørene i samarbeidet har tatt i bruk de siste årene har hatt en effekt. Alle luftforurensningskomponentene som målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland måler (Svevestøv, SO₂, O₃, NO₂ og benzen) kan gi negative helseeffekter avhengig av konsentrasjon og eksponeringstid.

Det som bidro mest til dårlig luftkvalitet i 2023 var svevestøv. Av Grenland sine lokale utslippskilder er det veistøv, vedfyring og industri- og havneaktivitet som bidrar mest med svevestøv. I 2023 unngikk Grenland forskriftsbrudd da ingen målinger overgikk grenseverdiene i Forurensningsforskriften kapittel 7. Likevel har Grenland et forbedringspotensial der vi på flere områder sliter med å komme under de anbefalte luftkvalitetskriteriene fra FHI og Miljødirektoratet. Dette betyr at mennesker i befolkningen som oppholder seg i Grenland da spesielt de i sårbare grupper (gravide, barn, eldre, diabetikere, mennesker med hjerte- og karsykdommer, astma og andre luftveissykdommer) kan ha opplevd negative helseeffekter av ulik grad grunnet luftforurensningen i Grenland. Målenettverket for lokal luftkvalitet har en ambisjon om å klare å holde oss under luftkvalitetskriteriene, og jobber tett sammen for å prøve å oppnå dette.

Interessert i luftkvaliteten nær deg? -Sjekk ut:

LUFTKVALITET I NORGE
Offentlig informasjon om lokal luftkvalitet
Varslet luftforurensning
Luftkvaliteten varierer lokalt, også innenfor kommuner.

Steder	Nå
Oslo	Lite
Bergen	Lite
Trondheim	Lite
Stavanger	Lite
Bærum	Lite
Kristiansand	Lite



Varslet luftforurensning

Porsgrunn

I dag kl. 13:00

Lite

Lite eller ingen risiko for helseeffekter.



Last ned appen «VarseLuftNå»



Påmelding meldingstjeneste luftkvalitet

NILU Måledata for luftkvalitet
En tjeneste fra NILU

Klikk ikonet ved by/sted du ønsker å få melding om status på luftkvalitet fra.

Du vil motta melding for nivåene **dårlig** og **svært dårlig** luftkvalitet. Se mer informasjon under Om tjenesten.

- Bergen
- Birkenes
- Bodø
- Brumunddal
- Bærum
- Drammen

Figur 23: Måter å undersøke luftkvaliteten nær deg.

Vedlegg

Vedlegg 1: Målestasjoner

I 2023 har målenettverket for lokal luftkvalitet 5 ulike målestasjoner som varierer i komponenter som måles, utslippskilder og lokalisasjon. Figur 24 gir detaljert oppsummering av målestasjonene Furulund¹³, Haukenes¹⁴, Knarrdalstranda¹⁵, Lensmannsdalen¹⁶ og Sverresgate¹⁷.



Furulund målestasjon

- Ligger i Brevik. Målestasjonen er nær bebyggelse, havn og industri
- Måler: svevestøv (PM₁₀, PM_{2,5}), NO₂ og SO₂
- Hovedkilder til forurensning: vedfyring, industri og havneaktivitet¹³
- Type målestasjon: Industri



Haukenes målestasjon

- Ligger ved Norsjø rundt 7 km nordvest for Skien sentrum
- Måler: NO₂ og O₃
- Hovedkilder til forurensning: langtransportert forurensning¹⁴
- Type målestasjon: Bakgrunn



Knarrdalstranda målestasjon

- Ligger i boligområdet Knarrdalstranda utenfor Porsgrunn sentrum
- Måler: svevestøv (PM₁₀, PM_{2,5}) og NO₂
- Hovedkilder til forurensning: vedfyring, trafikk og industri¹⁵
- Type målestasjon: Bybakgrunn



Lensmannsdalen målestasjon

- Er plassert ved riksvei 36 på Tollnes i Skien kommune
- Måler: svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}), NO₂ og benzen
- Hovedkilder til forurensning: veitrafikk¹⁶
- Type målestasjon: Veinær



Sverresgate målestasjon

- Ligger nær hovedveien i Porsgrunn sentrum
- Måler: svevestøv (PM₁₀) og NO₂
- Hovedkilder til forurensning: vedfyring og veitrafikk¹⁷
- Type målestasjon: Veinær

Figur 24: Oversikt over Grenlands 5 målestasjoner.

¹³ Furulund, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)

¹⁴ Haukenes, Skien – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)

¹⁵ Knarrdalstranda, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)

¹⁶ Lensmannsdalen, Skien – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)

¹⁷ Sverresgate, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)

Vedlegg 2: Oversikt varslinger til veieiere 2023

Målenettoperatørene har et godt samarbeid med veieiere og varsler når det er fare for mye svevestøv forårsaket av veistøv. Alle varsler blir registrert og hvis veieierne vurderer at tiltak skal iverksettes blir dette også notert ned (Tabell 4). Merk at veieiere også gjør tiltak uavhengig av varsler sendt ut av målenettoperatørene og at ikke alle tiltak vil bli rapportert inn til målenettoperatørene som støvdempende tiltak. I samarbeidet per 2023 er det følgende veieiere som blir varslet: Porsgrunn -og Skien kommune (Kommune), Herøya industripark (HIP), Vestfold og Telemark fylkeskommune (VTFK), Statens vegvesen (SVV).

Tabell 4: Oversikt over antall varslinger gjort til ulike veieiere i samarbeidet og hvilke tiltak som ble iverksatt samt om overskridelse ble observert. * markerer at det er en kommentar knyttet til varsling eller overskridelse.

Varsling veieiere grunnet Veistøv					
Dato	Dag	Tiltak	Overskridelse?	Stasjoner med overskridelse	Kommentar
19.jan	Torsdag	Kommune:	Nei		
		HIP:			
		VTFK:			
		SVV: Salting			
20.jan	Fredag	Kommune:	Nei		
		HIP:			
		VTFK: Salting			
		SVV: Salting			
21.feb	Tirsdag	Kommune: Tiltak gjennomført	Ja*	Sverresgate	Veieiere trenger noen timer for å planlegge og iverksette tiltak. Overskridelsen hendte samme dag, varsel burde ha blitt sendt tidligere
		HIP:			
		VTFK: Tiltak gjennomført			
		SVV: Salting			
27.feb	Mandag	Kommune: Skien saltet med CaCl	Ja	Furulund	
		HIP:			
		VTFK: Feiing og støvdemping med MgCl på noen veier i Skien			
		SVV:			
01.mar	Onsdag	Kommune: Feiing og støvdemping av VTFK	Ja*	Lensmannsdalen	Lensmannsdalen hadde overskridelser tre dager på rad fra 1. mars- 3. mars
		HIP:			
		VTFK: Grovfeiing og støvdempet med MgCl			
		SVV: Feiing			
03.mar	Fredag	Kommune:	Nei		
		HIP:			

		VTFK: Støvdempet med MgCl			
		SVV:			
08.mar	Onsdag	Kommune:	Ja*	Lensmannsdalen	Anleggseierne trenger rundt 24 timer for å planlegge og iverksette tiltak med MgCl. Overskridelsen hendte samme dag, varsel burde ha blitt sendt 07.mar
		HIP:			
		VTFK: Støvdempet med MgCl			
		SVV:			
10.mar	Fredag	Kommune: Feiiet	Nei		
		HIP:			
		VTFK?			
		SVV: Feiiet			
27.mar	Mandag	Kommune:	Ja	Lensmannsdalen	
		HIP:			
		VTFK:			
		SVV: Salting			
03.apr	Mandag	Kommune:*	Nei		*Respons ble ikke notert
		HIP:*			
		VTFK:*			
		SVV:*			
15.nov	Onsdag	Kommune: VTFK feiet Skien og Porsgrunn kommune feiied og saltet	Nei		
		HIP:			
		VTFK: Feiied i Skien			
		SVV: Feiing og vasking			
24.nov	Fredag	Kommune:	Nei		
		HIP:			
		VTFK: Støydempet med MgCl			
		SVV: Feiing og salting			
22.des	Fredag	Kommune: VTFK støvdempet for kommunene	Nei		
		HIP:			
		VTFK: Støydempet med MgCl			
		SVV: Salting			

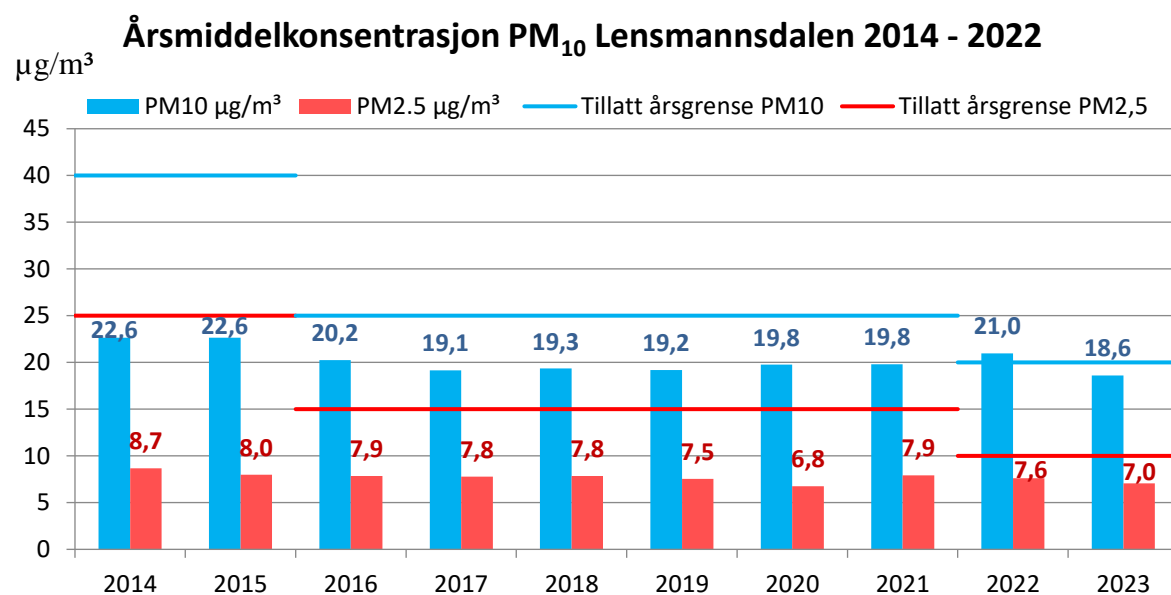
Vedlegg 3: Data Lensmannsdalen målestasjon

Alle monitorene ved Lensmannsdalen målestasjon hadde en oppetid på over 85 % i løpet av året (Tabell 5). Dette betyr at dataene er godkjente til å brukes til rapportering om luftkvaliteten for året 2023.

Tabell 5: Opetid på de 3 monitorene ved Lensmannsdalen målestasjon i 2023.

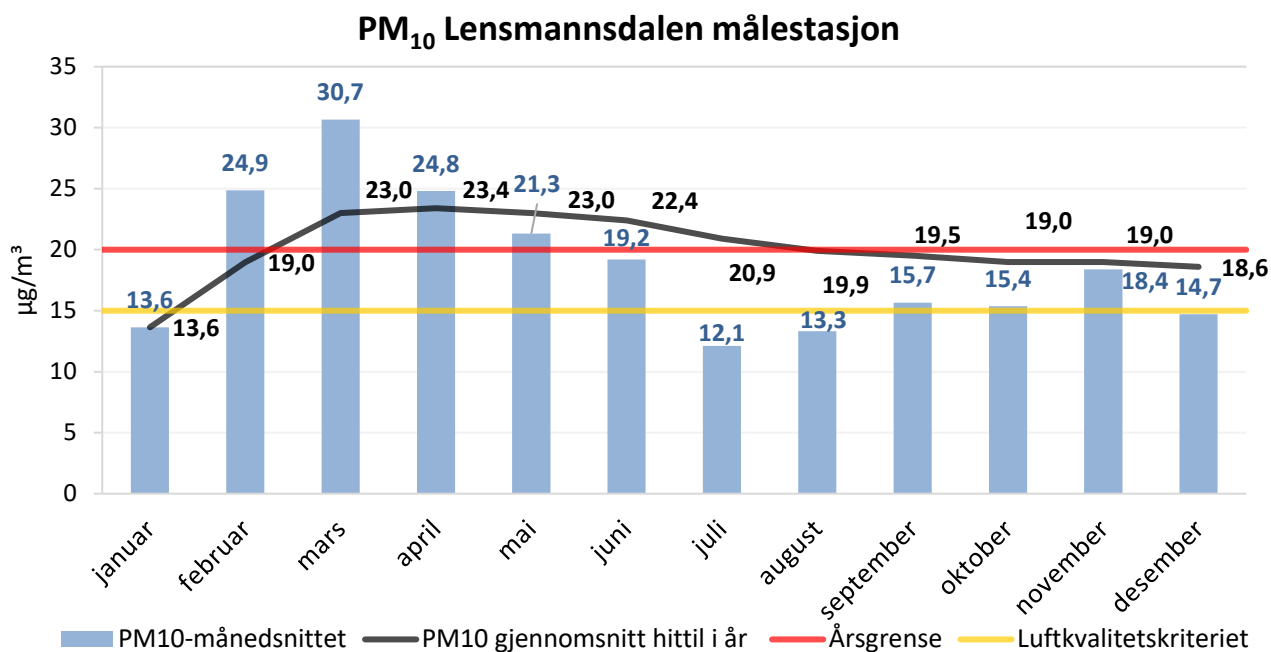
Lensmannsdalen målestasjon 2023				
Opetid (%)	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Gj.snitt
Netto	94,44 %	99,08 %	99,65 %	97,72 %
Kalibrering/filterbytte	0,55 %	0,02 %	0,01 %	
Service	0,00 %	0,59 %	0,19 %	
Problemer	5,01 %	0,31 %	0,15 %	
Totalt	100,00 %	100,00 %	100,00 %	

Årsmiddelet for PM₁₀ var på 18,6 µg/m³, mens årsmiddelet for PM_{2,5} var på 7 µg/m³ i 2023 ved Lensmannsdalen. Figur 25 viser at størstedelen av svevestøvforurensningen ved Lensmannsdalen kommer fra PM₁₀ da trolig grunnet veistøv.



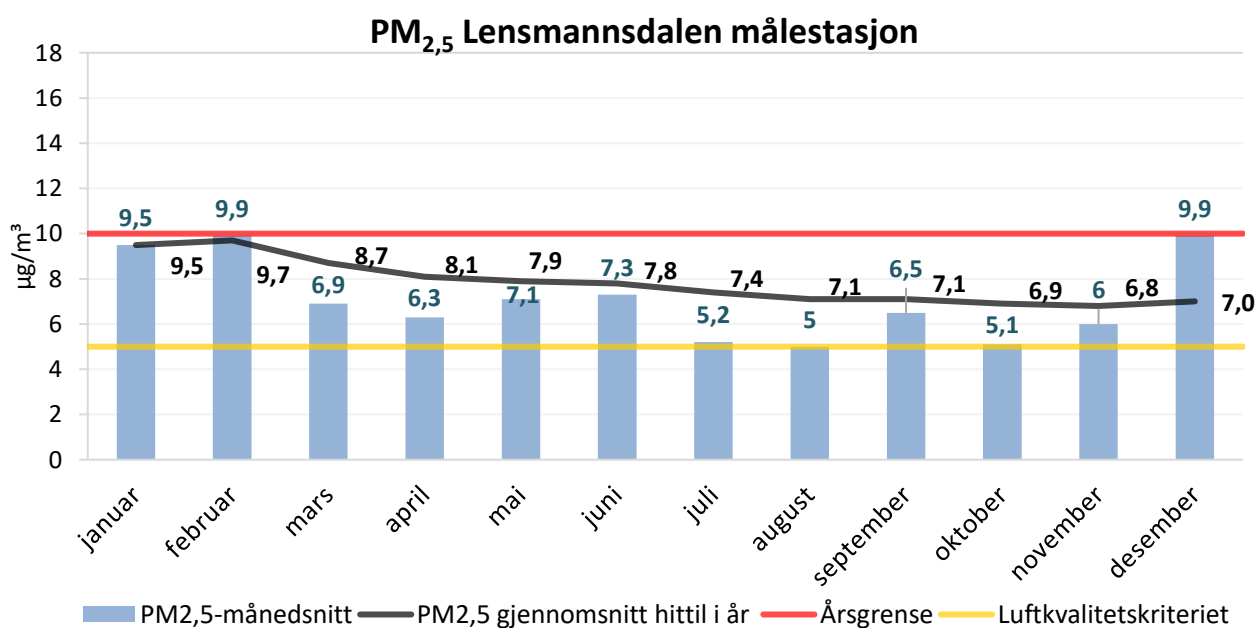
Figur 25: Viser årsmiddelet for PM₁₀ og PM_{2,5} ved Lensmannsdalen målestasjon. Figuren gir et bilde på andelen av PM₁₀ som består av partikler av størrelse PM_{2,5}.

Figur 26 viser gjennomsnittlig PM₁₀-nivå per måned i 2023 ved Lensmannsdalen, samtidig som hva det foreløpige årsmiddelet var for hver måned. Høyeste måned-gjennomsnitt ble registrert i mars på 30,7 µg/m³.



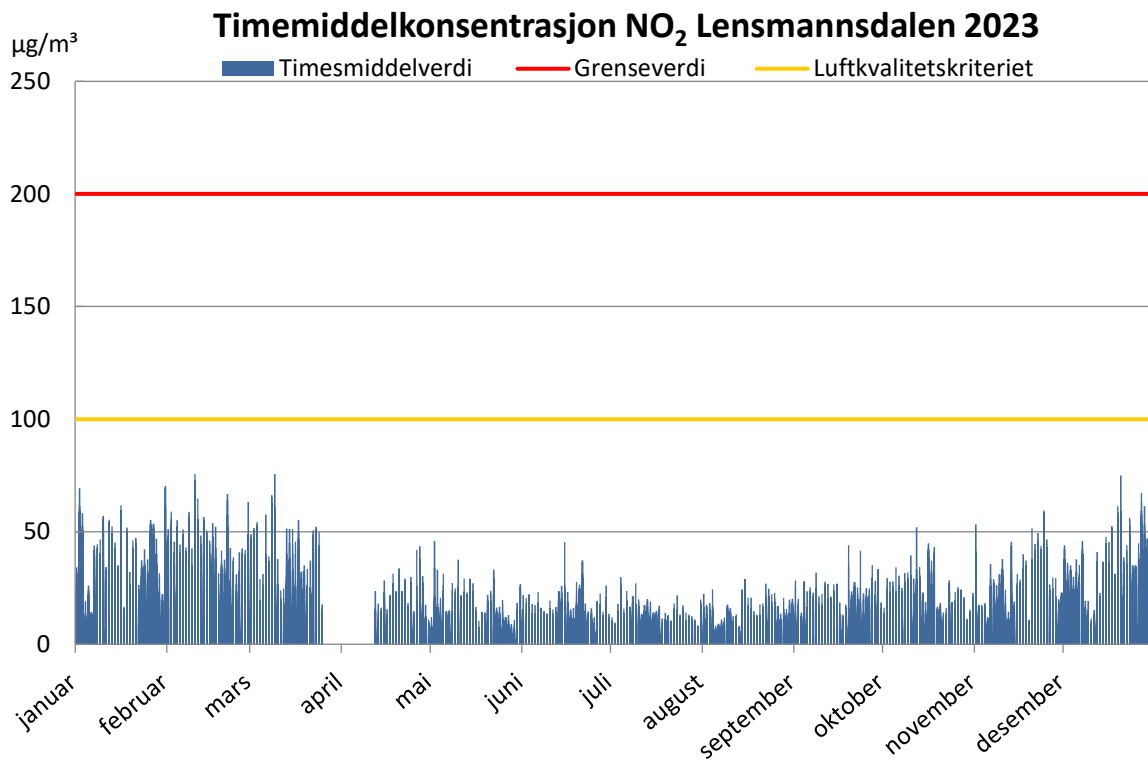
Figur 26: Viser fordelingen av PM₁₀ ved Lensmannsdalen i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Månedssnittet og årsmiddelet for PM_{2,5} ved Lensmannsdalen målestasjon for 2023 vises i Figur 27. Her ble årsmiddelet 7 µg/m³, der vintermåneden desember var den måneden med høyest månedssnitt på 9,9 µg/m³.



Figur 27: Viser fordelingen av PM_{2,5} ved Lensmannsdalen i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Ved Lensmannsdalen målestasjon var det relativt lave NO₂-timesmidler i 2023 der ingen overskridelser av verken grenseverdien (200 µg/m³) eller luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³) ble registrert (Figur 28). Den høyeste timen som ble registrert ved denne stasjonen var på 75 µg/m³.



Figur 28: Gjennomsnittlig timekonsentrasjon av NO₂ ved Lensmannsdalen i 2023.

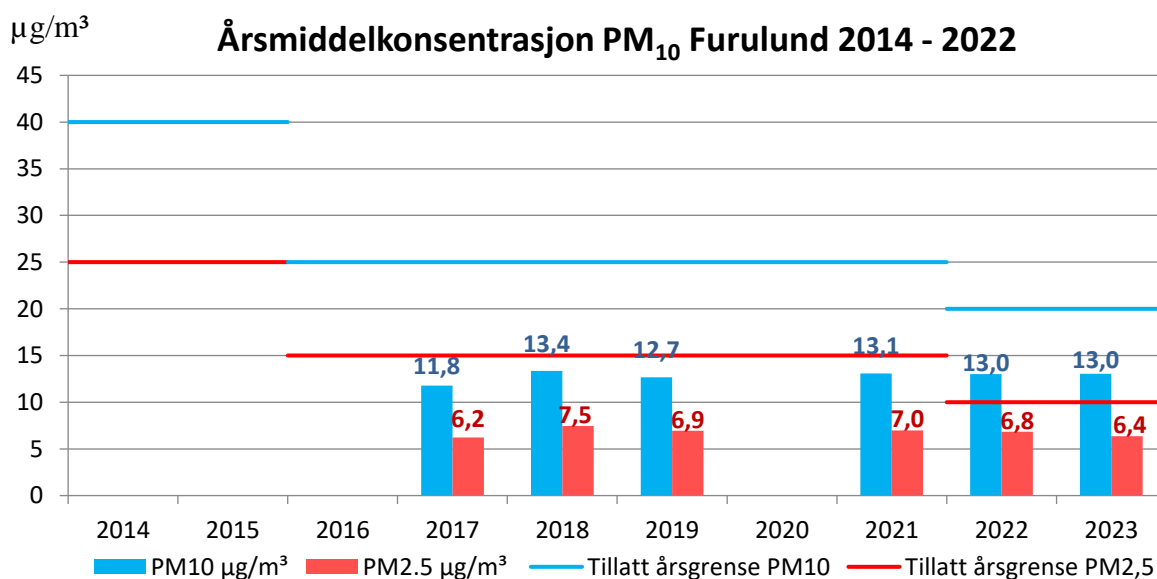
Vedlegg 4: Data Furulund målestasjon

Alle monitorene ved Furulund målestasjon hadde en oppetid på over 85 % i løpet av året (Tabell 6). Dette betyr at dataene er godkjente til å brukes til rapportering om luftkvaliteten for året 2023.

Tabell 6: Oppetid på ulike monitører ved Furulund målestasjon i 2023.

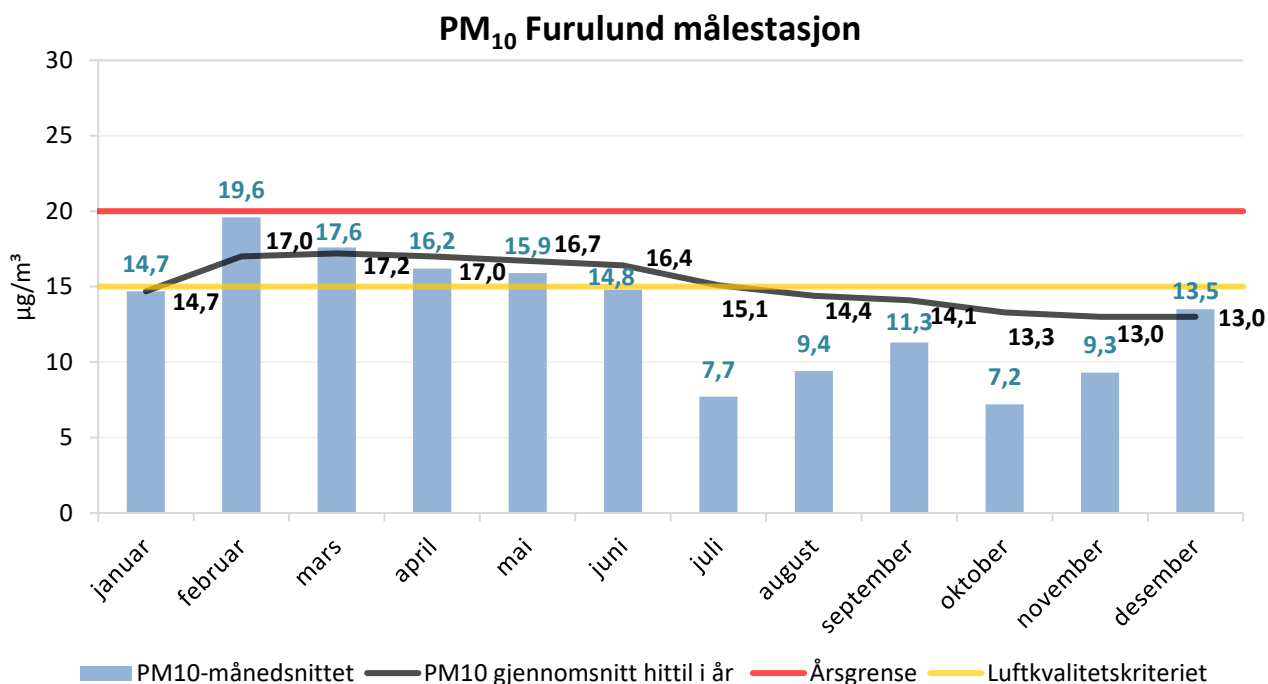
Furulund målestasjon 2023					
Oppetid (%)	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	Gj.snitt
Netto	99,36 %	99,86 %	99,86 %	99,04 %	99,42 %
Kalibrering/filterbytte	0,59 %	0,00 %	0,00 %	0,55 %	
Service	0,00 %	0,11 %	0,11 %	0,00 %	
Problemer	0,05 %	0,02 %	0,02 %	0,41 %	
Totalt	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	

Ved Furulund målestasjon utgjorde PM_{2,5} rundt halvparten av de målte PM₁₀-målingene (Figur 29). PM_{2,5} ved Furulund antas å komme fra vedfyring og industrivirksomhet. Årsmiddelet for PM₁₀ var på 13 µg/m³, mens årsmiddelet for PM_{2,5} var på 6,4 µg/m³ i 2023.



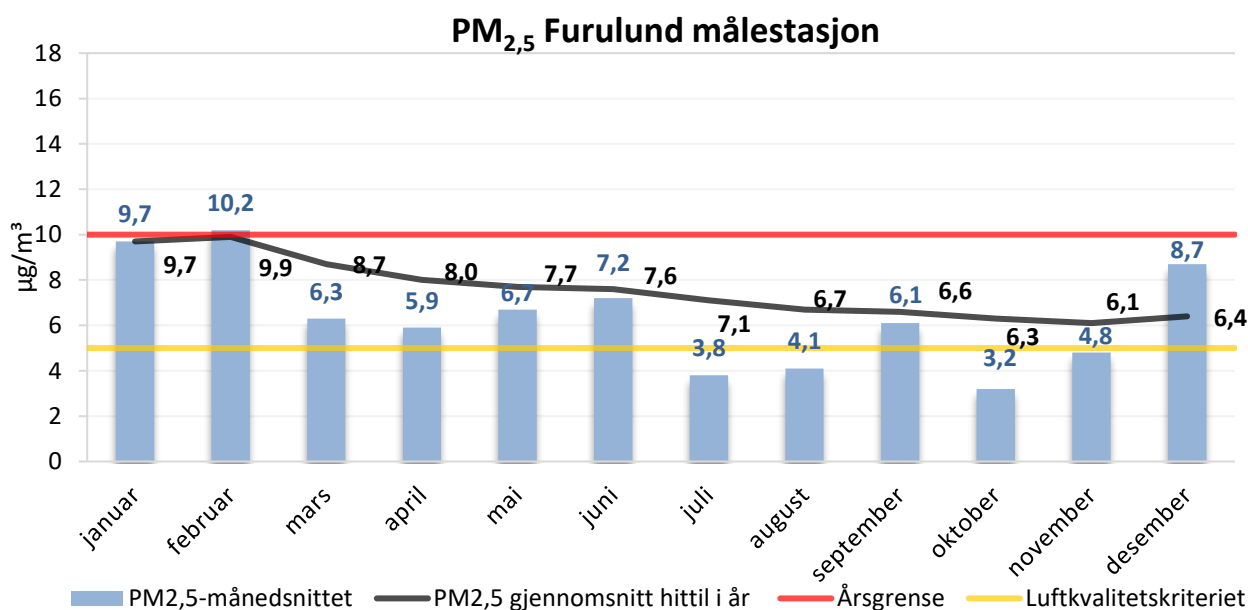
Figur 29: Viser årsmiddelet for PM₁₀ og PM_{2,5} ved Furulund målestasjon. Figuren gir et bilde på andelen av PM₁₀ som består av partikler av størrelse PM_{2,5}.

Furulund målestasjon var den stasjonen med lavest årsmiddel og havnet under luftkvalitetskriteriet for PM₁₀ (15 µg/m³). Figur 30 viser hvordan fordelingen av PM₁₀-nivåene har vært i form av månedssnitt og hvordan det foreløpige årsmiddelet var per måned. Februar var den måneden med høyest PM₁₀-nivå ved Furulund.



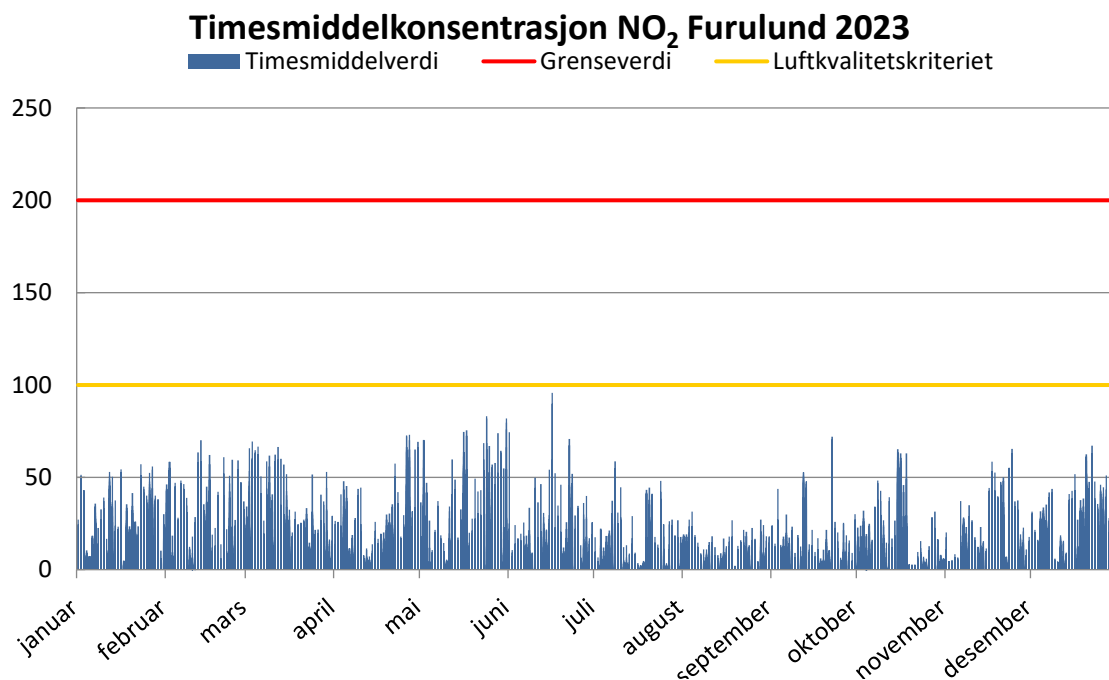
Figur 30: Viser fordelingen av PM₁₀ ved Furulund i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Når det gjelder PM_{2,5} ved Furulund målestasjon var årsmiddelet over luftkvalitetskriteriet (Figur 31). Den måneden med høyest PM_{2,5}-nivå var februar.



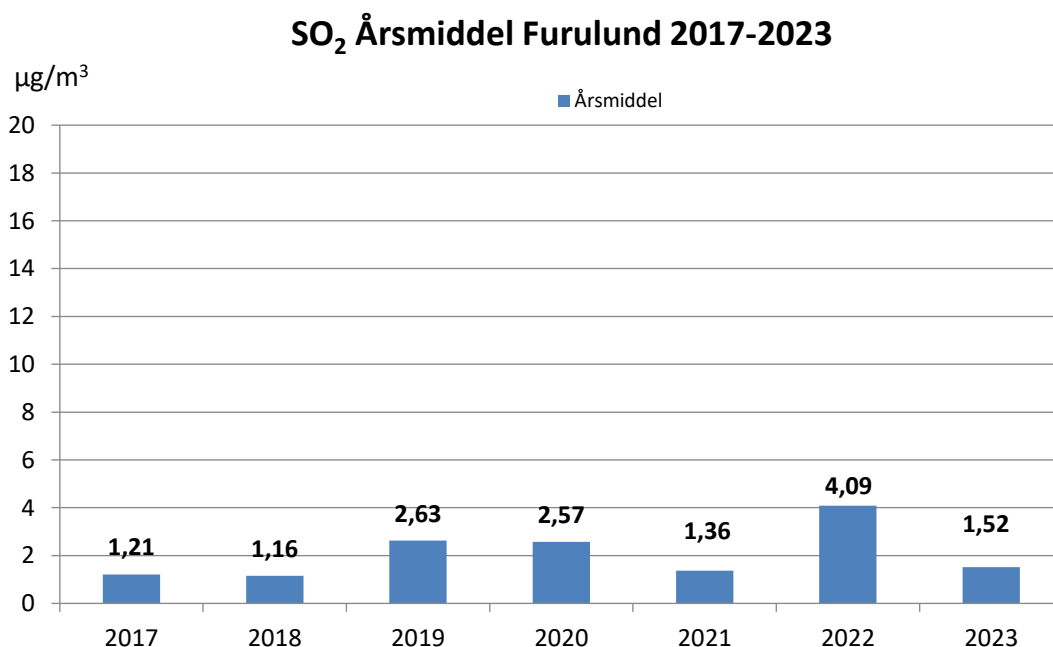
Figur 31: Viser fordelingen av PM_{2,5} ved Furulund i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Furulund målestasjon er den stasjonen som generelt har hatt de største timesmidlene av NO₂ i 2023. Likevel var det ingen registrerte timer som oversteg verken grenseverdien eller luftkvalitetskriteriet, der den høyeste timen som ble registrert var på 95 µg/m³ (Figur 32).



Figur 32: Gjennomsnittlig timekonsentrasjon av NO₂ ved Furulund i 2023.

Svoveldioksid har ikke en grenseverdi for årsmiddel oppgitt i forurensningsforskriften eller et luftkvalitetskriterie for årsmiddel. Figur 33 er derfor inkludert som en oversikt over årlig variasjon av SO₂-nivåene. Sammenlignet med 2022 er årsmiddelet for 2023 noe lavere med en verdi på 1,53 µg/m³.



Figur 33: Gjennomsnittlig årsmiddel av SO₂ ved Furulund i 2023.

Vedlegg 5: Data Haukenes målestasjon

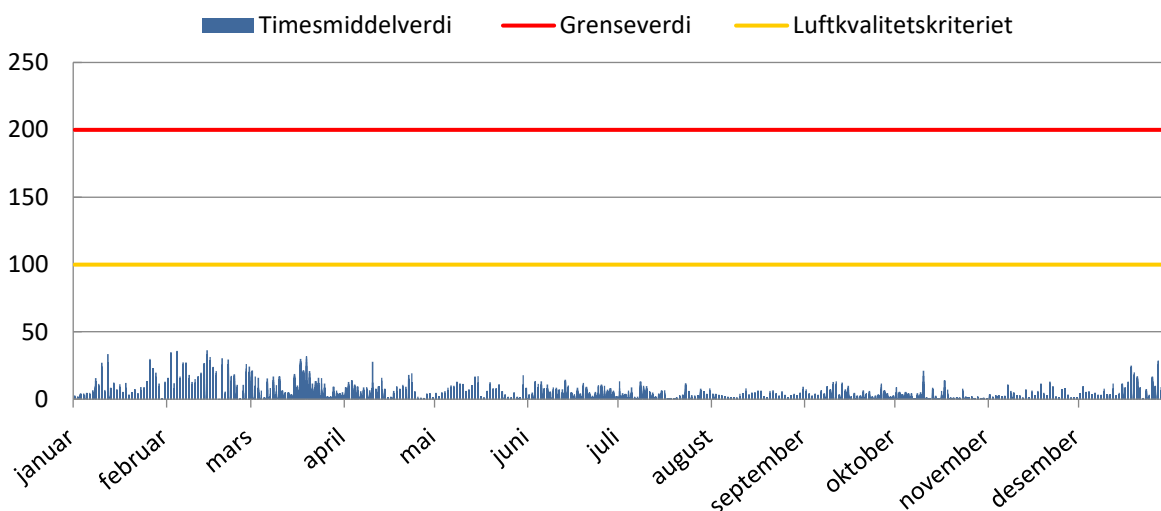
Alle monitorene ved Haukenes målestasjon hadde en oppetid på over 85 % i løpet av året (Tabell 7). Dette betyr at dataene er godkjente til å brukes til rapportering om luftkvaliteten for året 2023.

Tabell 7: Oppetid på ulike monitorer ved Hakenes målestasjon i 2023.

Haukenes målestasjon 2023			
Oppetid (%)	NO ₂	O ₃	Gj.snitt
Netto	99,20 %	99,00 %	99,10 %
Kalibrering/filterbytte	0,62 %	0,58 %	
Service	0,00 %	0,25 %	
Problemer	0,18 %	0,17 %	
Totalt	100,00 %	100,00 %	

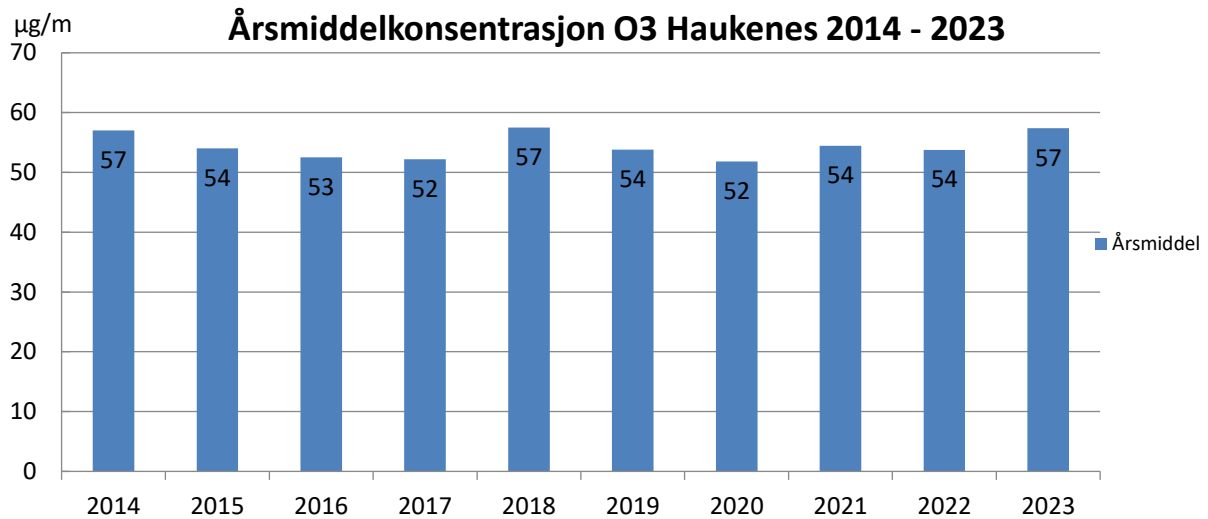
Haukenes målestasjon var den stasjonen som generelt hadde lavest NO₂-timesmiddel. Forurensningen ved Haukenes er antatt å være lav og langt nok unna forurensningskilder til at forurensningen som måles her kan antas å være tilnærmet den forurensningen som kommer fra langtransporterte forurensningskilder. Høyeste timesmiddel i 2023 ved Haukenes var på 36 µg/m³ (Figur 34).

Timesmiddelkonsentrasjon NO₂ Haukenes 2023



Figur 34: Gjennomsnittlig timekonsentrasjon av NO₂ ved Haukenes i 2023.

Ozon måles kun ved Haukenes og det er antatt at variasjon mellom årene kommer fra naturlig variasjon fra langtransporterte forurensningskilder som ikke har opphav i Grenland. I 2023 var årsmiddelet på $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ noe som er en liten økning fra 2022 (Figur 35).



Figur 35: Gjennomsnittlig årsmiddel av O₃ ved Haukenes i 2023

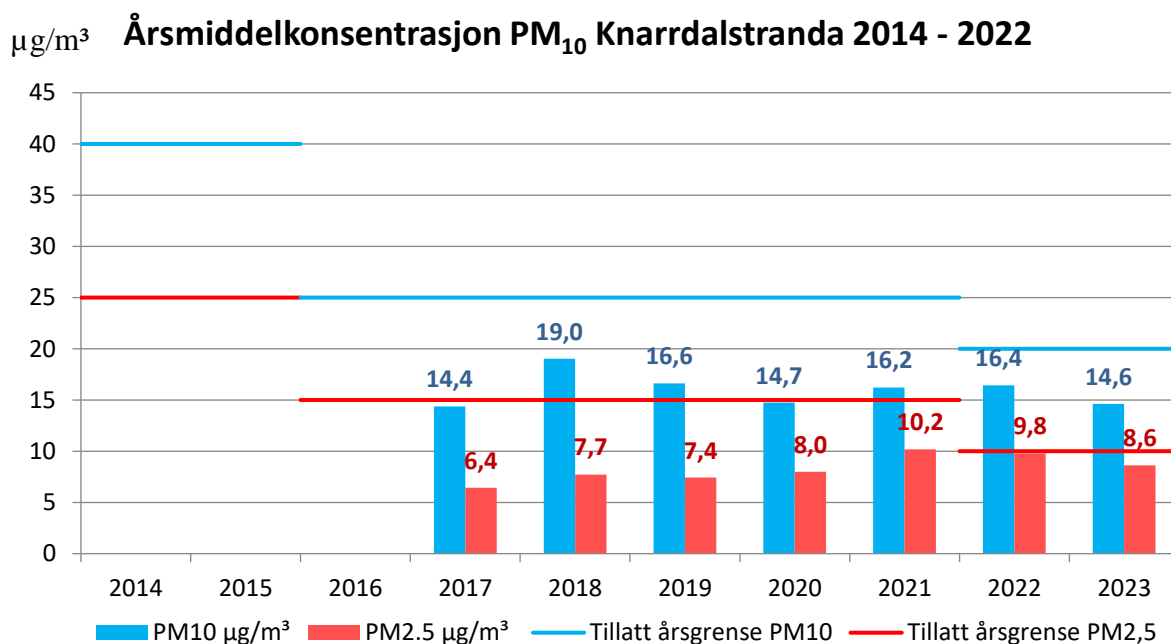
Vedlegg 6: Data Knarrdalstranda målestasjon

Alle monitorene ved Knarrdalstranda målestasjon hadde en oppetid på over 85 % i løpet av året (Tabell 8). Dette betyr at dataene er godkjente til å brukes til rapportering om luftkvaliteten for året 2023.

Tabell 8: Oppetid på ulike monitører ved Knarrdalstranda målestasjon i 2023.

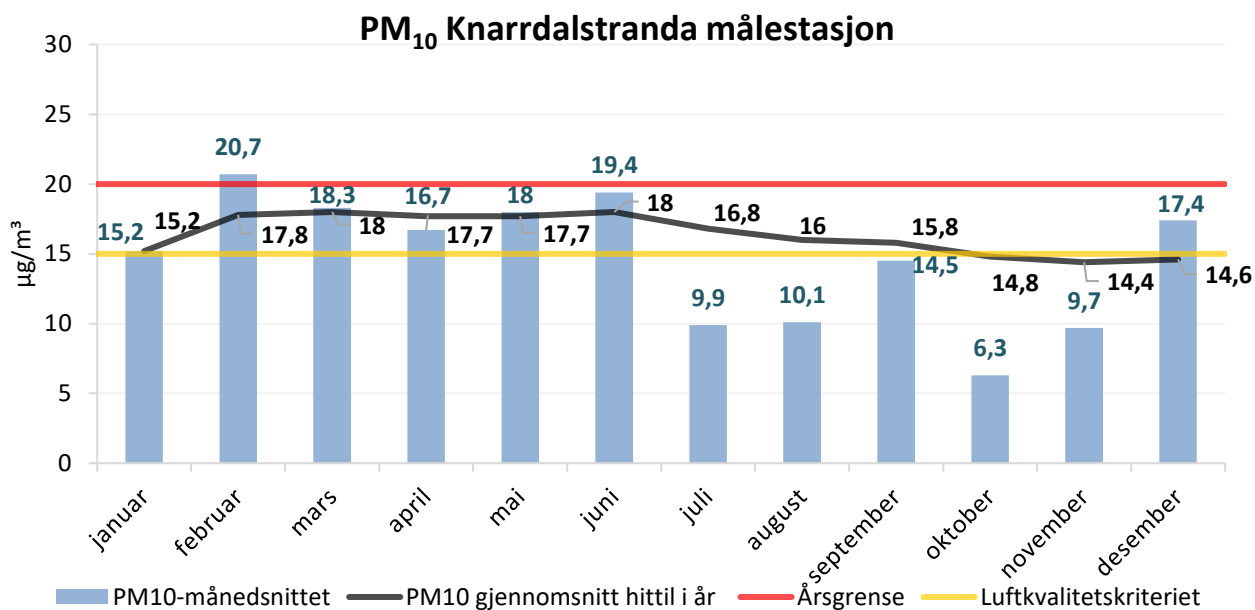
Knarrdalstranda målestasjon 2023				
Oppetid (%)	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Gj.snitt
Netto	99,36 %	99,84 %	99,84 %	99,68 %
Kalibrering/filterbytte	0,56 %	0,00 %	0,00 %	
Service	0,02 %	0,13 %	0,13 %	
Problemer	0,06 %	0,03 %	0,03 %	
Totalt	100,00 %	100,00 %	100,00 %	

Andelen svevestøv som utgjøres av PM_{2,5} har de siste årene økt ved Knarrdalstranda målestasjon, der nå utgjør PM_{2,5} over halvparten av det totale svevestøvnivået, når man ser på partikkelstørrelser mindre eller lik 10 µm (Figur 36). Årsaken til økningen av PM_{2,5} kan skyldes økt vedfyring eller endringer i industriaktivitet ved Herøya industripark. Likevel var årsmiddelet for 2023 for PM₁₀ (14,6 µg/m³) og PM_{2,5} (8,6 µg/m³) lavere enn 2022.



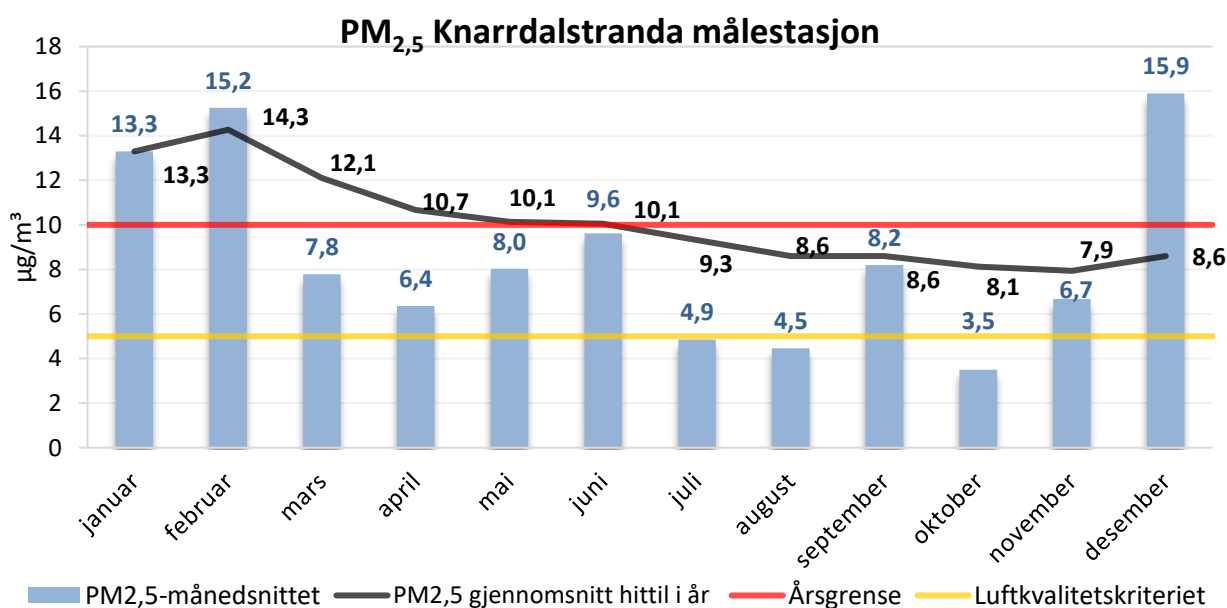
Figur 36: Viser årsmiddelet for PM₁₀ og PM_{2,5} ved Knarrdalstranda målestasjon. Figuren gir et bilde på andelen av PM₁₀ som består av partikler av størrelse PM_{2,5}.

Årsmiddelet for PM₁₀ ved Knarrdalstranda målestasjon kom akkurat under luftkvalitetskriteriet (15 µg/m³). Den måneden med høyest PM₁₀-nivå var februar med 20,7 µg/m³ (Figur 37).



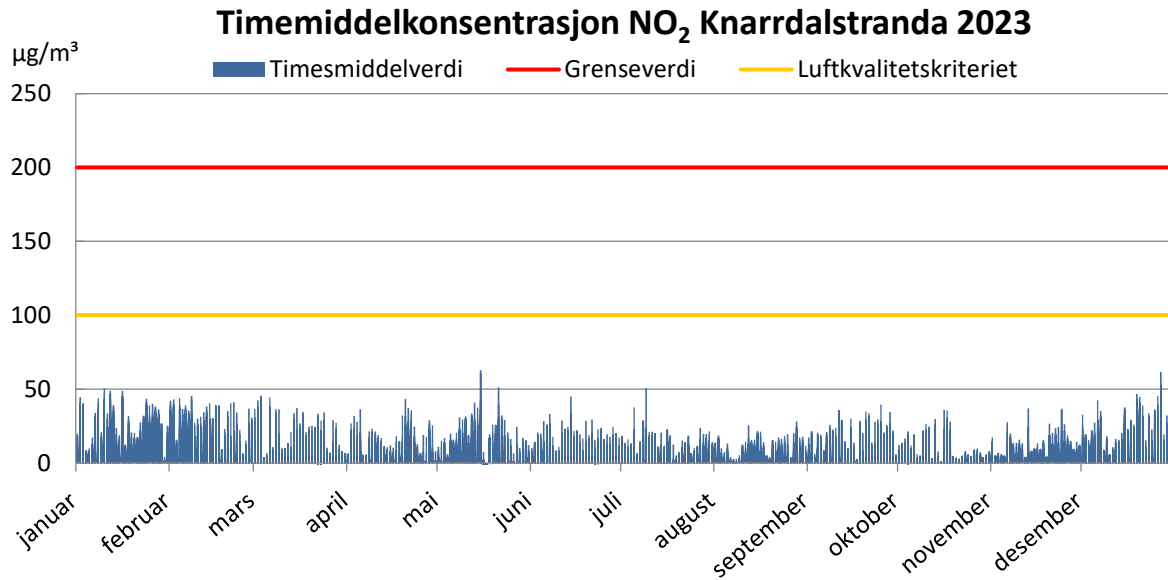
Figur 37: Viser fordelingen av PM₁₀ ved Knarrdalstranda i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Knarrdalstranda målestasjon var den stasjonen i 2023 som hadde det høyeste årsmiddelet for PM_{2,5} på 8,6 µg/m³. Målingene var under grenseverdien, men kom over luftkvalitetskriteriet som kan ha ført til negative helseeffekter hos befolkningen (Figur 38). Desember var den måneden med høyest forurensning av PM_{2,5} med et månedssnitt på 15,9 µg/m³.



Figur 38: Viser fordelingen av PM_{2,5} ved Knarrdalstranda i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Det ble ikke registrert noen overskridelser av NO₂-timesmiddel verken av grenseverdien (200 µg/m³) eller av luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³) i løpet av 2023 (Figur 39). Det høyeste timesmiddelet var på 63 µg/m³.



Figur 39: Gjennomsnittlig timesmiddel av NO₂ ved Knarrdalstranda i 2023.

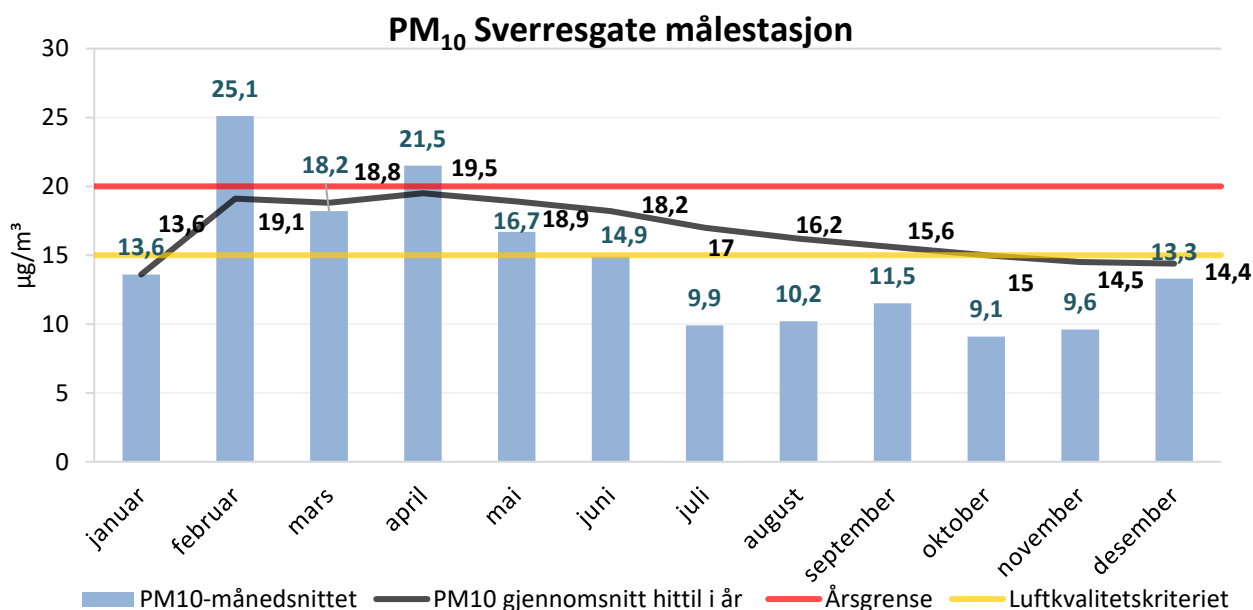
Vedlegg 7: Data Sverresgate målestasjon

Alle monitorene ved Sverresgate målestasjon hadde en oppetid på over 85 % i løpet av året (Tabell 9). Dette betyr at dataene er godkjente til å brukes til rapportering om luftkvaliteten for året 2023.

Tabell 9: Oppetid på ulike monitører ved Sverresgate målestasjon i 2023.

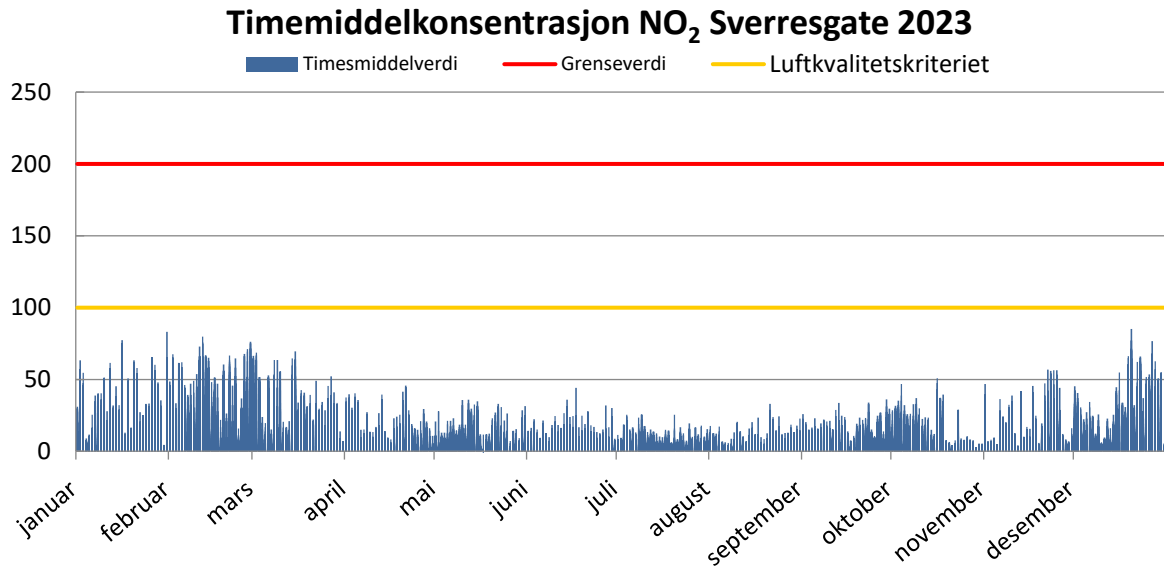
Sverresgate målestasjon 2023			
Oppetid (%)	NO ₂	PM ₁₀	Gj.snitt
Netto	99,33 %	99,45 %	99,39 %
Kalibrering/filterbytte	0,62 %	0,05 %	
Service	0,00 %	0,19 %	
Problemer	0,06 %	0,31 %	
Totalt	100,00 %	100,00 %	

Figur 40 viser hvordan nivået av PM₁₀ har fordelt seg igjennom året 2023 med tanke på månedssnitt og foreløpig årsmiddel per måned. I 2023 var årsmiddelet ved Sverresgate på 14,4 µg/m³. Dette er lavere enn både grenseverdien og luftkvalitetskriteriet.



Figur 40: Viser fordelingen av PM₁₀ ved Sverresgate i form av månedssnitt og foreløpig årsmiddel i løpet av 2023.

Det var lave verdier av NO₂-timesmiddler i løpet av 2023 ved Sverresgate målestasjon (Figur 41). Ingen av timene som ble registrert i 2023 overgikk verken luftkvalitetskriteriet eller grenseverdien, der den høyeste timen var på 85 µg/m³.



Figur 41: Gjennomsnittlig timesmiddel av NO₂ ved Sverresgate i 2023.

Vedlegg 8: Helse råd fra FHI og Miljødirektoratet

Miljødirektoratet og FHI publiserer på nettsiden Luftkvalitet i Norge helse råd til befolkningen¹⁸ basert på forurensningsnivå (lite, moderat, høy, svært høy), og basert på ulike grupper i befolkningen: Generell befolkning, Astma og andre luftveissykdommer, Hjerter- og karsykdommer og diabetikere, Eldre, Gravide og barn. I dette vedlegget er det vedlagt utklipp fra denne nettsiden, men det anbefales å gå inn å lese selv for å få mer detaljer¹⁸. Merk at forurensningsnivåene er basert på luftkvalitetskriterier og ikke grenseverdiene fra forurensningsforskriften.



Figur 42: Viser de 4 forurensningsnivåene som oppgis av Miljødirektoratet og FHI. Nivåene er lite, moderat, Høyt og svært høyt.

¹⁸ Helse råd og forurensningsklasser (miljodirektoratet.no)

Lite forurensningsnivå

Når forurensningsnivået er lite er det antatt at ingen grupper i befolkningen opplever negative helseeffekter grunnet luftforurensning. Hva som defineres som lite forurensningsnivå vil variere basert på eksponeringstid og på forurensningskomponenten. Tabell 10 viser nivåene som er klassifisert som trygg luft av Miljødirektoratet og FHI, der Figur 43 viser helserådene for når det er lite forurensning¹⁸.

Tabell 10: Oppsummering av hvilke konsentrasjoner av ulike komponenter som defineres som lite forurensningsnivå. Benevnningen på konsentrasjonsnivåene er $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM₁₀ Time	PM₁₀ Døgn	PM_{2,5} Time	PM_{2,5} Døgn	NO₂ Time	SO₂ Time	O₃ Time
≤60	≤30	≤30	≤15	≤100	≤100	≤100

Nivå	Lite
Helseeffekter	Liten eller ingen risiko for helseeffekter.
Generell befolkning	Utendørs aktivitet anbefales
Astma og andre luftveissykdommer	Utendørs aktivitet anbefales
Hjerte- og karsykdommer og diabetikere*	Utendørs aktivitet anbefales
Eldre	Utendørs aktivitet anbefales
Gravide og barn	Utendørs aktivitet anbefales

Figur 43: Oppsummering av hvilke helseråd som gjelder for ulike grupper i befolkningen ved lite forurensningsnivå¹⁸.

Moderat forurensingsnivå

Moderat forurensningsnivå tilsier at noen sårbare grupper i befolkningen i noen tilfeller kan oppleve negative helseeffekter grunnet luftforurensning. Tabell 11 viser nivåene som er klassifisert som moderat forurensning for ulike komponenter av Miljødirektoratet og FHI, der Figur 44 viser helserådene for når det er moderat forurensningsnivå¹⁸.

Tabell 11: Oppsummering av hvilke konsentrasjoner av ulike komponenter som defineres som moderat forurensningsnivå. Benevnningen på konsentrasjonsnivåene er $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM₁₀ Time	PM₁₀ Døgn	PM_{2,5} Time	PM_{2,5} Døgn	NO₂ Time	SO₂ Time	O₃ Time
>60≤120	>30≤50	>30≤50	>15≤25	>100≤200	>100≤350	>100≤180

Nivå	Moderat
Helseeffekter	Moderat helserisiko - Helseeffekter kan forekomme hos enkelte astmatikere og personer med andre luftveissykdommer eller alvorlige hjertekarsykdommer. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.
Generell befolkning	Utendørs aktivitet anbefales
Astma og andre luftveissykdommer	Utendørs aktivitet anbefales for de fleste. De som opplever forverring av luftveissymptomer bør vurdere å redusere høy fysisk aktivitet i de mest forurensede uteområdene.
Hjerte- og karsykdommer og diabetikere*	Utendørs aktivitet anbefales for de fleste. De som opplever forverring av symptomer bør vurdere å redusere høy fysisk aktivitet i de mest forurensede uteområdene.
Eldre	Utendørs aktivitet anbefales for de fleste. De som opplever forverring av symptomer i luftveiene eller hjerte- og karsystemet bør vurdere å redusere høy fysisk aktivitet i de mest forurensede uteområdene.

Figur 44: Oppsummering av hvilke helseråd som gjelder for ulike grupper i befolkningen ved moderat forurensningsnivå¹⁸.

Høyt forurensningsnivå

Ved høyt forurensningsnivå vil sårbare grupper kunne oppleve negative helseeffekter. Det er også en mulighet for at noen individer i den generelle befolkningen kan oppleve ubehag i noen tilfeller. Tabell 12 viser nivåene som er klassifisert som høyt forurensningsnivå for ulike komponenter, der Figur 45 viser helserådene for dette nivået¹⁸.

Tabell 12: Oppsummering av hvilke konsentrasjoner av ulike komponenter som defineres som høyt forurensningsnivå. Benevnningen på konsentrasjonsnivåene er $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM ₁₀ Time	PM ₁₀ Døgn	PM _{2,5} Time	PM _{2,5} Døgn	NO ₂ Time	SO ₂ Time	O ₃ Time
>120≤400	>50≤150	>50≤150	>25≤75	>200≤400	>350≤500	>180≤240

Nivå	Høyt
Helseeffekter	Betydelig helserisiko - Helseeffekter forekommer hos astmatikere og personer med andre luftveissykdommer eller hjertekarsykdommer. Luftveisirritasjoner og ubehag kan forekomme hos friske personer.
Generell befolkning	Utendørs aktivitet anbefales vanligvis. Personer med symptomer som hoste eller sår hals bør vurdere å redusere høy fysisk aktivitet i de mest forurensede uteområdene.
Astma og andre luftveissykdommer	Personer med alvorlig luftveissykdom eller som opplever forverring av sin astma bør redusere høy fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.
Hjerte- og karsykdommer og diabetikere*	Personer med alvorlig hjerte- og karsykdom bør redusere høy fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.
Eldre	Utendørs aktivitet anbefales for friske eldre. Personer med luftveis- eller hjerte- og karsykdom bør redusere høy fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.
Gravide og barn	Utendørs aktivitet anbefales for de fleste. Gravide og barn med luftveis-symptomer bør begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.

Figur 45: Oppsummering av hvilke helseråd som gjelder for ulike grupper i befolkningen ved høyt forurensningsnivå¹⁸.

Bamble kommune, Porsgrunn kommune, Skien kommune, Industrien i Grenland og Statens vegvesen

Svært høyt forurensningsnivå

Ved svært høyt forurensningsnivå vil de fleste i befolkningen kunne oppleve negative helseeffekter. Det er sjeldent vi har så høye nivåer av luftforurensning i Grenland. Tabell 13 viser nivåene som er klassifisert som svært høyt forurensningsnivå for ulike komponenter, der Figur 46 viser helserådene for dette nivået¹⁸.

Tabell 13: Oppsummering av hvilke konsentrasjoner av ulike komponenter som defineres som svært høyt forurensningsnivå. Benevnningen på konsentrasjonsnivåene er $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM₁₀ Time	PM₁₀ Døgn	PM_{2,5} Time	PM_{2,5} Døgn	NO₂ Time	SO₂ Time	O₃ Time
>400	>150	>150	>75	>400	>500	>240

Nivå	Svært høyt
Helseeffekter	Alvorlig helseisiko - Sårbare grupper i befolkningen er svært utsatte for helseeffekter. Luftveisirritasjoner og ubehag forekommer hos friske personer.
Generell befolkning	Reduser utendørs fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene, spesielt hvis du har symptomer som hoste ellers sår hals.
Astma og andre luftveissykdommer	Personer med astma og andre luftveissykdommer bør ikke oppholde seg i de mest forurensede uteområdene.
Hjerte- og karsykdommer og diabetikere*	Personer med hjerte- og karsykdom bør ikke oppholde seg i de mest forurensede uteområdene.
Eldre	Reduser fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.
Gravide og barn	Reduser fysisk aktivitet og begrense oppholdstiden i de mest forurensede uteområdene.

Figur 46: Oppsummering av hvilke helseråd som gjelder for ulike grupper i befolkningen ved svært høyt forurensningsnivå¹⁸.

Vedlegg 9: Oppsummering av kilder

- 1:** Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) - Kapittel 7. Lokal luftkvalitet - Lovdata
- 2:** Håndbok for uteluft - luftkvalitetskriterier - FHI
- 3:** Reviderte luftkvalitetskriterier - FHI
- 4:** Svevestøv - FHI
- 5:** Svoveldioksid - FHI
- 6:** Ozon - FHI
- 7:** Nitrogendioksid - FHI
- 8:** Benzen - FHI
- 9:** Lokal luftforurensning (miljodirektoratet.no)
- 10:** Piggdekk gir dårligere luftkvalitet | Statens vegvesen
- 11:** Observasjoner og værstatistikk - Seklima (met.no)
- 12:** Luftkvalitet i Norge (miljodirektoratet.no)
- 13:** Furulund, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)
- 14:** Haukenes, Skien – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)
- 15:** Knarrdalstranda, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)
- 16:** Lensmannsdalen, Skien – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)
- 17:** Sverresgate, Porsgrunn – målt luftkvalitet (miljodirektoratet.no)
- 18:** Helse råd og forurensningsklasser (miljodirektoratet.no)