asplan
viak

Vurdering av luftkvalitet Pappen i Sarpsborg

Lokalklimavurdering med vekt på vind og luftkvalitet.

Dato: 17.08.2022

asplanviak.no

Versjon: **04**

asplan
viak

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Pappen Utvikling AS
Tittel på rapport:	Vurdering av luftkvalitet Pappen i Sarpsborg
Oppdragsnavn:	Områdeplan Pappen, Sarpsborg
Oppdragsnummer:	633732-01
Utarbeidet av:	Nina Rieck
Dato:	28.04.2022
Oppdragsleder:	Halvor Berulfsen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Planforslaget bygger opp under eksisterende bebyggelsesstruktur i nordøst-sørvestlig retning som også er hovedvindretningene i Sarpsborg. Et sentralt gangstrøk øst for de eksisterende industribygninger som bevares, følger også denne retningen, og med en sentral plass ut mot Olav Haraldssons gate. Det forventes å kunne transporteres inn luftforurensning fra Olav Haraldssons gate gjennom det lokale gatenettet med vind fra sørvest, hovedsakelig i vinterhalvåret. Planområdet ligger i gul sone som er en vurderingssone hvor det skal vises varsomhet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, f.eks. boliger og grønnstruktur. Mht. luftkvalitet vil det være best egnet å plassere boliger mot nord i planområdet, lengst mulig unna Olav Haraldssons gate. Utstrakt bruk av vegetasjon er også viktig da vegetasjon har en luftrensende og vind-dempende effekt.

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
04	17.08.2022	Ny illustrasjon	NR	JA
03	28.04. 2022	Rev KU-del	NR	JA
02|	25.02.2022	KU-tilrettelagt	NR	JA
01	15. des. 2021	Nytt dokument	NR	JA

Den planlagte kvartalsstrukturen vil i stor grad bryte vindstrømmene da det ikke er gjennomgående åpningen mellom kvartalene. Det kan forventes gode forhold i tunene.

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Pappen Utvikling AS for å utarbeide en vurdering av luftkvalitet i forbindelse med regulering av Pappen (Peterson-tomten) i Sarpsborg kommune. Planen skal legge til rette for boliger, nærings- og rekreasjonsarealer i hht. planprogrammet.

Hos Asplan Viak har Nina Rieck vært fagansvarlig og Johannes Aicher har hatt ansvar for kvalitetssikring.

Vår kontaktperson hos Dyrvik Arkitekter har vært Agnete Syrtveit.

Trondheim, 17.08.2022

Halvor Berulfsen
Oppdragsleder

Johannes Aicher
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 5
1.1. Bakgrunn 5

2. Hensikt, datagrunnlag og metode 6

3. Luftkvalitet 8
3.1. Kilder og spredning 8
3.2. Anbefalte grenser for behandling av luftkvalitet 9

4. Dagens situasjon 11
4.1. Luftkvalitet i planområdet 12
4.2. Trafikknomogram 14
4.3. Trafikktall for planområdet 15
4.4. Meteorologiske data 18
4.5. Inversjon og luftkvalitet 19

5. Vurdering av planforslaget 21
5.1. Vind 22
5.2. Luftkvalitet 23

6. Anbefalinger og forslag til avbøtende tiltak 25

7. Konklusjon 27

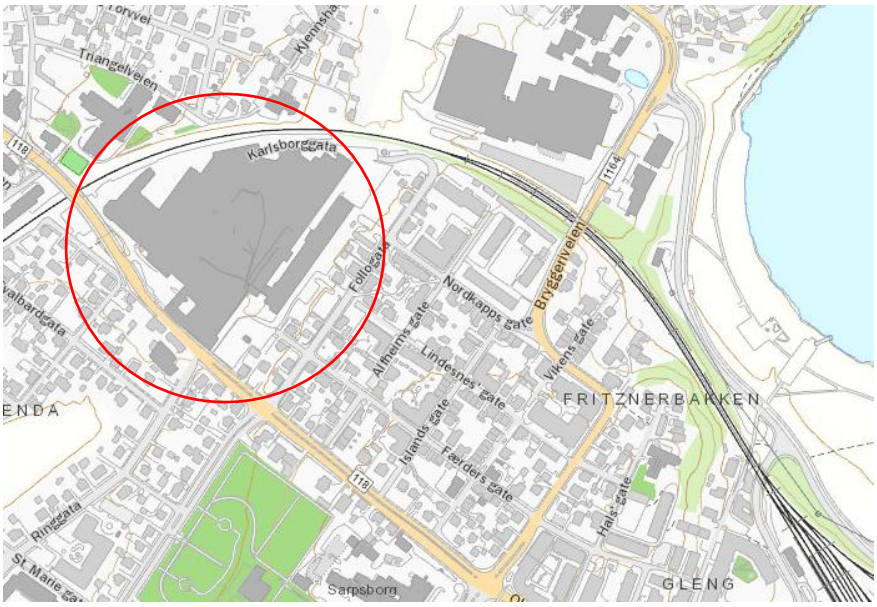
8. Oppsummering for KU 28

9. Kilder 30

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Planområdet ligger nord i Sarpsborg sentrum mellom jernbanen (Østfoldbanen) i nord, Olav Haraldssons gate i sørvest og Follogata i øst. I øst kommer bukten Glengshølen inn fra Glomma. Det tidligere fabrikkområdet er omgitt av boligområder; eneboliger, tomannsboliger og rekkehus i hager med vegetasjon. Pappen består i dag av stor bygningsmasse, asfalterte areal og ingen vegetasjon. Området skal omgjøres til en ny bydel med servicetilbud og boliger.



Figur 1 Planområdet på Pappen er merket med rød sirkel.

Figur 2 Strukturene i eksisterende bebyggelse kommer tydelig frem på flyfoto

2. Hensikt, datagrunnlag og metode

Anbefalt retningslinje 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 et sentrumsområde hvor det blant annet er aktuelt med fortetting.

Rapportens hensikt er å avklare om det kan foreligge et luftforurensningsproblem, og om problemomfanget tilsier fare for at forurensningsnivåer kan ligge over grensen for gul og rød sone.

Det vil vurderes om miljøforhold (luftforurensning) kan gi premisser for tiltaket eller om tiltaket kan medføre endrete forhold i området. Det vil også bli vurdert hvordan vindforholdene i planområdet er, og i hvilken grad de kan påvirke tiltaket. Ny bebyggelse og aktiviteter bør lokaliseres og utformes slik at lokalklima og luftkvalitet i planområdet blir mest mulig tilfredsstillende.

På bakgrunn av meteorologiske data, kommunens luftsonekart, data for luftkvalitet fra Fagbrukertjenesten, gjennomgang av rapport for trafikk (Asplan Viak, november -21) og plan- og snitt-tegninger fra Dyrvik arkitekter, Jaja og Dronninga, er det gjort en vurdering av planområdet og tiltaket, mht. luftforurensning og lokalklima.

2.1.1. 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.

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.

3. Luftkvalitet

Luftforurensning er det miljøproblemet i Norge som har størst betydning for menneskers helse. I norske kommuner er det svevestøv som utgjør det største problemet, og de mest alvorlige helseeffektene oppstår ved langtidseksponering (Miljødirektoratet, 2020).

Luftkvalitet gjenspeiler luftens innhold av forurensende stoffer og varierer (i tid og rom) i forhold til nærhet til forurensningskilde, spredning av forurensning og avsettings-forhold/utvanning. De viktigste kildene til luftforurensning er vegtrafikk og vedfyring, og i enkelte områder også bidrag fra industri og terminalvirksomhet. Store konsentrasjoner av luftforurensning kan gi alvorlige skadevirkninger på mennesker og på miljøet. Redusert luftkvalitet vil dessuten redusere trivselen og bruken av et område.

I lokalklimasammenheng er det viktig å se forurensningskildenes plassering i landskapet i sammenheng med vindretning, topografi, drenering og 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. Den kalde og forurensete luften følger topografien (eller gatenettet) mot lavereliggende områder. Hindre på veien, som innsnevringer i terrenget, vegetasjonsbelter på tvers av fallretning, men ført og fremst store bygninger eller en tett og lukket bebyggelsesstruktur fører ofte til opphopning av kald luft i såkalte stagnasjonssoner med fare for høye konsentrasjoner av luftforurensing.

3.1. Kilder og spredning

PM_{10} 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 NO_2. De viktigste kildene til PM_{10} er veitrafikk, oppvirvling av veistøv fra veitrafikk, lokal vedfyring samt bidrag fra bakgrunnskonsentrasjoner.

NO_2 spres og blandes med vinden samtidig som denne gassen i liten grad avsettes i nærheten av kildene. Kjemiske prosesser vil konvertere NO til NO_2, og over tid også konvertere NO_2 til andre komponenter. For Oslo er den viktigste kilden til NO_2 veitrafikken, og det antas det samme for Sarpsborg.

3.2. Anbefalte grenser for behandling av luftkvalitet

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

Gul sone er en vurderingssone hvor det skal vises varsomhet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Kommunen bør vise varsomhet med å tillate etablering av ny virksomhet og vesentlig utvidelse av eksisterende virksomhet dersom det medfører vesentlig økning av 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. Rød sone er heller ikke egnet til etablering av ny virksomhet eller vesentlig utvidelse av eksisterende virksomhet dersom det medfører vesentlig økning av 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 grønnstruktur. Studentbolig regnes som en sesongbasert boform og ikke som primærbolig.

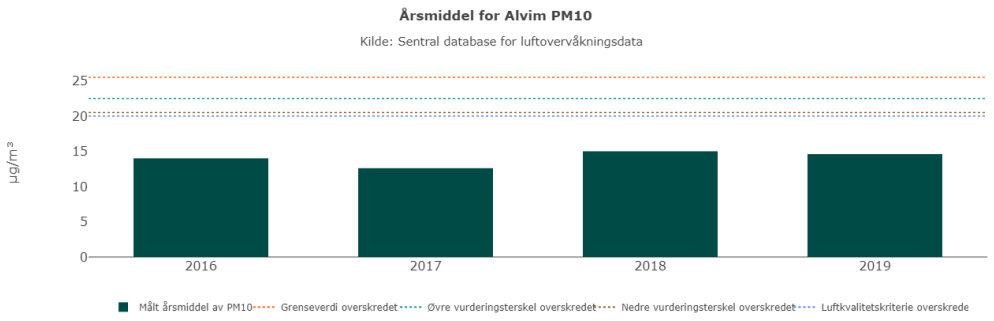
Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen. I områder som er utsatt for både luftforurensning og støy, bør det vises særlig aktsomhet.[1] Dette notatet omhandler ikke støy.

[1] 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.

*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 µg/m3** (mikrogram/m3) luft. Hentet fra «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)». [1]Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene, [2] Vintermiddel defineres som perioden fra 1. nov. til 30. april.*

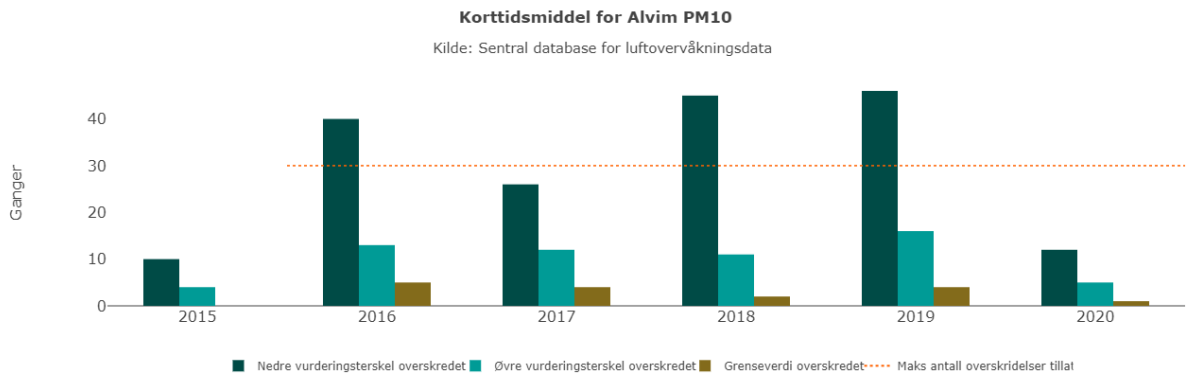
Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
PM_{10}	35 µg/m³ 7 døgn per år	50 µg/m³ 7 døgn per år
NO_2	40 µg/m³ vintermiddel[2]	40 µg/m³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke få negative helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

4. Dagens situasjon



Figur 3 Graf som viser årsmiddelverdier (i µg/m3) for PM10. Grenseverdi iht. Forurensnings-forskriften er 25 µg/m3 i årsmiddel.

Figur 4 Graf som viser årsgrenseverdi (i µg/m3) for NO2. Grenseverdi iht. Forurensningsforskriften og T-1520 er 40 µg/m3 i årsmiddel. For 2016 og 2018 er det manglende datadekning. For 2019 oppgis det at komponent ikke ble målt.



Figur 5. Graf som viser målt korttidsmiddel/døgngrenseverdi (i antall døgn) for PM10. Grenseverdi iht. forurensningsforskriften er 50 µg/m³ i gjennomsnitt i løpet av et døgn, og skal ikke overskrides mer enn 30 døgn per år. Jf. måledata fra luftkvalitet.info ble denne døgngrenseverdien overskredet

4 ganger i 2019, og 1 gang i 2020. Årsgrenseverdi iht. forurensningsforskriften er 25 µg/m^3, og målinger fra Alvim for 2016-2019 mellom 12,6 og 15 µg/m^3.

Helsemyndighetenes anbefaling er en døgngrenseverdi på 30 µg/m^3 som ikke skal overskrides. Jf. måledata fra luftkvalitet.info ble denne døgngrenseverdien overskredet 32 ganger i 2019.

4.1. Luftkvalitet i planområdet

Luftforurensning vil transporteres og spres med luftstrømmene. Vindstyrke og vindretning 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. Dette er perioder da en ofte finner høyere konsentrasjoner av forurensning ved bakken (se avsnitt 2-5).

I anleggsfasen vil utfordringene ift. luftforurensning være ekstra store og kan bli til sjenanse for nabolaget. Denne utredningen omhandler ikke anleggsfasen.

I Sarpsborg opptrer de høyeste nivåene av svevestøv langs sterkt trafikkerte veier. Ved planområdet er Olav Haraldssons gate med ÅDT 13 0000 den største forurensningskilden (Asplan Viak nov-21), figur 9.

Som en del av Sarpsborg kommunes kommuneplan 2015-2026, vedtatt 18.juni 2015, ble det utarbeidet luftsonekart for kommunen (se figur 6). På kartet er det vist gul/rød sone lokalt i/langs Olav Haraldssons gate. Datagrunnlag (trafikkmengder) er fra før 2015.

Figur 6 Luftsonekart med gul og rød sone for PM_{10}. Omtrentlig avgrensning av planområdet er markert med rød sirkel. Luftsonekart produsert av Sarpsborg kommune, 2015.

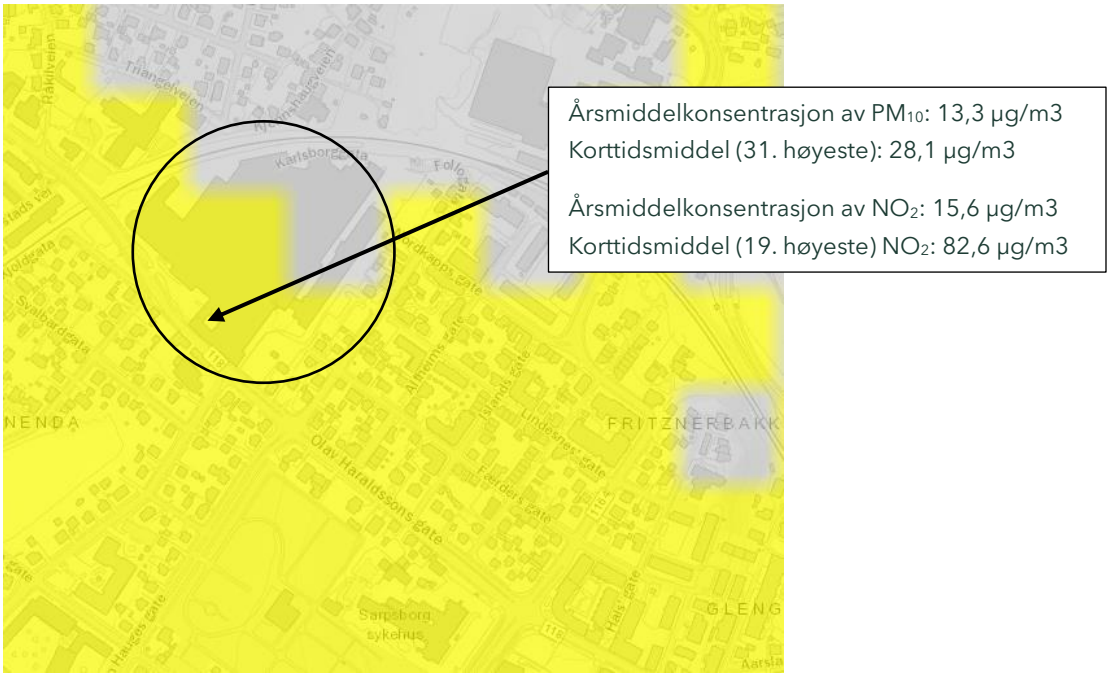
4.1.1. Forurensningsforskriftens grenseverdier

Som en del av vurderinger er også kart fra fagbrukertjenesten[2] undersøkt. Luftsonekartet (se figur 7) er basert på meteorologi i 2016-2019 og trafikkmengder fra 2019. Kartet viser at store deler av planområdet ligger i gul sone. Det bemerkes at beregningene representerer en grov oppløsning, og siden modellen ikke hensyntar bygninger og vegetasjon ventes som regel resultatet å være konservativt.
For NO_2 årsmiddel er beregnet konsentrasjonen i planområdet (se pkt. nært Olav Haraldssons gate) 15,6 µg/m3, godt under forurensningsforskriftens grenseverdi på 40 µg/m3 og under nedre helsebaserte vurderingsterskel som er på 26 µg/m3. Beregnet årsmiddel for PM_{10} i planområdet er på 13,3 µg/m3, som er godt under forskriftens grenseverdi og nedre helsebaserte vurderingsterskel på hhv 25 µg/m3 og 20 µg/m3.

Beregnet kortidsmiddel for NO_2 er 82,6 µg/m3 og for PM_{10} 28,1 µg/m3. For begge komponenter ligger kortidsmiddel godt under grenseverdiene på hhv. 200 µg/m3 og 50 µg/m3.

Tall (se figur 12) viser at nivå på NO_2 er synkende (se figur 12) i kommunen, og denne trenden ventes å fortsette som følge av at fremtidig kjøretøyteknologi vil ha reduserte

utslipp samt økt andel el-kjøretøy. Tilsvarende nedgang ventes ikke for svevestøv, som er dimensjonerende komponent for planområdet.



Figur 7 Luftsonekart iht. T-1520 for dagens situasjon. Kartet er basert på modellberegninger alene og på meteorologi fra 2016-2019 samt beregningsoppløsning 100x100 m. Planområdet er markert med sort sirkel. Kilde: Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet.

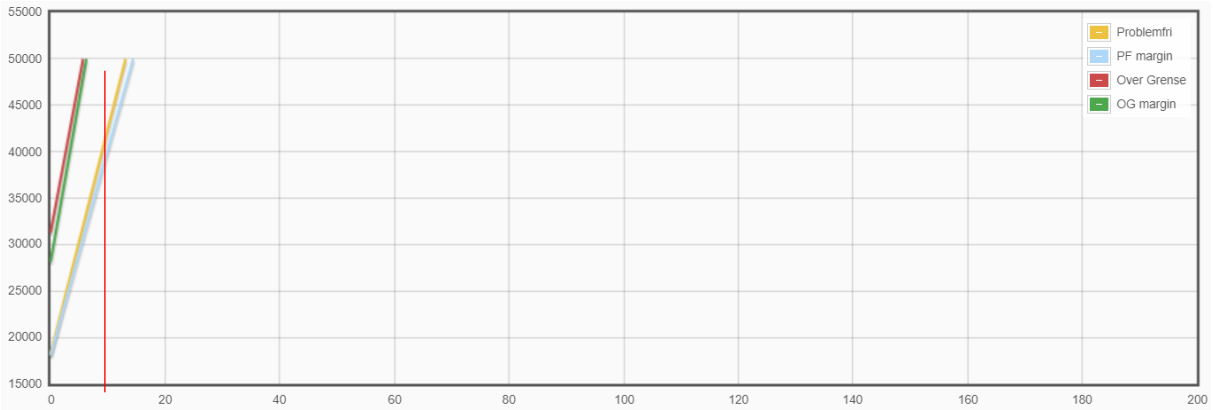
4.2. Trafikknomogram

Den største lokale forurensningskilden fra veitrafikk er fra Olav Haraldsson gate. Det er generert et trafikknomogram for utslipp av svevestøv (PM10) fra denne veien. For nomogrammet er det benyttet en piggdekkandel på 20% (jf. Fredrikstad Sarpsborg Tiltaksutredning, NILU, Urbanet Analyse, 2018). For bakgrunnskonsentrasjon er det benyttet 14 µg/m^3 (stedsspesifikt tall hentet fra Fagbrukertjenesten).

Nomogrammet gir en god indikasjon på hvor stor døgntrafikken må være for å gi konsentrasjoner over grenseverdi på angitt avstand fra veien. Jf. nomogrammet må ÅDT opp i rundt 40.000 hvis anbefalt luftkvalitetskriterium på 35 µg/m^3 (8. høyeste døgnmiddel, gul sone) skal overholdes ca. 10 meter fra veien. Til sammenligning er det angitt en ÅDT på 14.100 for denne veien i fremtidig situasjon (Asplan Viak -21).

Det er viktig å bemerke at nomogram er et forenklet beregningsverktøy, og basert på at svevestøv er et større problem enn NO_2. Nomogrammet ser kun på utslipp fra vei og bakgrunnskonsentrasjon, men ikke de andre nærliggende veiene. Det gir likevel en god

indikasjon på at de høyeste forurensningskonsentrasjonene vil være lokalt og langs veibanen. Det er først og fremst nye fasader/planområdets grense mot veien, som ventes å være eksponert fra forurensning (svevestøv) fra trafikken.



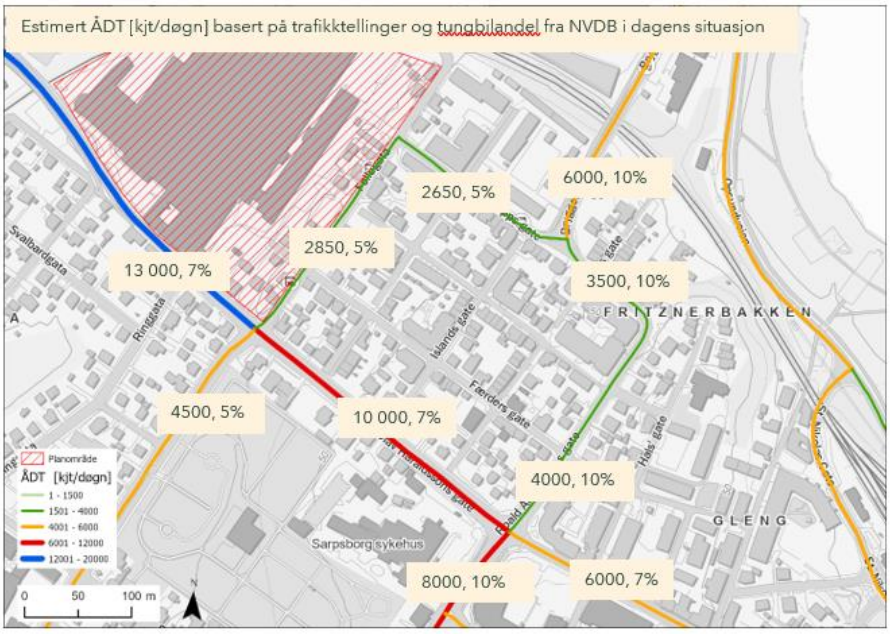
Figur 8: Trafikknomogram for planområdet (Olav Haraldsson gate) for svevestøv, PM10. Tungtrafikkandel 7%, piggdekkbruk 20%, hastighet 50km/t, bakgrunn PM10 14 µg/m3. Gul og rød linje angir grenseverdier for forurensningssoner jf. T-1520. Luftkvalitet.info, NILU.

4.3. Trafikktall for planområdet

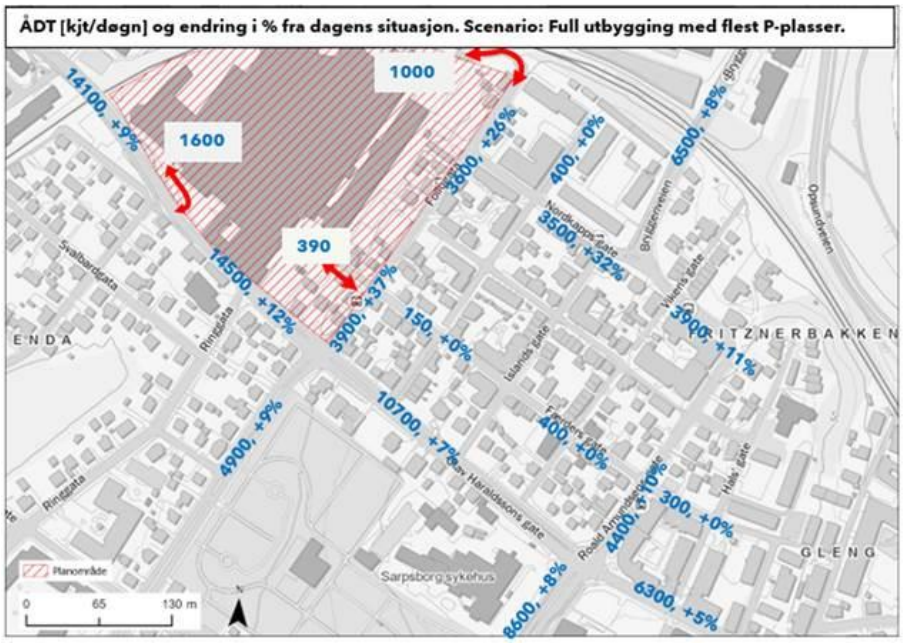
«Utredning av lokal luftkvalitet» Statens vegvesen, 2013, peker på forhold som kan gi økt luftforurensning eller eksponering for høye forurensningsnivåer, og hvor vurdering av forholdene bør utredes:

- ÅDT over 8000
- Skal området reguleres til bruk som omfatter utendørs opphold?

For planområdet på Pappen inntreffer begge forholdene.



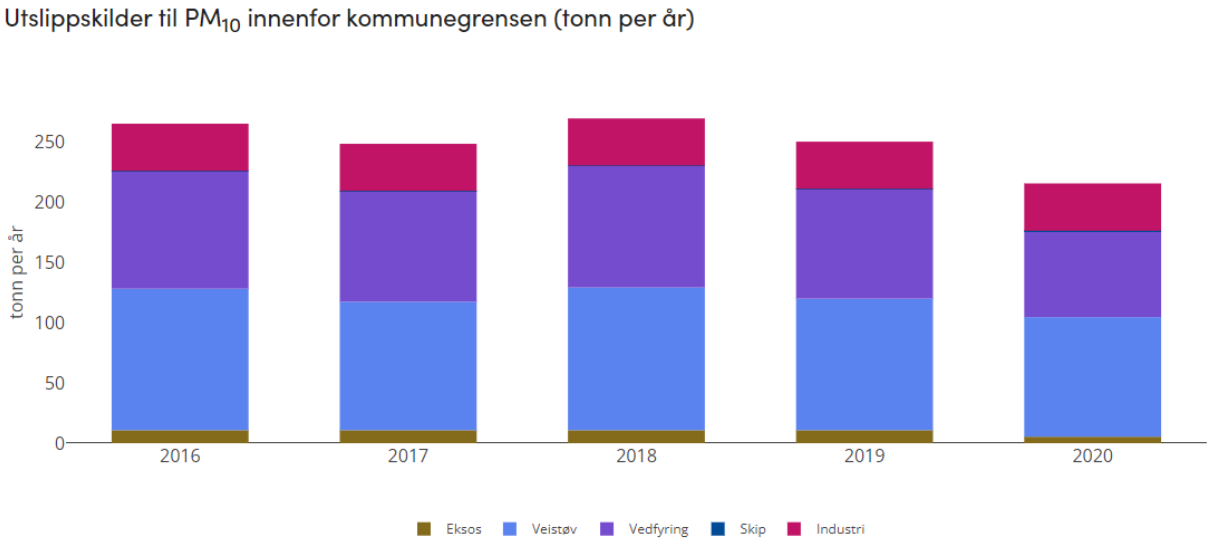
Figur 9 ÅDT i dagens situasjon basert på trafikktellinger og tungbilandel fra NVDB. (Asplan Viak nov. -21).



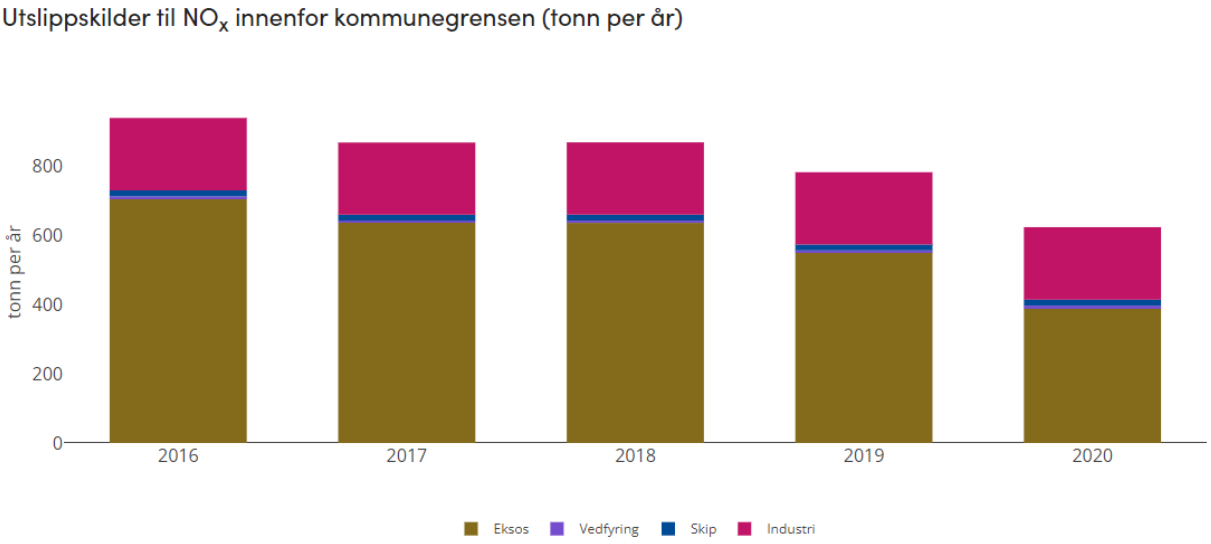
Figur 10 Fremtidig ÅDT i veinettet med trafikk fra planområdet ved full utbygging med flest parkeringsplasser (kjt/døgn) og endring fra dagens ÅDT. Avrundet til nærmeste 100 ved verdi over 1000. (Asplan Viak nov. -21).

Trafikkmengden (ÅDT) øker med ca. 1100 mot vest og 1500 mot øst før krysset Follogata/ Hans Nielsen Hauges gate fra dagens situasjon til ferdig utbygget prosjekt på Pappen målt med maks. antall parkeringsplasser.

Figurene under viser utslippskilder i Sarpsborg kommune (Fagbrukertjenesten). For NO_2 er trenden avtagende, mens den for PM_{10} er mer usikker fra 2016 til 2020.



Figur 11 viser utslippskilder for PM10. Den største andel partikler kommer fra veistøv med vedfyring på andre plass i 2020. Kilde Miljødirektoratet.



Figur 12 viser utslippskilder for NOx. Den største andel gasser kommer fra eksos, men også fra industri er det utslipp i 2020. Grafene viser en jevn nedgang i NOx. Kilde Miljødirektoratet.

4.4. Meteorologiske data

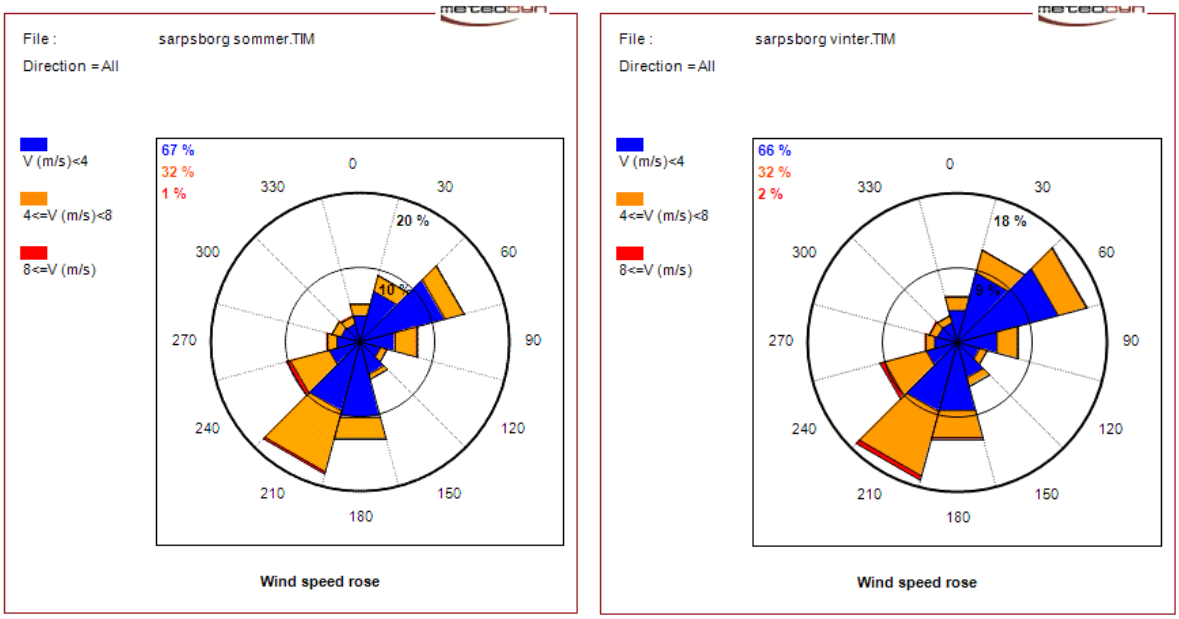
Meteorologiske forhold (vindhastighet, vindretning og nedbør) har stor innvirkning på luftkvaliteten lokalt, og vil variere fra år til år. Det er likevel nyttig å se på de lokale vindforholdene for å vurdere hvordan disse påvirker både spredning og transport av luftforurensning. Flere meteorologiske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

For denne vurderingen er det benyttet data fra Sarpsborg målestasjon, som ligger ca. 0,7 km øst for planområdet. Vinddata vurderes som svært representative for planområdet.

Kommunen ligger i grensesonen mellom kystklima og innlandsklima. Retningsfordelingen til bakgrunnsvinden er vist i Figur 13. Hastighetsfordelingen er også vist for hver retning ved hjelp av fargeskalaen. Data fra Sarpsborg viser at kun en svært liten andel (1,1 %) av alle registreringer gjennom hele året har vindstyrke over 8,2 m/s (frisk bris – liten kuling).

Hovedvindretningene gjennom året i Sarpsborg er fra nordøst (NØ) og fra sørvest (SV). Vindstatistikken viser at rundt 41% av alle registreringer (alle vindhastigheter gjennom hele året) har vind nordøstlig (NØ) sektor, mens vind fra sørvestlig sektor til sammen står for 38% av alle vindhendelsene.

Vindrosene under viser sommer- og vintersituasjon.



Figur 13 viser t.v. sommersituasjonen med fremherskende vind fra (SSV), men også fra NØ. T.v. vises vintersituasjonen med vind fra de samme retninger, men med økt hyppighet fra NØ.

4.5. 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 liten blanding av luftmassene. Dette er ugunstig i forhold til spredning av luftforurensning. Under inversjon er det lite vind, og slike perioder er derfor spesielt ugunstig med tanke på luftkvalitet. Det er under slike værsituasjoner at høye konsentrasjoner oftest inntreffer. Forurenset luft blir liggende over byområder og er i verste fall skadelig for folkehelsen. Trafikkerte veger 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. Kaldluftdrenasje[2] 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.

Tiltaksutredning for Fredrikstad Sarpsborg (NILU, Urbanet Analyse AS 2018) viser til målinger fra Borge (Borgemasta, vest for fv. 111) som viser en langvarig inversjon i januar 2016. I utredningen vises det til at «en slik sterk og langvarig inversjonsperiode ikke er så vanlig i Fredrikstad og Sarpsborg, og data fra 2015 og 2017 viser ingen tilsvarende langvarige inversjonsperiode, men enkelte kortere hendelser med stabile luftlag» (ibid.).

Vurdering av forhold i planområdet: Det er vanskelig å vurdere hvordan perioder med inversjon vil påvirke forholdene innenfor planområdet, da inversjonen som regel virker/dekker større byområder.

Det er uheldig at planområdet ligger tett på en relativt høytrafikkert gate, og at det i vinterhalvåret er problemer knyttet til luftforurensing fra fyring (se figur 10). Det er særlig i nærheten av store forurensningskilder at konsentrasjonene blir høye i inversjonsepisoder, og det vil også gjelde for planområdet. Vind- og solforhold kan ha betydning for å bryte

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

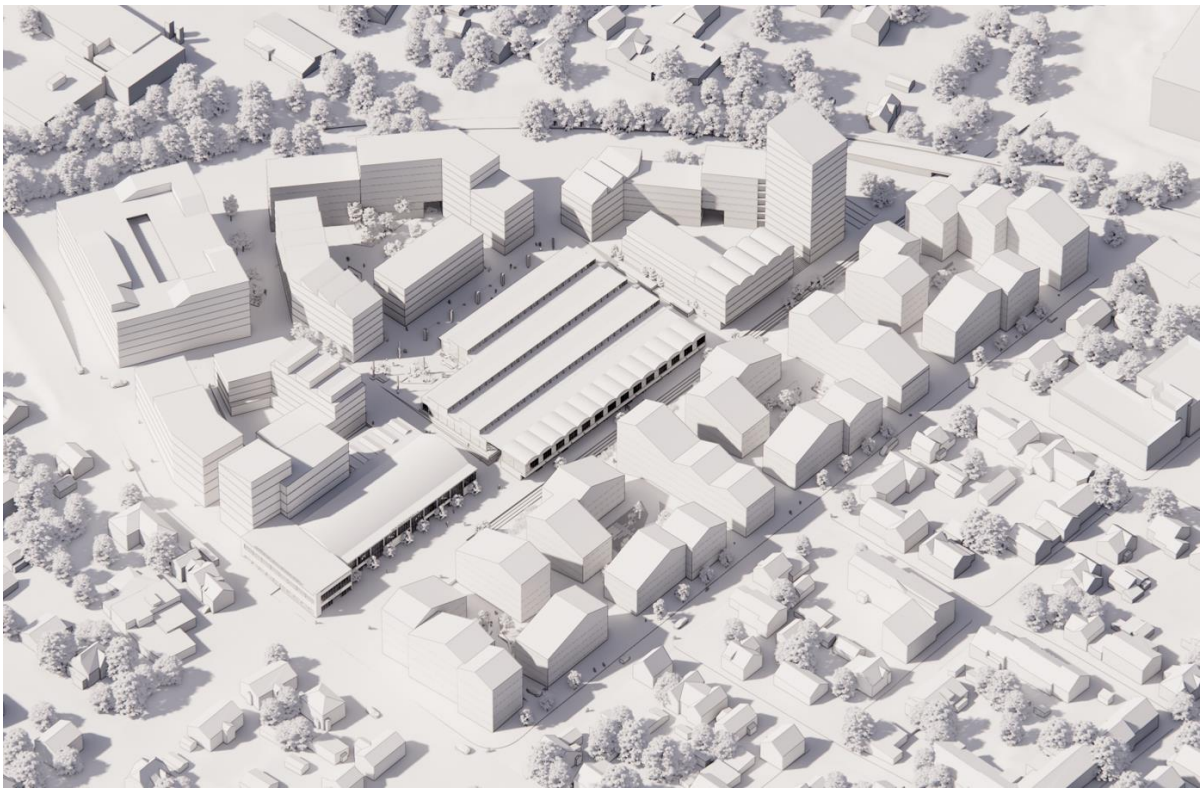
opp inversjon. Planområdet vurderes ikke som særlig utsatt for kraftig og langvarige perioder med inversjon. Det er heller ikke funnet terrengforsenkninger eller korridorer for kaldluftsdrenasje i eller nært planområdet, som kan ha stor betydning for utlufting/ opphopning av forurenset luft i perioder med stillestående luft/inversjon.

5. Vurdering av planforslaget

Planforslaget bygger opp under eksisterende bebyggelsesstruktur i nordøst-sørvestlig retning. Et sentralt gangstrøk øst for de eksisterende industribygninger som bevares, følger også denne retningen, og med en sentral plass ut mot Olav Haraldssons gate. Øst for aksen er det vist «oppløste» kvartaler med indre gårdsrom. Vest i planområdet bygges planen opp etter de samme prinsippene med åpne kvartaler, men bygningene er større. Det innføres vegetasjon både i gater, på plasser og i gårdsrom. Bygningshøydene er mellom 4 og 11 etasjer, høyest i nord.

Sarpsborg Sentrum består av kvartalsstruktur med blandet bebyggelse. Mot øst er det større andel eneboliger med private hager. Generelt er det lave byggehøyder i hele byområdet, bestående av 1-4 etasjer.

Med unntak av noe vegetasjon i private hager, på det åpne arealet i nord og langs jernbanesporet, er det ikke vegetasjon av betydning for lokalklima og luftkvalitet i eller nært planområdet. Det er heller ikke funnet topografiske forhold som tilsier fare for hverken kaldluftsdrenasje eller terrengforsenkninger som kan føre til opphopning av luftforurensning.



Figur 14 Perspektiv for oversiktsplanen. De store fabrikklokalene sentralt i planområdet bevares. Nytt høyhus preger deler av planområdet.

5.1. Vind

Lokalklimakartet under tolker de meteorologiske forholdene ved Pappen med vekt på vind.

Figur 15 Lokalklimakart. Blå pil indikerer fremherskende vindretning fra nordøst som virker gjennom året og spesielt i vinterhalvåret. Orange pil indikerer fremherskende vindretning fra sørvest som virker gjennom året og er sterkest i kastene. Bygninger merket med røde sirkler viser bygninger som skjermer for vind fra nordøst, men også kan forårsake turbulente vindforhold pga. høyden. Lilla sirkler viser områder der det kan sive inn luftforurensning fra Olav Haraldssons gate.

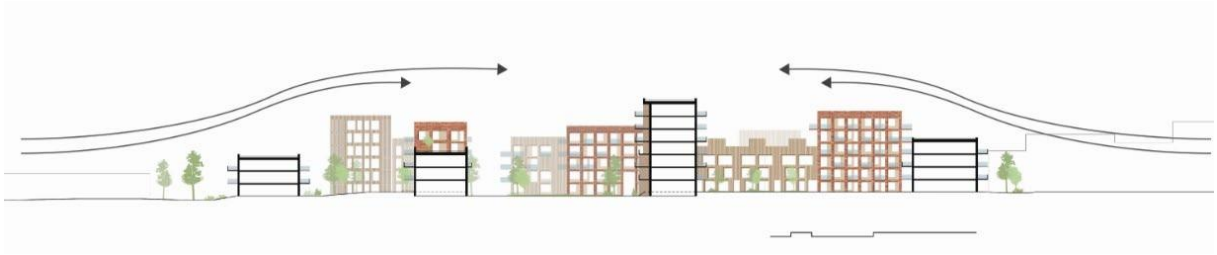
Ut mot Olav Haraldssons gate er det flere gater som løper ut og der vind kan trenge inn og transportere med seg luftforurensning. Vinden avtar gjerne innover i gaten dersom den støter på hindringer som sprang i fasader, balkonger, vegetasjon eller annen møblering i gaten. I hovedgaten på Pappen er det vist trerekker i gaten, og på plassen som vender ut mot Olav Haraldssons gate er det vist grupper med trær.

Mot NØ ligger flere bygninger som skjermer for vind fra denne retningen. De fleste gater åpnes ikke mot NØ, og vinden vil derfor være svakere gjennom planområdet. Hovedgaten er imidlertid åpen gjennom hele Pappen slik at vind fra NØ vil trekke gjennom denne.

Bygningene i nord er de høyeste, og det kan forventes i perioder turbulente vindforhold i dette området. Effekten er ikke bare avhengig av bygningenes høyde, men også av plasseringen i forhold til hverandre.

Det kan også forventes at det vil trekke langs jernbanesporet både fra NØ og SV.

Den planlagte kvartalsstrukturen vil i den østlige delen av planområdet bryte vind-strømmene da det ikke er gjennomgående åpningen mellom kvartalene. Det kan forventes lune forhold i gårdsrommene/tunene. I den vestlige delen er kvartalene større, og det kan i enkelte gårdsrom/tun trekke inn fra SV (se figur 15).



Figur 16 En trinnvis oppbygging av volumer og høyder vil bidra til å bremse vinden og løfte den over bygninger og uterom. Illustrasjonen viser et generelt eksempel på en slik opptrapping.

5.2. Luftkvalitet

Det er ikke utført en beregning av luftkvaliteten i området, og det vurderes å ikke være nødvendig med lokale spredningsberegninger. Års- og kortidsmiddel konsentrasjonene ligger godt under grenseverdien for NO_2 og PM_{10}. Det samme forventes å ville være tilfelle med den stipulerte trafikkøkningen.

Tiltaket i seg selv øker trafikken i Olav Haraldssons gate med ca. 9% mot vest og 12% mot øst med alternativet som foreslår flest parkeringsplasser (Asplan Viak nov. -21).

Ifølge nomogrammet (figur 8) må ÅDT opp i rundt 40.000 hvis anbefalt luftkvalitets-kriterium på 35 µg/m^3 (8. høyeste døgnmiddel, gul sone) skal overholdes ca. 10 meter fra veien for PM_{10}. Til sammenligning er det angitt en ÅDT på 14.100 for denne veien i fremtidig situasjon.

Vedfyring er også en viktig kilde til luftforurensning lokalt. Det er påvist at en stor andel av PM_{10} -partiklene kommer fra vedfyring, og for planområdet ventes det at noe av dette kan

komme fra nærliggende boligområder. Dette er forhold som ligger utenfor prosjektets påvirkning (figur 11).

Den største lokale forurensningskilden i planområdet er på bakkenivå i den trafikkerte Olav Haraldssons gate. Konsentrasjonsnivået for luftforurensning vil i de fleste tilfeller avta med høyden noe som kan vært nyttig å planlegge etter ift. disponering av de nederste etasjene.

I tørre perioder med veistøv vil vind og oppvirvling gjøre at konsentrasjonsnivået av PM-partikler 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 NO_2. Arealene langs Olav Haraldssons gate kan derfor bli påvirket.

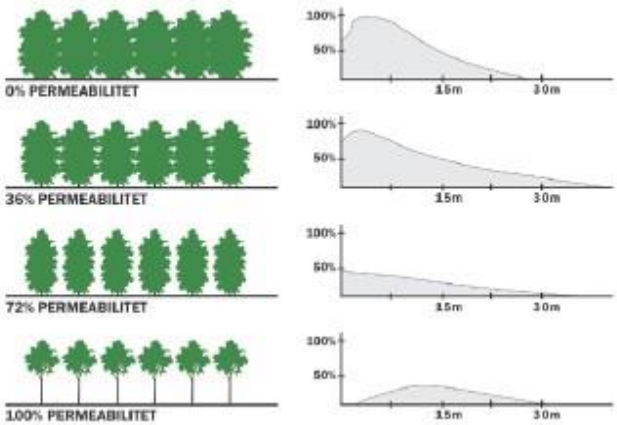
Hvordan vind trekker gjennom planområdet er viktig for spredning av luftforurensningen og beskrevet i kapitel 3.1. Det er positivt med fremherskende vind fra NØ om vinteren da denne leder forurenset luft i Olav Haraldssons gate bort fra planområdet mot sør.

Det er en fordel at mange kvartaler er lukket ut mot Olav Haraldssons gate slik at bakenforliggende gårdsrom skjermes. Flere gater er imidlertid åpne i denne retningen og kan slippe forurenset luft med hovedvekt på svevestøv inn i planområdet gjennom gatenettet (figur 15). Særlig vil dette være en utfordring med vind dra SV som virker hele året, men med hovedvekt på sommerhalvåret noe som er positiv. Utfordringer med høye konsentrasjoner av svevestøv er spesielt utfordrende i vinterhalvåret.

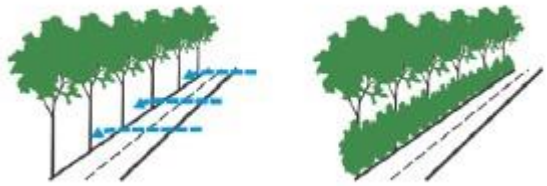
6. Anbefalinger og forslag til avbøtende tiltak

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

- Konsentrasjonsnivåene for luftforurensning vil i de fleste tilfellene avta med høyden. Disponering av bruksformål i etasjene bør vurderes i hht. dette. I de interne gatene er det fordelaktig om nærings- og servicevirksomhet kan lokaliseres i første etasje og boliger fra 2.etasje og oppover.
- Det anbefales en vurdering av om leiligheter ikke bør vende ut mot Olav Haralds-sons gate.
- Leiligheter som vender ut mot Olav Haraldssons gate bør ha innglassete balkonger.
- Luftkvaliteten i fellesområder på takterrasser vil være bedre enn på bakkenivået. Særlig gjelder dette dager med inversjonsforhold og høye konsentrasjoner nær bakken.
- De fleste bakgårder/tun ligger delvis skjermet mot den trafikkerte Olav Haralds-sons gate. Det bør vurderes om enkelte tun kan lukkes mer i hht. trekk.
- Det er uheldig med store åpninger, gater og plasser, som vender ut mot Olav Haraldssons gate særlig i vinterhalvåret. Det bør vurderes om åpningen kan lukkes noe ved hjelp av bygninger som trekkes lenger ut i åpningen eller vegetasjon.
- Planen viser vegetasjon i mange gater og gårdsrom/tun. Generelt anbefales det å innføre vegetasjon (trær og busker) overalt der det lar seg gjøre i hele plan-området, og særlig langs Olav Haraldssons gate. Det bør etterstrebes bruk av helårsgrønn vegetasjon, for å ha luftrensende effekt også i vinterhalvåret.



Figur 17 Et vegetasjonsfelt må bygges opp med tett flersjiktet vegetasjon for å gi best mulig effekt. Ulik tetthet i vegetasjonen gir forskjellig effekt på vinddemping.



Figur 18 Langs interne gater i planområdet og i Olav Haraldssons gate kan en trerekke med undervegetasjon være et godt tiltak.

- Tiltak som innføring av grønne tak/fasader kan bidra positivt til luftkvaliteten (har en viss rensende effekt på forurenset luft).
- Det er viktig at luftinntak til ventilasjonsanlegg plasseres så høyt på fasadene som mulig, og lengst mulig bort fra den trafikkerte Olav Haraldssons gate. Merk at luftinntaket for et lavt bygg vil være mer forurenset enn for et høyt bygg forutsatt at luftinntaket er lagt øverst i bygningen. Det anbefales også bruk av partikkelfilter. Da vedfyring er en lokal kilde til luftforurensning, anbefales det å vende luftinntaket bort fra småhusområdene omkring planområdet. Det bør heller ikke legges til rette for vedfyring innenfor planområdet.
- Renhold av veiene er viktig for å redusere konsentrasjonene av PM_{10}, særlig gjelder dette om våren når støvdeponiene langs veiene er størst. Godt renhold av de lokale veiene og harde overflatene anbefales.

7. Konklusjon

Planforslaget legger opp til etablering av boliger, nærings- og rekreasjonsarealer i gul sone (iht. luftsonekart fra Fagbrukertjenesten). Økt lokal luftforurensning som følge av økt biltrafikk (9-12%) vurderes som liten. På bakgrunn av gjennomgang av data fra Fagbrukertjenesten, trafikknomogram og en kvalitativ vurdering av luftkvaliteten, vurderes det at fremtidig konsentrasjoner inkl. den stipulerte trafikkøkningen fremdeles vil være innenfor grenseverdien for NO_2 og PM_{10} i planområdet.

Retningslinjen (T-1520) åpner for avvik i sentrumsområder og rundt kollektivknutepunkter, og hensynet til samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging skal gå foran anbefalingene i retningslinjen T-1520. Luftsonekart fra Fagbrukertjenesten viser at planområdet ligger i gul sone, men det knytter seg usikkerhet til faktiske konsentrasjoner og spredninger av disse.

Handlingsrommet for å bedre lokal luftkvalitet (avbøtende tiltak) på dette plannivået er begrenset. Planforslaget viser ny bebyggelse som vil bidra til å skjerme uteoppholdsareal/gårdsrom mot de lokale kildene til luftforurensning. Mht. luftkvalitet vil det være best egnet å plassere boliger (luftfølsom bebyggelse) mot nord i planområdet, lengst mulig unna Olav Haraldssons gate. Utstrakt bruk av vegetasjon er også viktig.

Det vurderes ikke som hensiktsmessig å utføre lokale spredningsberegninger. Samtidig er det viktig at hensynet til god luftkvalitet ivaretas i reguleringsplanen og i prosjektering av ventilasjonsanlegg/bygningsutforming og utomhusanlegg.

8. Oppsummering for KU

Steg 1: Vurdere virkninger

- Gir planen eller tiltaket mer luftforurensning? Trafikkmengden må være vesentlig for at luftforurensingskonsentrasjonene skal øke. Vi antar at dette ikke er tilfelle på Pappen.
- Planlegges følsom arealbruk i områder med luftforurensning? Ja bolig og ev. barnehage og grønstruktur/oppholdsareal ute er følsom arealbruk.
- Hvordan begrense belastning på mennesker og miljø? Parkeringskjeller og innføring av vegetasjon i gater og på plasser.

Steg 2: Vurdere konsekvens

- Vurdere nullalternativet. 0-alternativet er ikke vurdert.
- Tabell F2: Skala og veiledning for konsekvensgrad for luftforurensning.

Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
PM_{10}	35 µg/m³ 7 døgn per år	50 µg/m³ 7 døgn per år
NO_2	40 µg/m³ vintermiddel[2]	40 µg/m³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke få negative helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

Steg 3 Vurdere konsekvens for alle forurensningstema

- Her skal vi sammenstille konsekvensene for både luft, støy, grunn og vann, inkl. virkninger som følge av klimaendringer.
- Sammenstilling ikke gjennomført foreløpig.
- Økte nedbørsmengder forventes å vaske ned støvpartikler som setter seg på fasaden og vegetasjon til bakken. Det er viktig at regnvannet transporteres bort og renses.
- Det er ikke påvist økt vind som følge av klimaendringer.

3.8 Økosystemtjenester

Konsekvenser når det gjelder vegetasjon eller andre regulerende økosystemer mht.:

- Regulering av luftkvalitet. Vegetasjon er viktig for rensing av luft. Partikler (PM_{10}) avsettes på bladverket.
- Regulering av klima: solstråling og albedoeffekten. Vegetasjon gir skyggefulle arealer og derved mindre uttørking om det er et problem.
- Lokal klimaregulering. Mengden vegetasjon vil være avgjørende for en lokal virkning. Ny bebyggelse vil medvirke til å styre vindstrømmer gjennom planområdet.

9. Kilder

- Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen, T-1520
- Statens vegvesen, 2013. Utredning av lokal luftkvalitet i arealplanleggingen
- Asplan Viak 2021. Trafikknotat Pappen
- Høiskar, B.A.K., Sundvor, I og Strand, A. 2014. Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum, 2015-2020. NILU OR 49/2014.
- Miljødirektoratet et al., 2020. Grenseverdier for svevestøv (M-1669).
- NILU, Urbanet Analyse AS (2018). Tiltaksutredning for lokal luftkvalitet i Sarpsborg og Fredrikstad. NILU rapport 26/2018.

asplan viak