

Oppdragsnavn: Områdeplan for Fyllingsdalen og Spelhaugen
Oppdragsnummer: 536894-05
Utarbeidet av: Nina Rieck og Bjart Eriksen
Dato: 19.06.2020 / Revidert 28.3.2023

NOTAT Vurdering av luftkvalitet i Fyllingsdalen

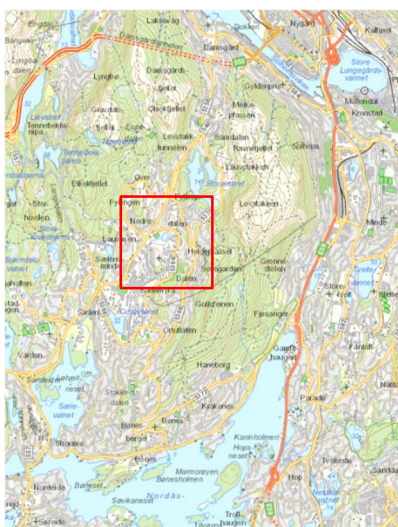
1. INNLEDNING	2
Bakgrunn.....	2
Hensikt 3	
Datagrunnlag og metode.....	3
Definisjoner.....	3
2. DAGENS OG FREMTIDIG SITUASJON	3
2.1. Dagens situasjon.....	3
3. LOKALKLIMA	4
3.1. Bakgrunns vind	4
3.2. Inversjon og luftkvalitet	7
3.3. Vegetasjon og overflater.....	8
4. LUFTKVALITET	9
4.1. Kilder og spredning.....	9
4.1.1 Kilder til lokal luftforurensning i Fyllingsdalen	10
4.2. Anbefalte grenser for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging	13
4.2.1. Luftsonekart for området.....	14
4.2.2 Trafikknomogram	15
5. KONKLUSJON	16
6. ANBEFALINGER OG FORSLAG TIL LOKALE TILTAK.....	17
KILDER.....	17

1. INNLEDNING

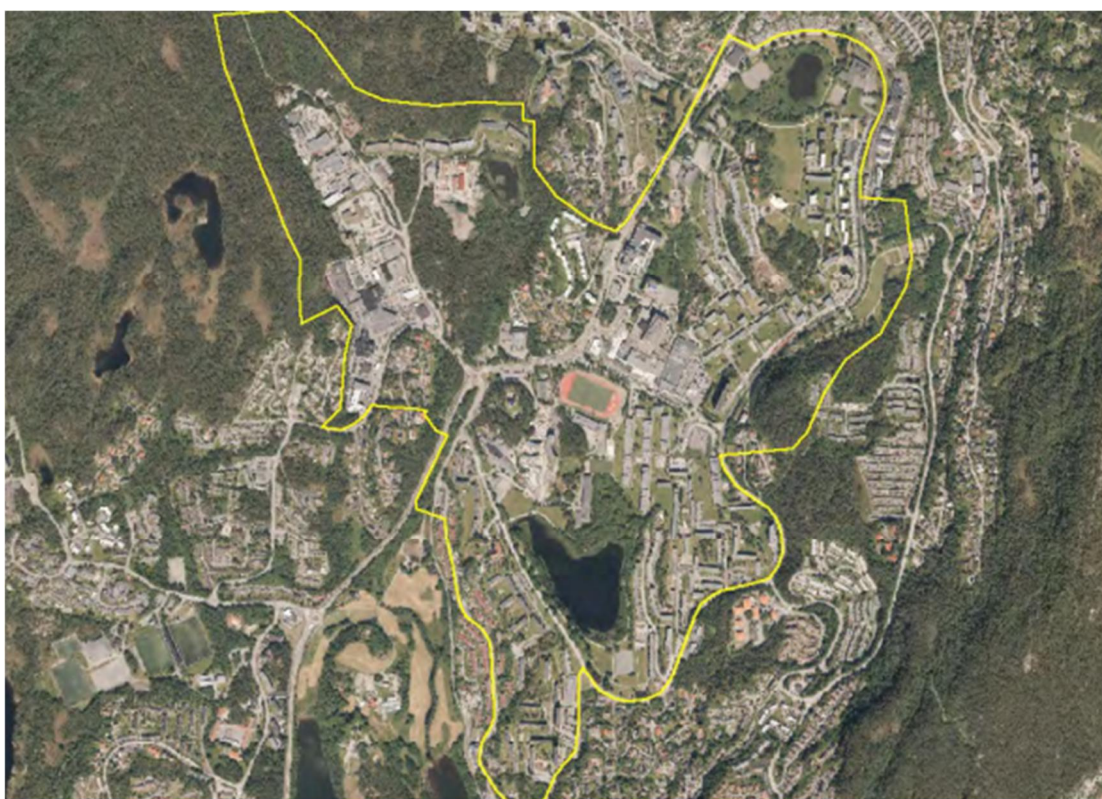
Bakgrunn

Asplan Viak har vært engasjert av Bergen kommune for å utarbeide en vurdering av luftkvalitet i forbindelse med områdeplan for Fyllingsdalen. Området rundt Oasen skal utvikles som et urbant, attraktivt og lett tilgjengelig bydelssentrum, med høy tetthet, offentlige byrom og god kollektivdekning. Utviklingen skal skje i form av en bystruktur, der det tilrettelegges for variert arealbruk med bolig, næring og service (Planprogram områdeplan for Fyllingsdalen).

Planområdet ligger sørvest for Bergen sentrum, adskilt av fjellet Løvstakken.



Figur 1-1 viser Fyllingsdalen i et regionalt perspektiv.



Figur 1-2 Planområdet ved oppstart markert innenfor det gule polygonet. Kilde: Googleearth/Asplanviakkartet

Hensikt

Anbefalte retningslinjer for luftkvalitet T-1520 for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging er retningsgivende. Retningslinjen definerer blant annet skole, barnehage, institusjoner og bolig som bebyggelse med et følsomt bruksbehov. Luftfølsomme tiltak kan oppføres i rød sone dersom tiltaket i kommuneplanen er definert som sentrumsområde eller ved kollektivknutepunkt. Planområdet ligger i sentrumsområde/bydelscenter hvor det er aktuelt med fortetting av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging.

Notatets hensikt er å svare ut om og hvordan luftforurensning kan gi premisser for planen, og om det er områder der luftforurensning er spesielt utfordrende. Bebyggelsen bør lokaliseres og utformes slik at lokalklima og luftkvalitet ikke påvirkes negativt.

Datagrunnlag og metode

På bakgrunn av underlag fra Bergen kommune, topografi og vinddata for området er det utført en overordnet vurdering av luftkvaliteten i området. Hvordan kan tiltaket bli påvirket av eventuell luftforurensning som finnes i Fyllingsdalen, og kan tiltaket forverre luftkvaliteten ytterligere? Det utarbeides om aktuelt generelle anbefalinger og forslag til tiltak som sikrer at bebyggelse samt uteområder får så god luftkvalitet som mulig.

Dersom det er et ønske om å få en grundigere vurdering bør det utføres en lokal beregning av luftkvalitet der vind, stabilitet, temperatur, fuktighet, utslipp, terreng og bygninger inngår i en spredningsmodell. Det er ikke utført modellberegninger for det nye tiltaket. Slike beregninger (luftkvalitet- og vindberegninger) ville gitt grunnlag for en mer presis vurdering av forhold som angår luftkvalitet og hvordan vindforhold kan påvirke lokalklima og luftforurensning i planområdet.

Definisjoner

Inngrep som medfører endringer i overflater, som for eksempel bebyggelse, vil medføre konsekvenser for lokalklima og luftkvalitet.

Lokalklima. Meteorologiske forhold i atmosfæren som møter bakken og påvirkes av de lokale forholdene som terreng, vann, vegetasjon og bebyggelse. Vind er den viktigste meteorologiske komponenten.

Luftkvalitet. Det er en sammenheng mellom lokalklima og luftkvalitet. Lokalklimatiske forhold som vind og nedbør vil påvirke spredning av luftforurensning og derved innvirke på luftkvaliteten i et område. Vind vil tynne ut og lede forurenset luft avhengig av omgivelsene omkring, for eksempel vil gatenettet, omkringliggende bygninger og vegetasjon påvirke spredningen. Nedbør vil vaske ned støvpartikler til bakken og derved også dempe partiklenes spredning i området.

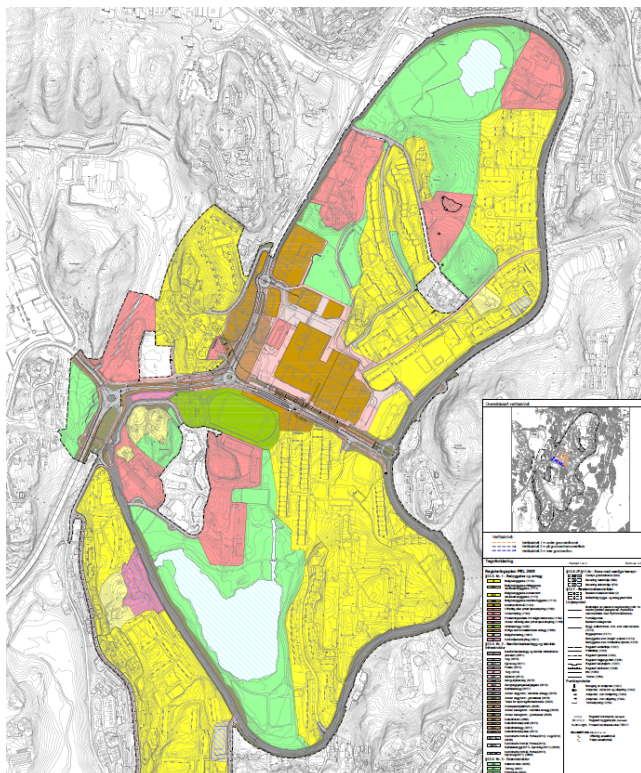
2. DAGENS OG FREMTIDIG SITUASJON

2.1. Dagens situasjon

Fyllingsdalen omfatter dalføret sørvest for Løvestakkfjellet (477 moh) like sør for Bergen sentrum. Dalføret er omkranset av skogkledde fjellpartier med Damsgårdsfjellet og Løvestakken mot nord, Gulsteinen mot øst og Kanadaskogen mot vest. Mot sør åpner dalen seg mot de lavereliggende vannene Sælevann og Gjeddevann. Omkring nordlige del av planområdet ligger åsene Sikthaugen og Hanshaugen.

Fyllingsdalen er et tett utbygget område, men har også flere større grøntareal med vegetasjon og vann. Planområdet ligger sør i Fyllingsdalen.

2.2. Tiltaket



Figur 2-1 viser planområdet med planlagt arealbruk til 2.gangsbehandling.

«Målsetningen for arbeidet er at sentrale deler av Fyllingsdalen skal videreutvikles som et tettbygd område med gode bokvaliteter, rundt Oasen som et urbant og mangfoldig bydelssentrum og kollektivknutepunkt. Området skal ha trygge gangforbindelser, attraktive offentlige møtesteder og en tetthet som skaper aktivitet og mangfold.

Fyllingsdalen har mange kvaliteter, men det er også et potensiale for fortetting og forbedring av dagens situasjon. Både i sentrumsområdet Oasen og i næringsområdet ved Spelhaugen er det rom for ny utbygging og urbanisering, og i boligområdene er det også fortettingsmuligheter. For bydelssenteret Oasen er det ønskelig med offentlige byrom, større mangfold og aktivitet, og forbedret tilgjengelighet fra boligområdene rundt. Bybane er under planlegging fra sentrum og fram til Fyllingsdalen, og dette vil også påvirke arealbruken i planområdet.» (Planprogram områdeplan Fyllingsdalen).

3. LOKALKLIMA

Meteorologiske forhold (vindhastighet, vindretning og topografiske forhold) har stor innvirkning på luftkvaliteten lokalt, og vil variere fra år til år. Det er likevel nyttig å se på de lokale vindforholdene for å vurdere hvordan disse påvirker både spredning og transport av luftforurensning. Flere meteorologiske effekter og særlig vind har nøye sammenheng med topografien, og i urbane strøk med bygninger, gateløp og plassdannelser.

3.1. Bakgrunns vind

Mest representative meteorologiske observasjonssted er Flesland flyplass som ligger 6,5 km sørsørvest for planområdet i Fyllingsdalen. Dominerende vindretninger er SSØ, S, NNV og N som til

sammen utgjør en frekvenstid på 52 %. Årsmiddelvinden er på 4,2 m/s og ca. 30 % av tiden er vindstyrken over 5 m/s, hvilket betyr at det ofte blåser litt. I vinterhalvåret er vind fra SSØ, S og SSV dominerende, mens vind fra NV og til dels N og SSØ vind er dominerende i sommerhalvåret. Vinden er også litt sterkere i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret, selv om det også blåser generelt friskt om sommeren.

Bakgrunns vindstatistikk for Flesland vist som vindrose under med hastighetsfordeling for 12 retninger. Vindforhold er viktig for lokalklima og kan være en indikator for lokal luftkvalitet. Dessuten er vinden viktig for ventilering, og kan bidra til stedvis god utlufting og spredning av luftforurensning på en positiv måte. Data er levert av Meteorologisk Institutt.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°
 Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

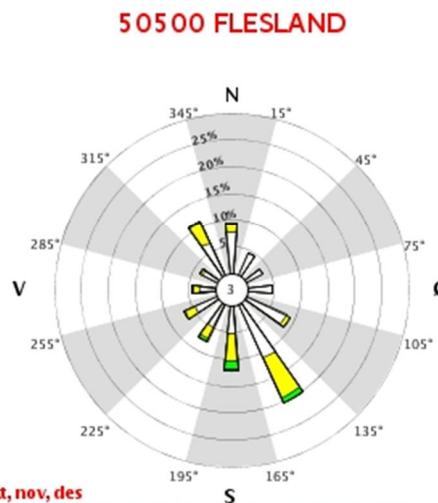
- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

3



År: 2014 - 2019
 jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des
 Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (UTC)



Figur 3-1 viser vindretningene gjennom året ved Flesland flyplass

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°
 Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

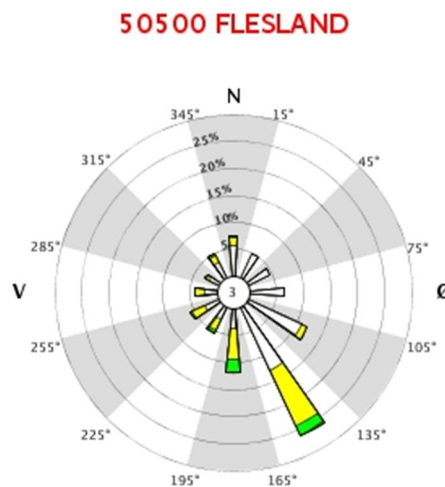
- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

3



År: 2014 - 2019
 jan, feb, mar, okt, nov, des
 Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (UTC)



Figur 3-2 viser vindretningene i vinterhalvåret ved Flesland flyplass

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

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

Stille (%)

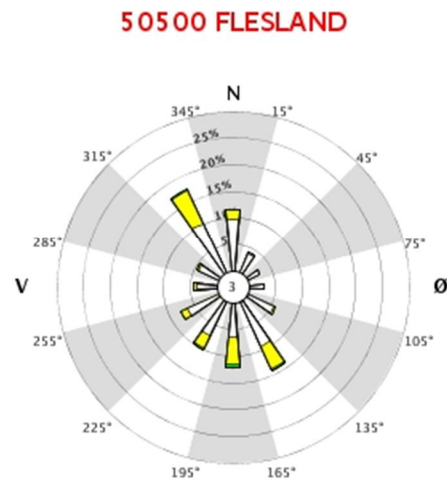
3



År: 2014 - 2019

apr, mai, jun, jul, aug, sep

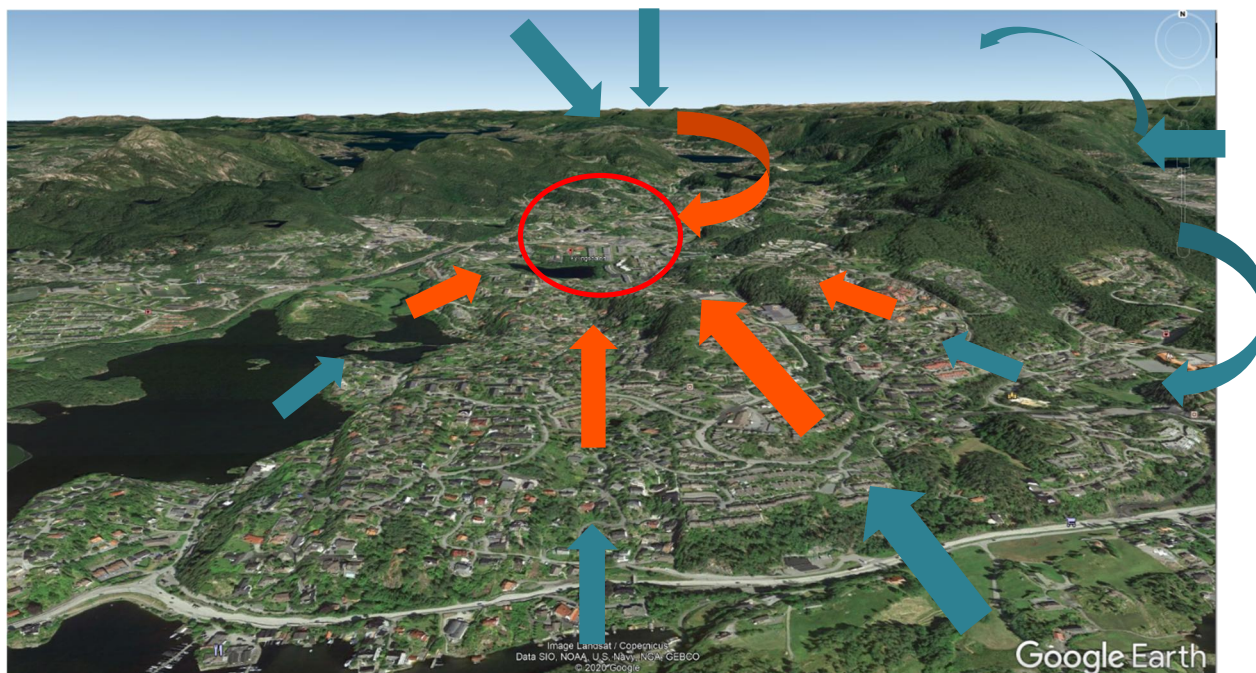
Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (UTC)



Figur 3-3 viser vindretningene i sommerhalvåret ved Flesland flyplass

Vurdering av lokale vindforhold i planområdet

På grunn av Fyllingsdalens topografi og orientering vil sørlige og nordlige vinder dominere, se Figur 3-4. Av og til vil vestlig vind kunne forekomme, ofte i form av vindkast, mens østlig vind blir i nesten alle tilfeller tvunget rundt fjellene i vest før den trekker inn enten sørfra eller nordfra. Sammenliknet med vindforholdene på Flesland, vil hyppigheten av nordlige og sørlige vinder øke på bekostning av østlige vinder, som nærmest er fraværende inne i Fyllingsdalen. Middelvindhastighet vil ligge noe lavere enn ved Flesland, da Fyllingsdalen er mer beskyttet mot kraftige vinder fra vest. Antall dager med hvor det er vindstille vil også øke noe, særlig ved vind fra østlig kant. De dominerende vindretningene vil være SSØ, ØSØ, S og NNØ. Alle disse vindretningene vil medføre transport av luft fra øst mot vest, hvilket betyr at på de trafikkerte veiene vil det stort sett være dårligere luftkvalitet fra kjørebanene og vestover.



Figur 3-4 Kart viser de dominerende vindretningene inn mot Fyllingsdalen (blå piler), og dominerende vindretninger inn mot planområdet (røde piler). Størrelsen på pilene er dimensjonert etter hyppighet

3.2. Inversjon og luftkvalitet

Inversjon er situasjoner der temperaturen, i motsetning til hva som er vanlig, øker med høyden. Når temperaturen øker med høyden vil den tyngste luften ligge nederst, luften blir stabil og det vil bli lite blanding av luftmassene. Dette er ugunstig i forhold til spredning av luftforurensning. Under inversjon er det lite vind, og slike perioder er derfor spesielt ugunstige med tanke på luftkvalitet. Det er under slike vær-situasjoner at høye konsentrasjoner oftest inntreffer. Forurenset luft blir liggende over byområder og er i verste fall skadelig for folkehelsen. Trafikkerte veier i kombinasjon med inversjon kan gi uheldige virkninger.

I Norge har vi ofte store utfordringer med dårlig luftkvalitet om vinteren og våren da flere uheldige faktorer ofte inntreffer samtidig i dette tidsrommet. De viktigste faktorene er mangel på vind, lave temperaturer, vedfyring samt utbredt bruk av piggdekk. Manglende bladverk på vegetasjonen er med på å forsterke problemet knyttet til luftforurensning. Bladverket har betydning for den filtrerende effekt.

Bygninger og vegetasjon i inversjonssonen kan påvirke, dvs. styre og demme opp for kald og forurenset luft. Det er viktig å sørge for utlufting av området slik at ikke denne luften samler seg vinterstid.

Det er derfor viktig med drenasje av den kalde luften. Kaldluftdrenasje¹ oppstår under rolig klart vær når kald luft nær bakken siger nedover terrenget til lavereliggende områder. Intensiteten på drenasjen er avhengig av størrelsen på området som produserer kald luft, terrengets helning og om det er hindringer som bremser luftmassene.

¹ Gjerne i starten av inversjonsperioden (inversjonsoppbygningen), men av og til også på kvelds- og nattetid da det f.eks. har blitt litt utblanding av luft fra sjøen tidligere på dagen.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

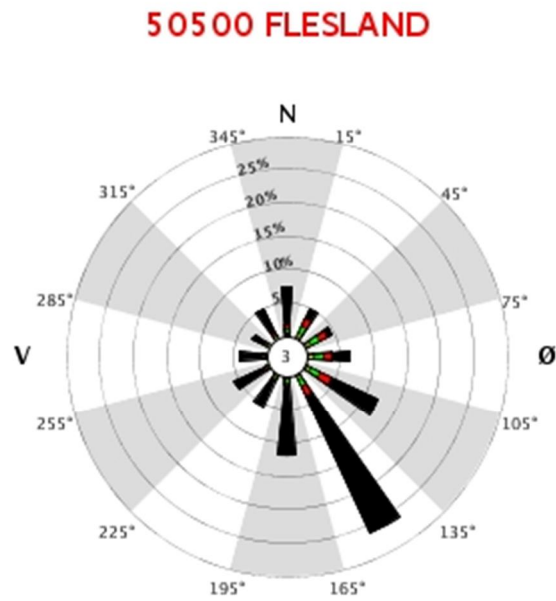
Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- >2
- 1.7-2
- 1.2-1.6
- 0.8-1.1
- 0.3-0.6

Stille (%)

3

**År: 2014 - 2019****jan, feb, mar, okt, nov, des****Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (UTC)**

Figur 3-5 Vindrose for vinterhalvåret, samme som Figur 3-1. Vindrosen for Flesland viser at retningsfordelingen for de svake vindene (under 2 m/s) domineres av vind fra østlig retning. Det er særlig i vinterhalvåret at inversjon kan inntreffe. Planområdet med tilgrensede områder vil svært sjeldent være utsatt for inversjon.

Vurdering av inversjonsforhold i planområdet: På grunn av forholdsmessig mye og varierende vind i landsdelen, vil ikke inversjon inntreffe ofte eller regelmessig. Men når det først er pent og kaldt vær på vinteren, vil inversjonen kunne bli kraftig med dårlig utlufting og følgelig dårlig luftkvalitet. Inversjonsforhold for dette området inntreffer med andre ord som regel når man har svake østlige vinder. Som man kan se av vindrosen fra Flesland, se fig. 9, så vil det være vindstille 3 % av tiden i årsmiddel. 30 % av tiden vil vindhastigheten være under 2 m/s, og 10 % av tiden vil den være under 1 m/s. For Fyllingsdalen vil det trolig være litt mer vindstille og inversjon forekomme litt oftere enn ved Flesland, grunnet de omliggende fjellene som bremser vinden.

3.3. Vegetasjon og overflater

Grønnstruktur har mange viktige funksjoner for lokalklima og luftkvalitet. Vegetasjon har en luftrensende effekt av betydning for luftkvaliteten. Det er derfor viktig å se grønnstrukturens/vegetasjonens betydning og lokalklimatiske problemstillinger i sammenheng slik at for eksempel viktige utluftingskorridorer og grønne områder med betydning for rensning av luft ivaretas og styrkes. I tillegg vil flere vann og tjern kunne ha en positiv effekt på luftkvaliteten.



Figur 3-6 Søndre del av Fyllingsdalen med Ortunvannet nærmest og Sælenvannet til venstre (Foto: Eva Larsen).

Vurdering av vegetasjon

Det er mye vegetasjon i Fyllingsdalen og i omkring planområdet. Det er både løv- og bartrær og større arealer med gress. Man finner også flere ferskvann og bekke- og elveløp.

Det er viktig å bevare mest mulig vegetasjon for filtrering av partikler og forbedring av luftkvaliteten.

4. LUFTKVALITET

Luftkvalitet gjenspeiler luftens innhold av forurensende stoffer og varierer (i tid og rom) i forhold til nærhet til forurensningskilde, spredning av forurensning og avsettingsforhold/utvanning. Store konsentrasjoner av luftforurensning kan gi alvorlige skade-virkninger på mennesker og på miljøet. Dårlig luftkvalitet vil dessuten redusere trivselen og bruken av et område.

Luftforurensning vil transporteres og spres med luftstrømmene. Meteorologiske parametere som vindstyrke, vindretning og nedbør, samt topografiske forhold avgjør hvor mye konsentrasjonen reduseres. Utslipp vil blandes både horisontalt og vertikalt og kjemiske prosesser vil også påvirke sprednings- og konsentrasjonsforholdene. Forurensningsnivåene vil som regel avta raskt fra utslippskilden. Da kilden som regel er på bakkenivå vil konsentrasjonen avta raskt med høyden noe som er særlig merkbart på dager med kraftig inversjon, som er perioder der en ofte finner høyere konsentrasjoner av forurensning ved bakken (se avsnitt 2.4).

I lokalklimasammenheng er det viktig å se forurensningskildenes plassering i landskapet i sammenheng med vindretning, topografi, drenering, bebyggelse og vegetasjon. Avgasser og veistøv fra biltrafikk kan for eksempel på vindstille dager blande seg med kaldluft som siger langs daldrag og bli liggende i stagnasjonssoner.

4.1. Kilder og spredning

PM₁₀ er partikler med diameter mindre eller lik 10 µm. De største partiklene (ca. 2.5 µm til 10 µm) vil i stor grad avsettes i områder nær kilden. Partiklene avsettes på bakken, festes til vegetasjon og bygninger og vaskes ut med nedbør. I tørre perioder med veistøv vil vind og oppvirvling gjøre at konsentrasjonsnivået øker. Små partikler (diameter mindre enn ca. 2.5 µm) vil i større grad ha et

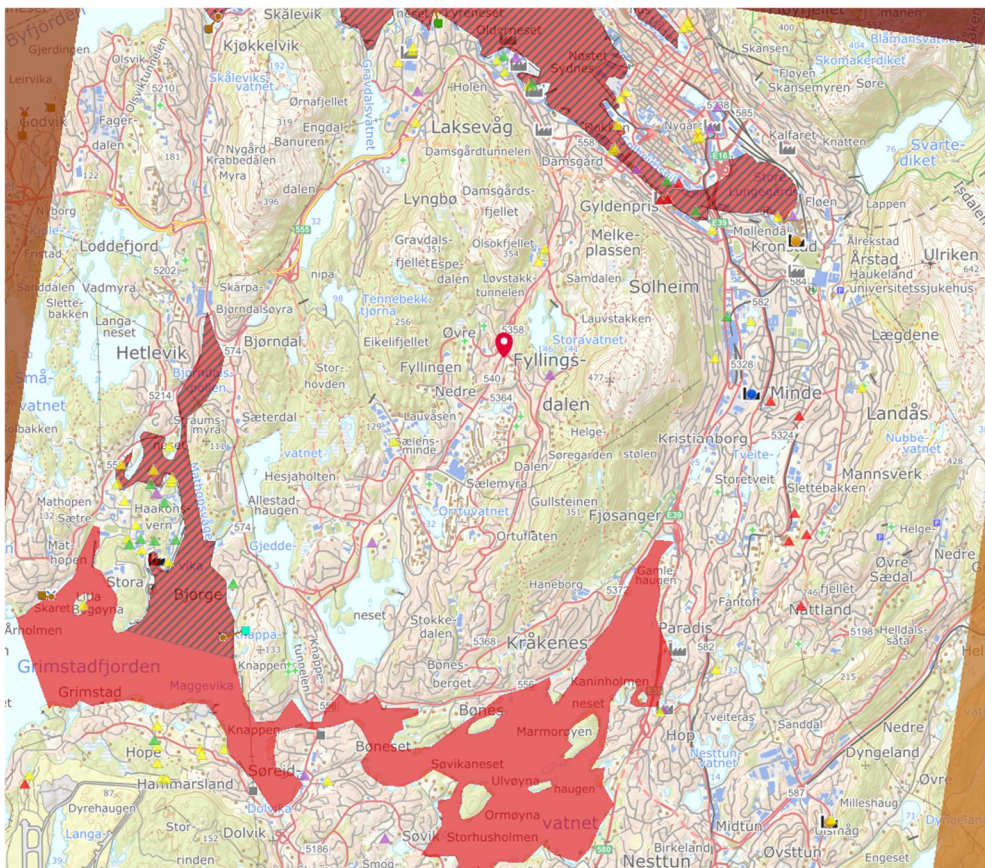
spredningsmønster som tilsvarer spredningen av en gass slik som NO₂. De viktigste kildene til PM₁₀ er oppvirvling av veistøv, sjø- og strøsalt, lokal vedfyring, Industri og langtransporterte bidrag.

NO₂ spres og blandes med vinden samtidig som den i liten grad avsettes i nærheten av kildene. I tillegg til eksos fra biltrafikken som den største bidragskilden, vil også utslipp av skipsfart, industri og langtransporterte bidra til høyere konsentrasjoner av NO₂.

4.1.1 Kilder til lokal luftforurensning i Fyllingsdalen

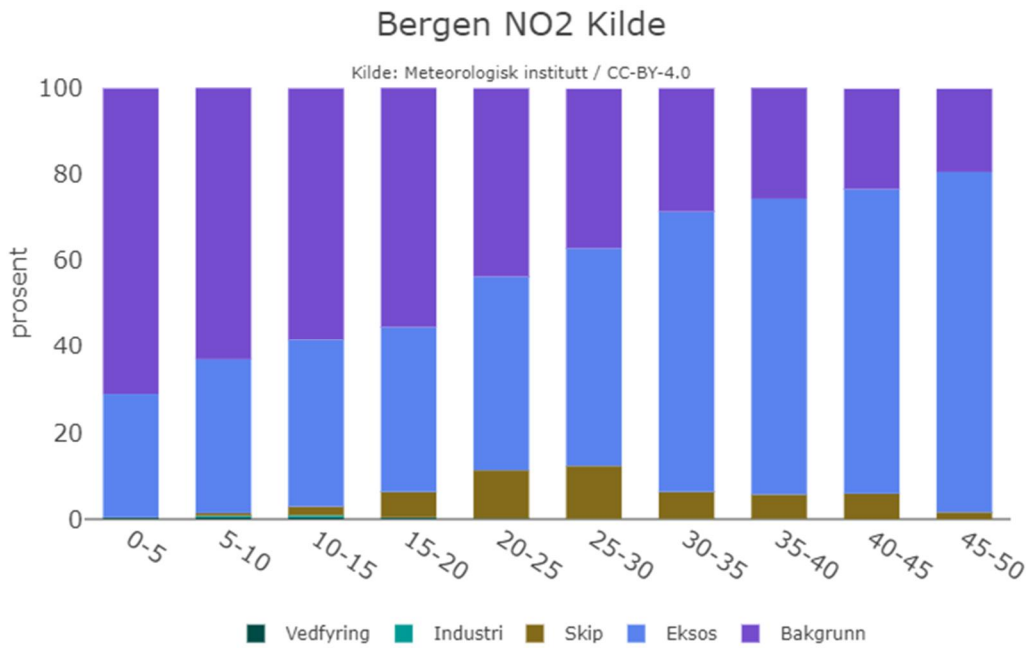
I Bergen kommune er kildene mange for NO₂ og PM₁₀, som illustrert i Figur 4-1.

I Fyllingsdalen er det vegtrafikk og lokal vedfyring som er de lokale kildene til luftforurensningen for både NO₂ og PM₁₀, Skipsfart til Bergen Havn, sjøsalt, samt fabrikker utenfor Fyllingsdalen, anses ikke som en lokal kilde, og representerer også en svært liten andel av forurensningen, men vil kunne gi økt bakgrunns konsentrasjon på lik linje med langtransporterte bidrag, som i figurene omtales som bakgrunn.

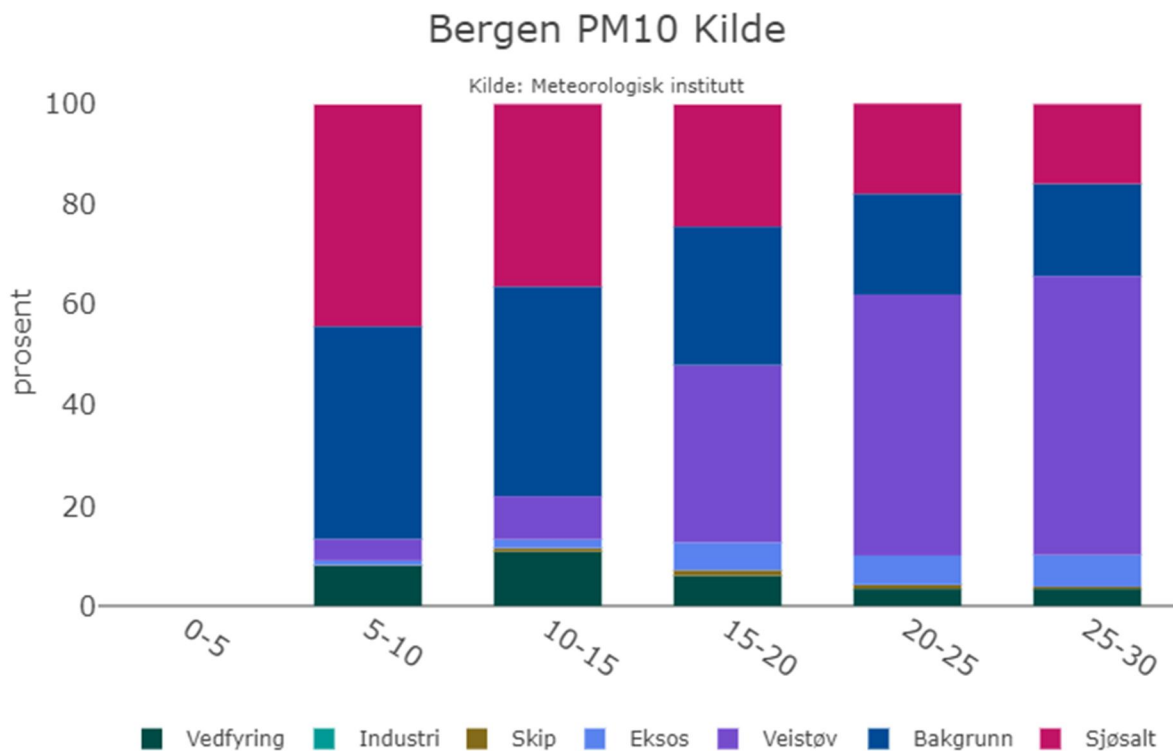


Figur 4-1 Kilder til luftforurensning viser at det er ingen kilder i Fyllingsdalen utenom vegtrafikk. Kilde: NBV

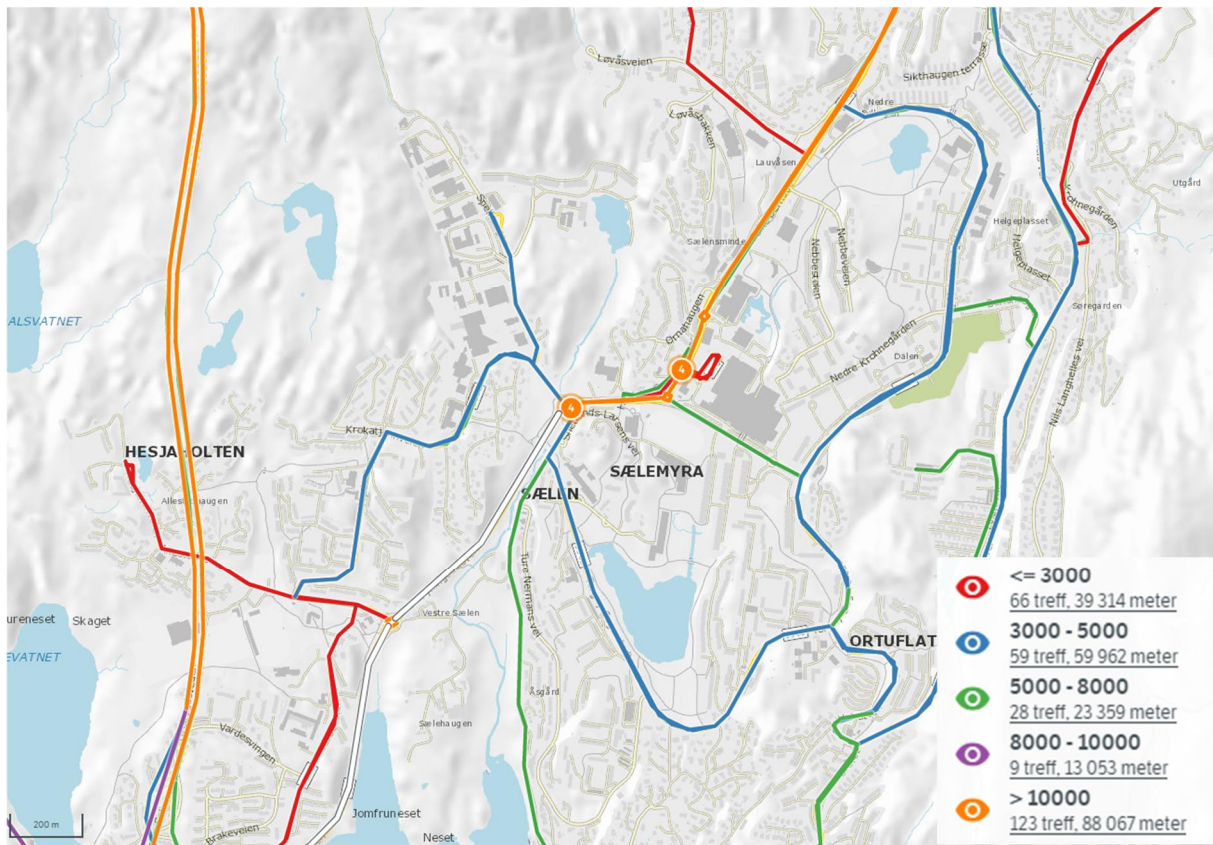
Kilder for Bergen, NO₂



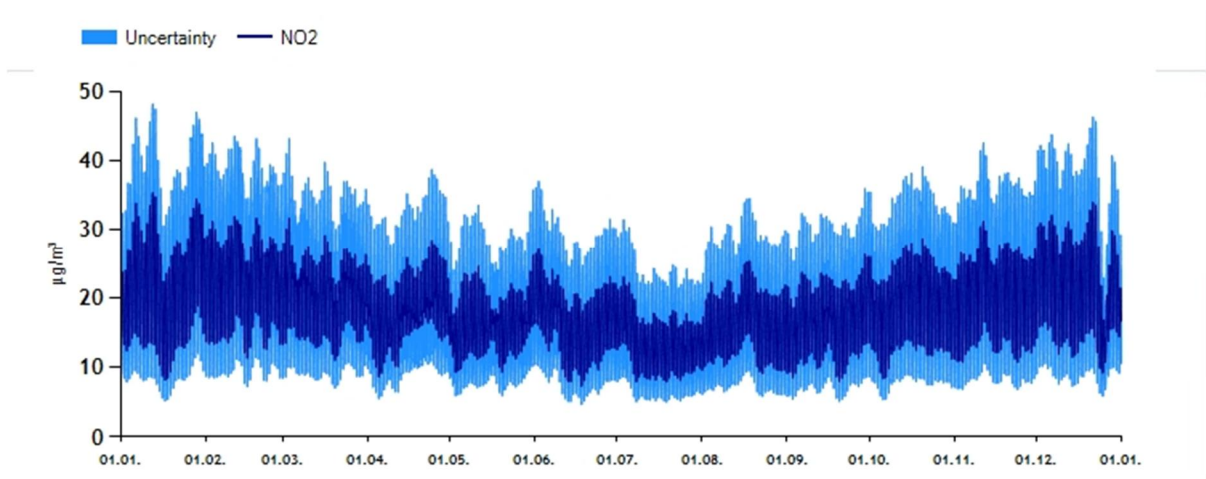
Kilder for Bergen, PM₁₀



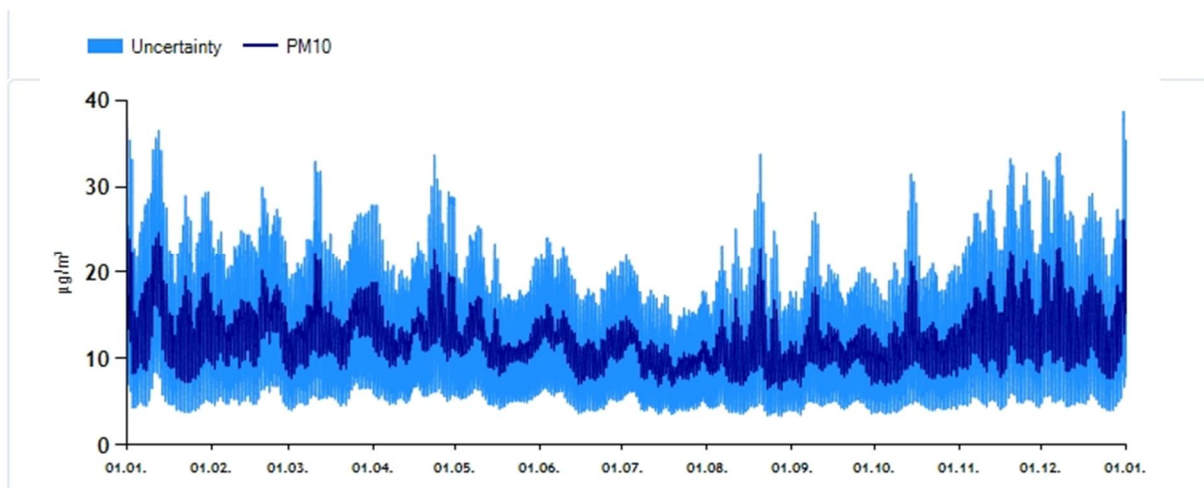
Figur 4-2 Kildeandel i % for hhv NO₂ og PM₁₀



Figur 4-3 Kjøreveger og årsgjennsnittstrafikk (ÅDT) 2019 ved planområdet. Kilde: Statens vegvesen Trafikkdata.no



Figur 4-4 Årsmidlet modellert bakgrunns konsentrasjon [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] av NO_2 , basert på gjennomsnitt for hver time de siste 5-10 år. Mørkeblå farge angir middel døgngjennomsnitt, mens lyseblå farge angir usikkerheten i modellberegningene. Kilde: luftkvalitet.info.no



Figur 4-5 Årsmidlet modellert bakgrunns konsentrasjon [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] av PM₁₀, basert på middelverdier for hver time de siste 5-10 år. Mørkeblå farge angir middel døgnskonsentrasjon, mens lyseblå farge angir usikkerheten i modellberegningene. Kilde: luftkvalitet.info.no

Midlere bakgrunns konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ for Fyllingsdalen er hhv 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i perioden des til mars, hvilket er den perioden i året hvor inversjon og dårlig luftkvalitet inntreffer hyppigst, og denne konsentrasjonen blir også brukt som grunnlag i Trafikknogrammet.

4.2. Anbefalte grenser for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging

Miljødirektoratet har utarbeidet en retningslinje (T-1520) for å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer. Retningslinjen legger opp til å vurdere luftkvaliteten i arealplaner på bakgrunn av gule og røde soner.

Gul sone er en vurderingszone hvor det skal vises varsomhet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone. Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Retningslinjen beskriver områder som kan avvike fra anbefalingene i rød sone. For områder der kommunen har angitt grensene for sentrumsområde og kollektivknutepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å oppføre bebyggelse med følsomt bruksformål i rød sone. Det skal legges vekt på at slik bebyggelse, og spesielt uteområdene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen.

Med følsomt bruksformål menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønstruktur.

Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen. I områder som er utsatt for både luftforurensning og støy, bør det vises særlig aktsomhet.² Støy omtales i en egen rapport.

Tabell 1. Angir anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Når kriteriene for en av komponentene overskrides er arealet innenfor sonen. Alle tall i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram/ m^3) luft. Hentet fra «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-

² Retningslinje (T-1520). Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen. Dersom området er utsatt for støynivåer over grensene i tabell 1 i Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, bør det derfor tas ekstra hensyn i planlegging.

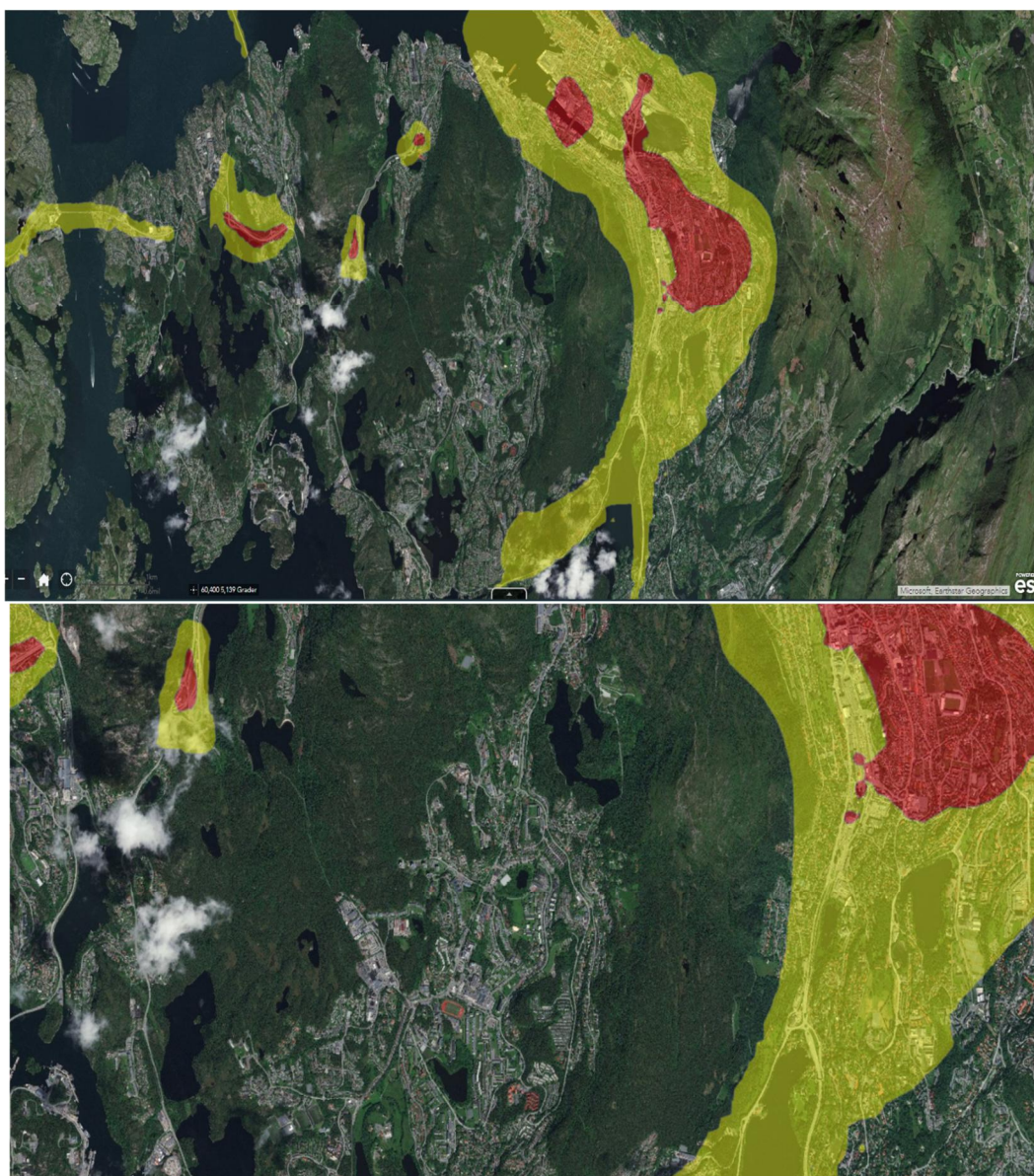
1520)». ¹Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene, ²Vintermiddel defineres som perioden fra 1. nov. til 30. april.

Komponent	Luftforurensningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlige luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdom. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter	Personer med luftveis- og hjertekarsykdommer har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

4.2.1. Luftsonekart for området

Luftsonekartet, illustrert i Figur 4-6, viser utbredelse av rød og gul sone omkring Fyllingsdalen. Som vi kan se ligger gul og rød sonene utenfor planområdet og dekker Bergen sentrum, Minde og Landås øst for Fyllingsdalen og Lyngbø vest for dalen.

Luftsonekartet baserer seg på en modell hvor vindstatistikk og terrengdata blir inkludert, men bygningsdata blir ekskludert og dermed forventes det at forurensningen vil spre seg over større avstander enn i virkeligheten. Det må påpekes at luftsonekartet er generert av en relativ



Figur 4-6 Luftsonekart som viser gul og rød sone, referanseår 2015. Planområdet ligger utenfor gul sone. (kilde, NBV, <https://www.luftkvalitet-nbv.no/>). Nederste bilde er en forstørrelse av det øverste.

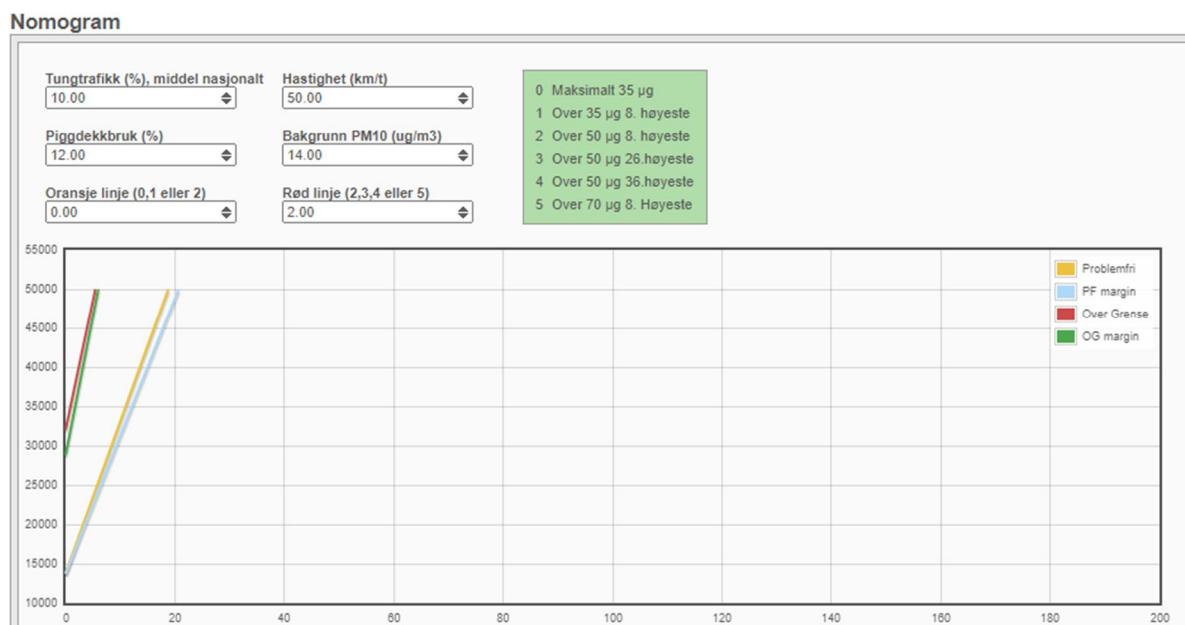
grovoppløselig modell, med input fra enkelte målestasjoner, så detaljeringsgraden og påliteligheten ikke alltid vil være korrekt eller pålitelig.

4.2.2 Trafikknogram

Et trafikknogram er et forenklet beregningsverktøy for kun svevestøv (PM_{10}). Nomogrammet angir hvilken sone (luftkvalitetssone som f.eks. gul og rød) som er angis for et boligområde som befinner seg x antall meter fra en trafikkert veg med Y antall årsdøgntrafikk. Selv om luftsonekartet indikerer

problemfri sone for Fyllingsdalen, velger vi å kvalitetssikre denne beregningen for PM_{10} ved å generere et trafikknogram.

Vi har valgt å lage et trafikknogram for den mest trafikkerte veistrekningen i Fyllingsdalen: Fyllingsdalsveien, som har en ÅDT på 15800, kilde vekart.vesent.no som også er basert på skjønn.



Figur 4-7 Trafikknogrammet illustrerer godt at man må ha et svært høyt ÅDT tall for dagens trafikksituasjon (eller at trafikken må økes betraktelig) før man når gul og rød sone (hhb gul og rød linje). Figuren viser blant annet at ÅDT kan økes til 50 000 før boligene ligger i gul sone.

Med antatt piggdekkandel på 12 %, tungtrafikk 10 % og en hastighet på 50 % (kilde vegnett.no) vil Trafikknogrammet se slik ut som i Figur 4-7, hvor vi har inkludert en bakgrunns konsentrasjon på $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Det skal bemerkes at bakgrunns konsentrasjon også inneholder oppvirvling av støv fra vegtrafikk, og konsentrasjonen kan bli for stor, men vi velger å gå for et restriktivt beregning.

5. KONKLUSJON

Luftsonekartene viser ingen overskridelser av rød og gul sone i Fyllingsdalen. Tiltaket i seg selv forventes å ikke generere økt luftforurensning selv om det stipuleres noe mer biltrafikk. (Asplan Viak, 2020, Trafikk og mobilitet).

Det konkluderes dermed med at luftkvaliteten er tilfredsstillende, selv om det må påpekes at luftsonekartene fra NBV er av grov oppløsning og at luftkvaliteten lokalt kan være noe dårligere enn angitt.

Det er ikke utført lokal spredningsmodellberegning eller vindberegninger for Fyllingsdalen i dette prosjektet.

6. ANBEFALINGER OG FORSLAG TIL LOKALE TILTAK

På bakgrunn av vurdering/analyse har vi følgende forslag til tiltak med betydning for lokalklima og luftkvalitet:

- Innføre vegetasjon (trær og busker) der det lar seg gjøre i hele planområdet, og særlig langs Hjalmar Brandtingsvei og Fyllingsdalsveien og øvrige veier som har kort avstand til boligbebyggelse. Grønnstruktur med innslag av rennende vann og kraftig vegetasjon er viktig for en god luftkvalitet.
- For å øke skjermings- og filtreringseffekten bør det innføres flersjiktet vegetasjon. Renseeffekt varierer med omfang og utforming samt artsvalg. Det vil være fordelaktig å inkludere nåletrær, for å gi en viss renservirkning også vinterstid.

KILDER

- Vinddata fra Meteorologisk stasjon på Flesland
- NBV. Luftsonkart
- Planprogram for områdeplan og konsekvensutredning for Fyllingsdalen sentrale deler