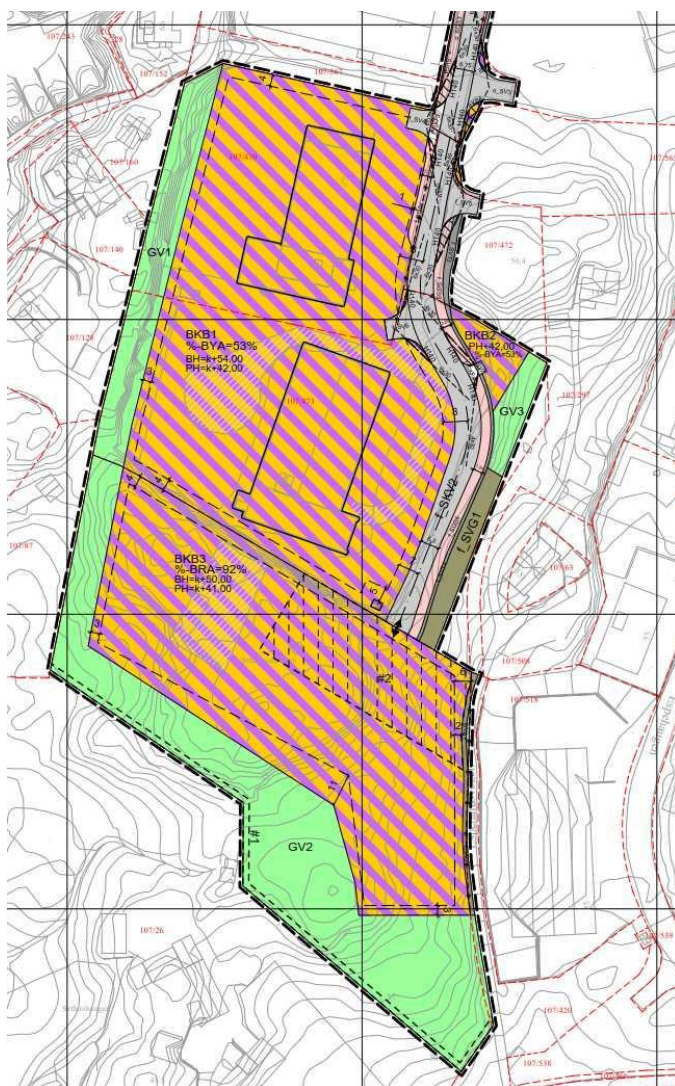


RAPPORT

Smalhusaugen næringsområde, Reguleringsplan
 LUFTKVALITETSVURDERING MED
 SPREDNINGSBEREGNINGER



Kunde: Pallas Eiendom AS

Prosjekt: Støv og luktberging, Espehaugen
 industriområde

Prosjektnummer: 10217937-001

Dokumentnummer: RILuft

Rev.: 0

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Pallas AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med forslag til detaljregulering ved Smalhushaugen næringsområde, gnr. 107, bnr. 26 m.fl. i Ytrebygda bydel, Bergen.



Det har blitt gjort vurderinger av luftforurensing av NO₂ og PM₁₀ som følge av veitrafikk og det er ikke påvist forurensingssoner i eller ved planområdet hverken med dagens situasjon eller ved realisering av planforslaget.

Det er gjort en kvalitativ vurdering av støvflukt primært ved planering av eiendommen hvor det er vurdert å bruke midlertidig knuseverk. Kort vei til naboer vil utløse krav om måleprogram for nedfallsstøv. Det må tas spesielt hensyn ved knusing på eiendommen da det er boliger på flere kanter av planområdet i kort avstand (ca. 50 m) til planområdet.

Det er gjort en spredningsmodellering av spredning av lukt fra planområdet i Cadna-A med et fiktivt utslipp som viser spredning av luktenheter fra en punktkilde. Skal det etableres bedrifter med luktutslipp må det søkes om utslippstillatelse i henhold til TA3019. Planområdets nærhet til boliger vil føre til at immisjionsgrensene kan overskrides relativt raskt. Plassering av punktutslipp vil ha en del å si for utslippsgrensene.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Joanne Inchbald	Sign.: 
Kontrollert av: Bjørn Isak Håkonsen	Sign.: 
Prosjektleder: Lene Sælen	Prosjekteier: Frode Atterås

Revisjonshistorikk:

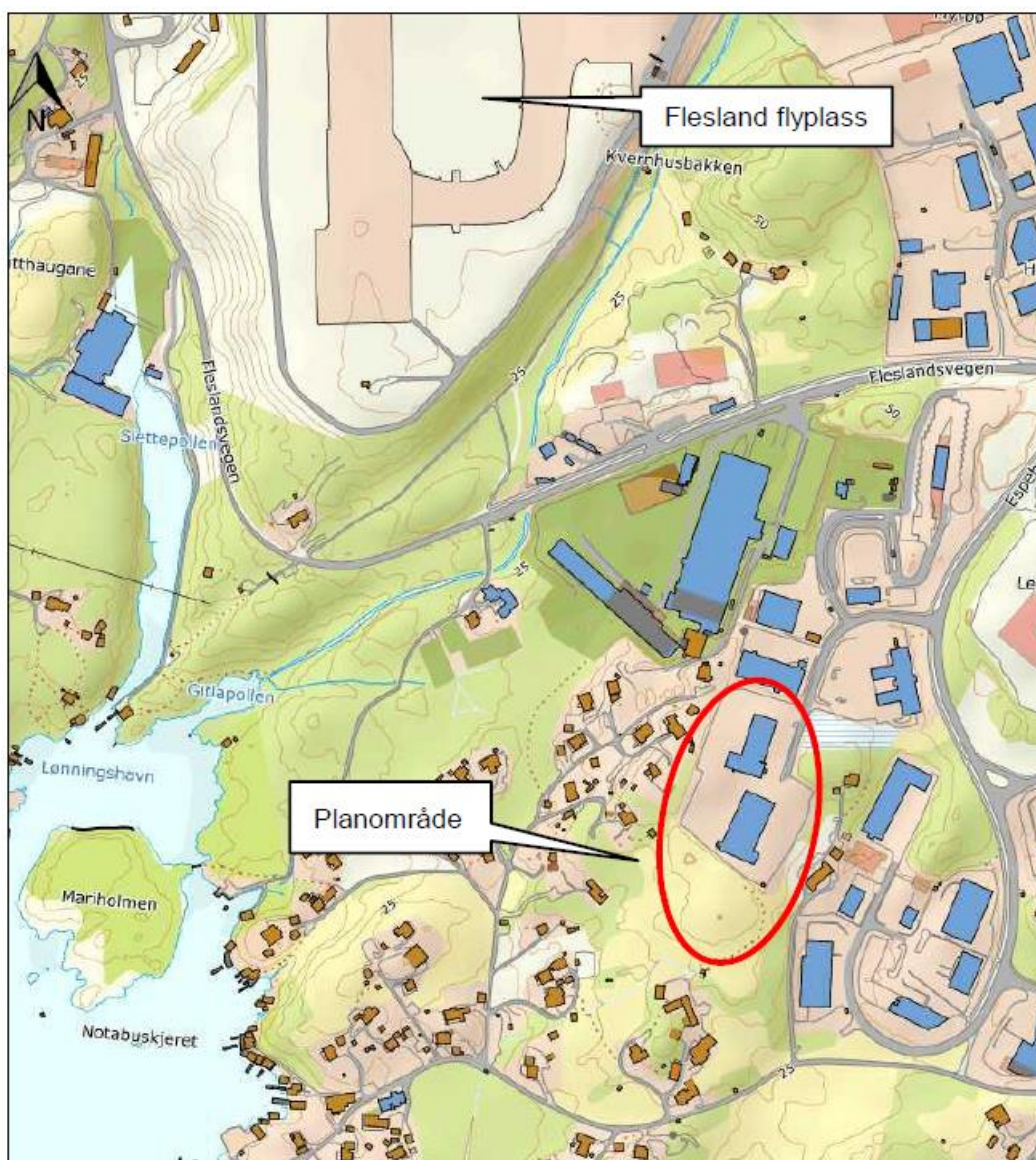
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
0	04.05.2020	Oversendelse for kommentar	NOJOAN	NOBJHR

Innholdsfortegnelse

1	Innledning og bakgrunn	4
2	Luftforurensning, helse og miljø	6
3	Juridisk grunnlag og nasjonale føringer	7
3.1	Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål	7
3.2	Retningslinjer og luftforurensningssoner	7
3.3	Støv	8
3.4	Lukt	8
4	Lokal luftforurensning	9
4.1	Kommuneplan	9
4.2	Kommunedelplan	9
4.3	Lokale måledata	9
4.4	Utslippskilder	11
4.5	Variabilitet over tid	12
5	Vurdering av NO ₂ , PM ₁₀ og luktstoffer	13
5.1	Beregningsmetode	13
5.1.1	Resipienter	13
5.1.2	Trafikkdata og vegstrekninger	13
5.1.3	Meteorologi og vinddata	13
5.1.4	Utslippsfaktorer	15
5.1.5	Bakgrunnskonsentrasjoner	15
5.1.6	Usikkerhet i modellberegninger	16
5.2	Resultater	16
5.2.1	NO ₂ og PM ₁₀	16
5.2.2	Lukt	17
6	Vurdering av støv	18
7	Vurdering av lukt	18
8	Konklusjoner og anbefalinger	19
9	Ordliste	20
10	Referanser	21
11	Vedlegg	22
	Vedlegg A Omregning og behandling av data	23
A.1	Utslippsfaktorer	23
A.2	Omdanning av NO _x til NO ₂	23
A.3	Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	24

1 Innledning og bakgrunn

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Pallas AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med forslag til detaljregulering ved Smalhusaugen næringsområde, gnr. 107, bnr. 26 m.fl. i Ytrebygda bydel, Bergen (Nasjonal arealplan ID 4601_65780000). Oversikt over planområdet vises i Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversiktskart. Planområdets omtrentlige plassering vises med rød sirkel. (kartkilde: norgeskart.no)

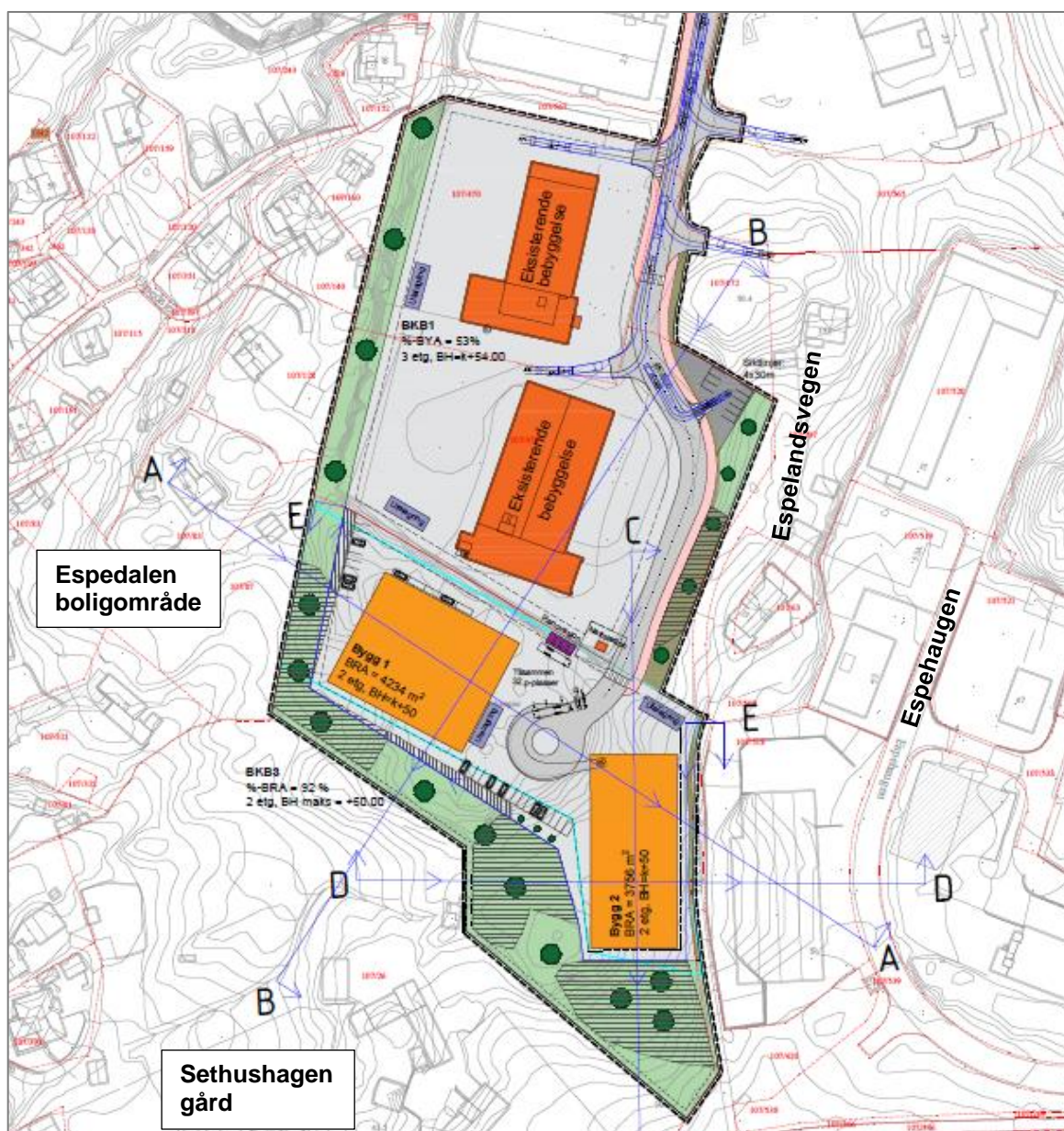
Planarbeidet har til hensikt å legge til rette for utvidelse av næringsområde ved Espehaugen. Det planlegges to bygg med tilhørende industri-/lageraktivitet sør for eksisterende næringsbygg (se Figur 1-2).

Dette legger opp til større terrenginngrep i den sørlige delen av planområdet (felt BKB3). I dag inngår dette området en landbrukseiendom. Det utgjør et høydedrag med toppunkt på cirka kote +50 og bratte sider. Planene innebærer uttak og omplassering av masser slik at området til nye bygg og tilhørende adkomstveg og parkeringsplasser planeres på kote +41. En vegetasjonsskjerm

vil avgrense dette området i vest og sør. Her vil overskuddsmasser kunne plasseres i en høyde av opptil kote +45.

Planforslaget innebære ikke endringer til den nordlige delen av planområdet, som omfatter verksteder for diverse slags kjøretøy og anleggsmaskiner. Nord for planområdet ligger Espehaugen industriområdet, som streker seg mot Flesland lufthavn. Øst for planområdet ligger boliger på Espelandsvegen og ytterlige deler av Espehaugen industriområdet. Vest og sør for planområdet ligger boligområde og gårdsbruk.

I denne rapporten gjøres en vurdering av mulig påvirkning på lokal luftkvalitet ved en realisering av planforslaget. Det tas særlig hensyn på potensielle lukt- og støvplager, i tråd med krav fra kommunens plan- og bygningsetat.



Figur 1-2: Utsnitt fra planforslagets illustrasjonsplan. (Kilde: A-Stab, datert 25.10.2019).

2 Luftforurensning, helse og miljø

Kvaliteten på lufta vi puster inn og omgir oss med, er av fremste betydning for vår helse og trivsel. I tillegg påvirker den økosystemer og vegetasjon i stor grad.

Luftforurensning er et helse- og miljøproblem i mange norske byer og tettsteder, hovedsakelig i vinterhalvåret. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider (særlig NO₂) og svevestøv. Utslipp av nitrogenoksider skjer gjennom forbrenningsprosesser og har vegtrafikk som hovedkilde i Norge. Svevestøv kommer også fra vegtrafikk, herunder eksos og slitasje av dekk og vegbane, samt vedfyring. Svevestøv grupperes i to størrelsesfraksjoner (PM₁₀ og PM_{2,5}), hvor PM₁₀ inkluderer alle partikler med diameter under 10 µm. Den finkornete størrelsesfraksjonen PM_{2,5} har diameter under 2,5 µm og anses som den viktigste årsaken til helseskadelige effekter av forurenset luft (FHI, 2017). Som hovedregel, jo mindre partikkelstørrelse, jo verre helseeffekter, grunnet mindre partikler trenger videre inn i lungene.

Svevestøv består av små støvpartikler som oppholder seg i lufta. Disse partiklene er for små til å se med det blotte øye. Derimot innebærer «støv» ikke noe presis størrelsesbegrensning på partiklene det består av. Det brukes oftest til å beskrive synlig støv, som altså er mange ganger større enn selv de største svevestøvpartiklene (PM₁₀). Støv er ikke tilknyttet de samme helserisikoene som svevestøv, med mindre det inneholder en vesentlig komponent med miljøgifter. Støv kan derimot utgjøre en plage ved å akkumulere på vinduer og flater.

På like linjer er dårlig eller vond lukt i seg selv ikke farlig, men over tid kan forstås som en stressfaktor. Oppfatning av både støv og lukt som en stressfaktor varierer fra person til person. Astmatikere kan oppleve at støv forringer tilstanden direkte, men støv- og luktplage kan også skape mistrivsel blant friske mennesker og dermed indirekte også påvirke helsen.

I de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging (2019-2023) står det følgende:

«Kommunene sikrer trygge og helsefremmende bo- og oppvekstmiljøer, frie for skadelig støv og luftforurensning.»

Helseskadelige effekter avhenger av både konsentrasjoner og eksponeringstid, og omhandler særlig forverring eller utvikling av luftveis-, hjerte- og karsykdommer, samt svekkede lunge- og luftveisfunksjoner. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har anslått antall for tidlige dødsfall i Norge knyttet til luftforurensning. Finfraksjonen av svevestøv (PM_{2,5}) var årsak til henholdsvis 1300 dødsfall, mens nitrogendioksid (NO₂) sto for 200 for tidlige dødsfall i Norge i løpet av 2015 (EEA, 2018). Total sykdomsbyrde som følge av svevestøv, målt i helsetapsjusterte leveår, ble i 2016 estimert til 15642 DALY (Disability Adjusted Life Years) for den norske befolkning (FHI, 2018). Dette viser at ved en reduksjon av luftforurensning, kan vi oppnå en betydelig forbedring av livskvalitet og forminskning av helseplager.

I tillegg til den lokale luftforurensningens effekt på menneskers helse, bidrar utslipp også til effekter på regionalt og globalt nivå. Særlig er økosystemer og vegetasjon sårbare overfor luftforurensning, hvor konsekvenser kan være eksempelvis sur nedbør, utvasking av næringsstoffer i jord og overgjødning av vassdrag og vegetasjon (Miljødirektoratet, 2020). Dette kan igjen føre til konsekvenser som vegetasjonsskader, mindre avlinger, tap av biomangfold og fiskedød. De samfunnsøkonomiske konsekvensene kan derfor bli store når luftforurensningen rammer miljø og natur (Miljødirektoratet, 2019).

3 Juridisk grunnlag og nasjonale føringer

3.1 Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål

I forurensningsforskriften settes minimumskrav til luftkvaliteten i Norge. Disse er juridisk bindende grenseverdier for konsentrasjoner av ulike luftforurensningskomponenter. Det er også definert helsebaserte nasjonale mål for nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Disse angir et mer langsiktig ambisjonsnivå for luftkvaliteten ut fra hva som anses som trygg luftkvalitet. Både forurensningsforskriftens grenseverdier og nasjonale mål er gitt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Grenseverdier og nasjonale mål for NO₂, NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, med antall tillatte overskridelser.

Parameter	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål
NO ₂	år	40 µg/m ³	40 µg/m ³
	time	200 µg/m ³ , maksimalt 18 overskridelser per år	
NO _x	år	30 µg/m ³ (for beskyttelse av vegetasjon)	
PM ₁₀	år	25 µg/m ³	20 µg/m ³
	døgn	50 µg/m ³ , maksimalt 30 overskridelser per år	
PM _{2,5}	år	15 µg/m ³	8 µg/m ³

3.2 Retningslinjer og luftforurensningssoner

Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, vedtok i 2012 «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)». Dette er statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging, og har som formål å forebygge og redusere helseeffekter grunnet luftforurensning gjennom følgende:

- Å gi anbefalinger for når og hvordan luftforurensning skal tas hensyn til ved planlegging av virksomhet og bebyggelse.
- Å gi anbefalinger med hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold, samt vurdere behovet for avbøtende tiltak.

Retningslinjene skildrer grunnlag for etablering av luftforurensningssoner der det er fare for helseskader som følge av luftforurensning. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone.

Gul sone er en vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for gul sone er baserte på luftkvalitetskriteriene utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet.

Rød sone angir et avviksområde som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for rød sone er basert på forurensningsforskriftens grenseverdier, slik at de avgrenser avviksområde.

Anbefalte grenser for luftforurensning i gul og rød sone beskrives nærmere i Tabell 3-2 **Feil! Fant ikke referanseilden..** Grensene gjelder NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ og er derfor ikke gitt egne grenser.

Tabell 3-2. Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse (Miljøverndepartementet, 2012).

Komponent	Luftforurensningszone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	Døgnmiddel: 35 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år	Døgnmiddel: 50 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år
NO ₂	Vintermiddel: 40 µg/m ³ Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april	Årsmiddel: 40 µg/m ³
Helserisiko		
	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹: Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

3.3 Støv

Det er viktig å skille mellom begrepene «støv» og «svevestøv» i en juridisk og arealplanlegging sammenheng. Det med bakgrunn i at forskjellige regelverk og retningslinjer gjelder dem. Forskjellen er basert på partikkelstørrelse. «Svevestøv» benyttes for partikler i størrelsesfraksjon PM₁₀ og under, og omhandles av regelverk og føringer beskrevet ovenfor i avsnitt 3.1 og 3.2.

Utslipp av støv fra virksomheter reguleres av utslippstillatelse gitt av Fylkesmannen eller Miljødirektorat med hjemmel i Forurensningsloven kapittel 30. Utslippsbegrensninger fastsettes av forurensningsmyndigheten på en saksspesifikk basis og varierer ifølge bransje og utslippskilde. Spesifikke krav til visse virksomheter og utslippskilder fastsettes i del 7 av Forurensningsforskriften.

3.4 Lukt

Luktutslipp fra virksomheter reguleres av utslippstillatelse på lik linje med støv. Miljødirektorats forgjengere, Klima- og forurensningsdirektorat utgav veileder TA-3019 «Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven» i 2013. Den påpeker at oppfatning av lukt er svært subjektiv og varierer fra person til person.

Veilederen TA-3019/2013 anbefaler at lukt måles og vurderes i europeiske luktenheter (ouE/m³). En europeisk luktenhet (1 ouE/m³) tilsvarer en lukts terskelkonsentrasjon. Dette defineres som den konsentrasjonen der 50 prosent av en populasjon kan kjenne at det er en lukt. Luktenheter brukes til å sette immisjonsgrenser i utslippstillatelser. For diffus utslipp som er mer vanskelig å karakterisere, benyttes begrepet «gjenkjennbar plagsom lukt» ved fastsetting av immisjonsgrenser.

4 Lokal luftforurensning

4.1 Kommuneplan

Planområdet ligger i Ytrebygda bydel i Bergen kommune. I bestemmelse § 23 Forurensning (pbl. § 11-9 nr. 6 og 8) i Kommuneplanens arealdel 2018-2030 (KPA 2018) står det at:

«23.1.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten inne og ute blir tilfredsstillende.

23.1.2 Nye skoler og barnehager og helseinstitusjoner skal ikke lokaliseres i områder med luftkvalitet tilsvarende rød sone.

23.1.3 Luftinntak til bygning skal plasseres slik at tilluften får best mulig kvalitet.»

Det står i retningslinjer til KPA 2018:

«Den til enhver tid gjeldende retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging skal legges til grunn for saksbehandling»

Det henvises derfor til «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)», se kapittel 3.

Etter gjeldende plankart til KPA 2018, ligger planområde ikke i rød eller gul luftforurensningssone (hensynssone – annen fare, H390_1 og H390_2).

4.2 Kommunedelplan

Bestemmelser og retningslinjer til kommunedelplan for Birkeland, Liland, Ådland og Espeland (KDP BLÅE) henviser til KPA 2018 når det gjelder temaet luftkvalitet (§17). Derimot settes noen tilleggskrav ved planlegging av framtidig næringsbebyggelse. Det står i bestemmelse §22.3:

«Innenfor næringsformål skal det avsettes buffersoner mot eksisterende boligbebyggelse, skoler og barnehager. Det må i reguleringsplan gjøres støyfaglige vurderinger for å avsette buffersoner som er store nok til å unngå signifikant økt støy på fasader og viktige uteareal. Lukt, støv og trafikkfare skal også utredes og forebygges.»

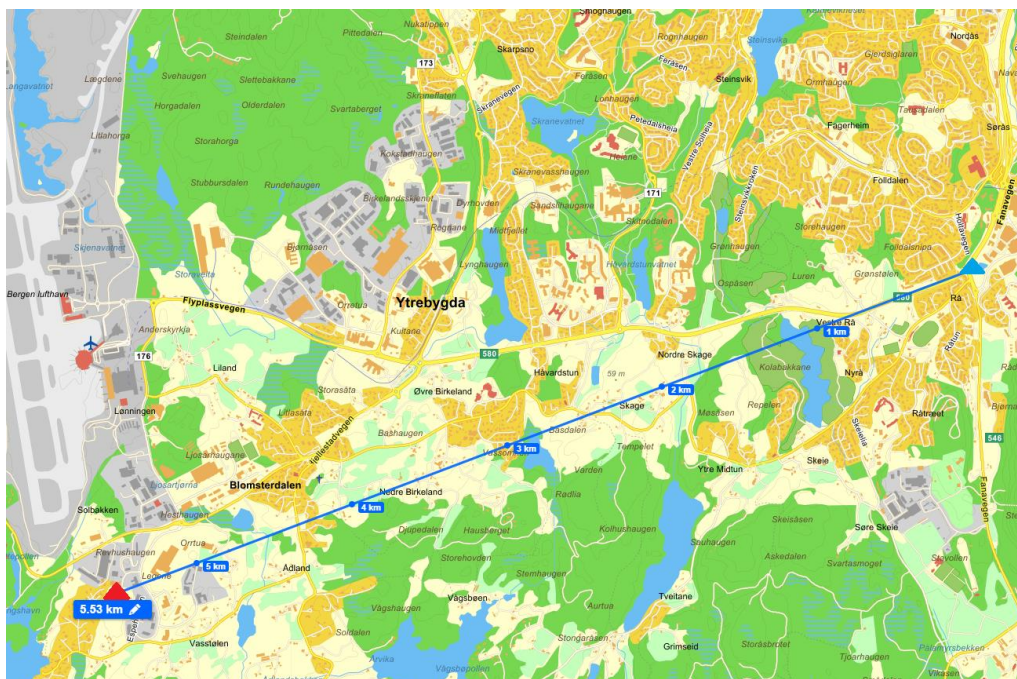
4.3 Lokale måledata

Det nærmeste målestedet til planområdet er ved et forretningsbygg i Blomsterdalen, og ligger cirka 1,5 km nordøst for planområdet, figur 4.1. Passive målere er benyttet her for å måle månedlig gjennomsnitt NO₂ konsentrasjoner. Målepunktet er på kort avstand fra fv.573 Ytrebygdsvegen og rundkjøring fv.573/fv.5172/fv.5182, som har vesentlig trafikkmengde. Målinger begynte her i januar 2018, og konsentrasjoner av NO₂ målt så langt har vært godt under forskriftens grenseverdi (40 µg/m³). Årlig gjennomsnitt var 20 µg/m³ NO₂ i både 2018 og 2019.



Figur 4-1: Det nærmeste målestedet til planområdet er ved et forretningsbygg i Blomsterdalen, målestasjon er markert med blå trekant og planområdet er markert med rød trekant.

Det nærmeste målestedet for PM_{10} er målestasjon ved Rådal, cirka 5.5 km nordøst for planområdet, figur 4.2. Målestasjonen ble utplassert i 2017 og måler både nitrogendioksid og svevestøv like ved vegkanten til fv.580 Fanavegen, og i nærheten av rundkjøring fv.580/fv.546. Her er det høy trafikkmengde, og luftforurensningsnivået er vesentlig høyere enn i Blomsterdalen, selv om konsentrasjoner av NO_2 og PM_{10} målt her har ikke vært i brudd med forurensningsforskriften. Luftforurensningsnivået målt ved denne målestasjonen anses som ikke representativt for planområdet, men måledata benyttes til å beregne omregningsfaktor for døgnmiddel PM_{10} , se Vedlegg A.



Figur 4-2: Rådalen målestasjon markert med blå trekant, planområdet markert med rød trekant

4.4 Utslippskilder

Vegtrafikk er den viktigste kilden til luftforurensning i byer og tettsteder. Skipstrafikk kan ha et betydelig bidrag i havneområder med høy båttrafikk, og i noen industriområder utgjør utslipp fra forbrenningsprosesser en vesentlig kilde til lokal luftforurensning. Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at luften er mer stabil om vinteren slik at forurensningen akkumuleres. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

I planområdet er det største bidrag til lokal luftforurensning fra «bakgrunn», som betyr langreist forurensning fra utenfor bydelen. Den anslås å bidra cirka 40% til årsmiddelkonsentrasjon av NO_x , og cirka 90% til årsmiddelkonsentrasjon av PM_{10} . Vegtrafikk utgjør også en vesentlig kilde til NO_x , og bidrar med cirka 30% til mens skip og havn bidrar med 16-18%, og «andre» som antas å inkludere flyer og lufthavn, med 12-14%. Opplysninger om kildebidrag til lokal luftforurensning er hentet fra Nasjonalt beregningsverktøy (NBV), med 2015 som beregningsår.

Utslipp fra vegtrafikken i området er beregnet ved bruk av trafikkdata og utslippsfaktorer. Bidraget fra skip og lufthavn skal være tatt høyde for i bakgrunnskonsentrasjon (se Vedlegg A).

Støv- og luktplager tilknyttes oftest enkelte virksomheter og påvirkningene er begrenset til nærliggende områder.

Men hensyn til utslipp fra eksisterende industri, finnes det en registrering for Tine Meieri, cirka 200 m nordøst for planområdet, i Miljødirektoratets database, Norske utslipp. Anlegget er nytt, og ingen utslippsdata foreligger ennå. I virksomhetens utslippstillatelse fra Fylkesmannen, oppgis at det ikke er søkt om utslipp til luft fra virksomhetens prosesser eller fyringsanlegg. Allikevel inneholder utslippstillatelsen krav «ved unormale driftssituasjoner eller driftsstans som kan føre til luktulemper utenfor området til bedriften». Kravene handler om å begrense luktulempe for naboer i mest mulig grad. Det settes ikke luktgrenseverdier, men påpekes i utslippstillatelsen at Fylkesmannen kan om nødvendig sette spesifikke krav til disse, samt å pålegge kartlegging og

beregning av spredning av luktstoff, og utarbeidelse av tiltaks- og tidsplan for å redusere luktende utslipp. Ved klage på lukt kan Fylkesmannen pålegge bedriften å utføre målinger.

Utvidelse av Smalhusaugen næringsområdet innebærer mulig etablering av nye kilder til støv- og luktutslipp.

4.5 Variabilitet over tid

Lokal luftkvalitet varierer over tid og avhenger av flere faktorer, særlig vær, vind og temperatur. Selv om forurensningen vanligvis tynnes raskt ut, kan forholdene bli slik at konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ overskrider grenseverdi i enkelte tilfeller eller perioder. Dette skjer særlig i vinterhalvåret når man har dager med inversjon og lav luftutskiftning. Det er derfor ofte om vinteren at de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste forurensningsepisoder inntreffer. Vedfyring og bruk av piggdekk i vinterhalvåret øker i tillegg konsentrasjonen av PM₁₀.

Luftforurensningen har også døgnvariasjoner, og disse varierer hovedsakelig med vegtrafikkens med topper under rushtiden. Det er tatt høyde for døgnvariasjoner i beregningene av trafikkutslipp, men resultatene presenteres som årsmiddel. Det er utført egen spredningsberegning for vinterhalvåret basert på meteorologidata fra vinterhalvåret og bakgrunnskonsentrasjoner for NO₂ i vinterhalvåret (1. nov- 30.mars). For luktutslipp er resultater for døgnet i året med høyeste luktkonsentrasjon også presentert.

Støvgenerering er sterkt påvirket av lokale værforhold. De viktigste faktorene er nedbør og vindhastighet. Overflaten må være tørr for at støv skal generes, og hvorvidt det har vært/ ikke har vært nedbør i de siste timene er mer viktig enn mengden nedbør.

5 Vurdering av NO₂, PM₁₀ og luktstoffer

5.1 Beregningsmetode

Vurderingen av luftkvaliteten er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO₂ og PM₁₀. Ved hjelp av programvaren CadnaA med tilleggsmodulen Option APL (DataKustik), er det beregnet konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ i avstand fra nærliggende veger og utslippskilder.

Vurdering av lukt er gjort med en punktkilde sentrert i planområdet som slipper ut 500 000 luktenheter (ou_E) i timen, som er en fiktiv utslippskilde. Dette vil allikevel gi en indikasjon på hvordan lukt sprer seg rundt planområdet.

5.1.1 Resipienter

Med resipienter vektlegges her arealbruk med følsomhet for luftforurensning etter definisjonen i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», T-1520. Dette omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

De mest aktuelle resipientene vil være boliger og gårdsbruk sør, øst og vest for tiltaksområdet som defineres som følsomt arealbruk type boliger og uteoppholdsarealer (hager).

Nord for planområdet er det industriområder som ikke er følsomme resipienter.

5.1.2 Trafikkdata og vegstrekninger

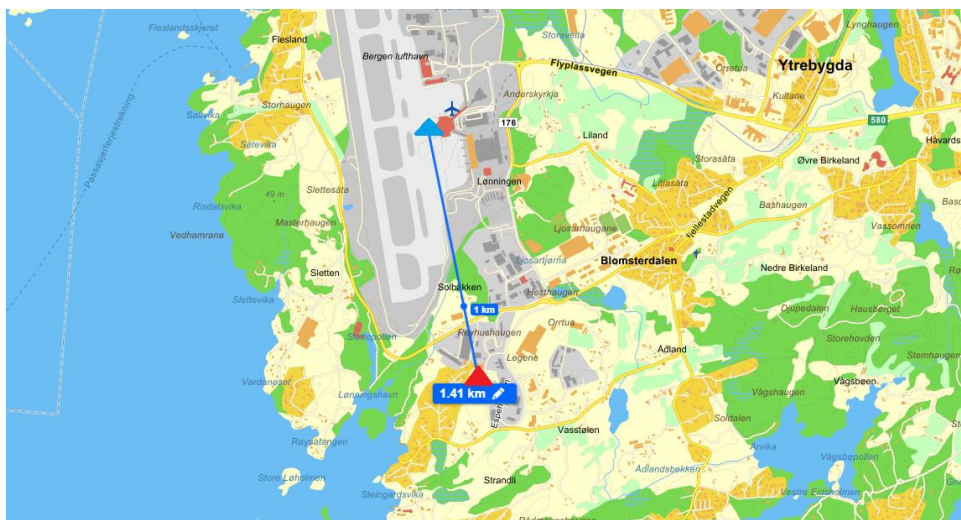
For å kunne gjennomføre spredningsberegninger for forurensninger i luft trengs ulike typer trafikkdata. Dette inkluderer trafikkmengde (regnet i årsdøgntrafikk), trafikkhastighet, forventet trafikkvekst, piggdekkandel, tungtrafikkandel og elbilandel.

Sweco har brukt trafikkdata og fartsgrenser fra Statens Vegvesen sitt vegkart. I tillegg er det lagt til en økning på 284 ÅDT som følge av realisering av planforslag.

5.1.3 Meteorologi og vinddata

For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.eklima.no og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i planområdet.

Vinddata er hentet fra værstasjonen på Flesland flyplass og er tatt fra det siste «normalåret», 2013. Værstasjonen ligger ca. 1,4 km fra planområdet, og anses å være svært godt representativt, figur 5.1.



Figur 5-1: Flesland værstasjon markert med blå trekant, planområdet markert med rød trekant.

Kilde: Gule sider kart

Figur 5-2 viser en vindrose for den aktuelle stasjonen for 2010-2016. Dominerende vindretning er vind fra sør og sør-sørøst med en mindre nordvest og nordlig komponent. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom flau vind og frisk bris.

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

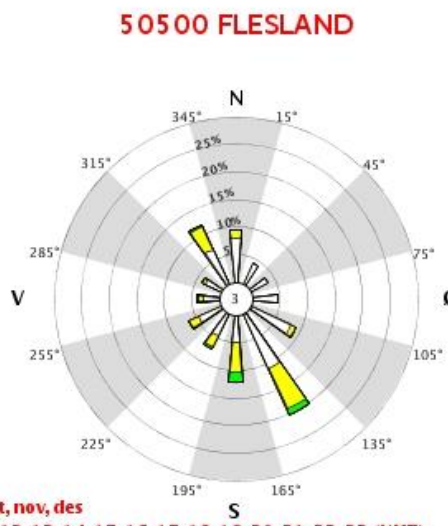
Stille (%)



År: 2010 - 2016

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 (NMT)



Figur 5-2: Vindrose for Flesland værstasjon

Overflateruhetslengde («surface roughness length») benyttes av beregningsverktøyet til å behandle meteorologiske data og karakterisere turbulensforhold i det atmosfæriske grensesjiktet. Med hensyn til arealbruk i planområdet, samt det omkringliggende området, er denne satt til 0,5 m.

5.1.4 Utslippsfaktorer

Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vegen skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, slitasje av bremseskiver, dekk og asfalt. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggdekk påvirker i stor grad det totale utslippet av svevestøv. Salting, strøing, nedbørsmengde og hvor ofte vegene blir rengjort påvirker også den totale mengden svevestøv, men er ikke tatt med i beregningene.

Utslippsfaktorene for NO_x og partikler, PM₁₀, for de ulike vegene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte lokalveier og lokalvei med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2017), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2009). En piggdekkandel på 28 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen (2019). Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike veiene er gitt i Vedlegg 1.

Elbiler har ikke noe utslipp av NO_x og ikke noe PM₁₀ fra avgass. Det er tatt høyde for dette i beregningene av utslippsfaktorene og det er brukt en elbilandel på 12 prosent (Trondheim Kommune 2020)

De benyttede utslippsfaktorene er hentet fra NILU (2012) og SSB (2016).

For oversikt over beregnede utslippsfaktorer for Espehaugen og nærliggende veier til planområdet, se A.1 Utslippsfaktorer under Vedlegg A.

5.1.5 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er å forstå som forurensningsmengden fra ulike utslippskilder i regionen som ikke er inkludert i beregningene som spesifikke kilder i seg selv. Eksempler er vedfyring, småveier og langtransportert forurensning. Den totale forurensningskonsentrasjonen i et område er summen av forurensningskonsentrasjonen fra bakgrunn og fra spesifikke utslippskilder (f.eks. vegtrafikk og industri).

$$\text{Total forurensningskonsentrasjon} = \text{bakgrunnskonsentrasjon} + \text{spesifikke kilder}$$

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på internettsiden www.luftkvalitet.info/ModLUFT. Disse er utledet ved bruk av geostatistiske interpoleringsmetoder med et rutenett på 10 km x 10 km. Det vil si at NO₂ og PM₁₀ fra store og små utslippskilder i området blir fordelt jevnt over en rute som utgjør et område på 100 km².

For Espehaugen er det benyttet bakgrunnskonsentrasjoner fra ruten planområdet ligger, da dette anses som representativt. For sammenligning av resultater med luftforurensningssone-kriteriene for svevestøv er den 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀ beregnet. 98-persentil og 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon er i praksis det samme. 98-persentil av årsmiddel bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ er benyttet i disse beregningene som bakgrunnskonsentrasjon.

Det påpekes at bakgrunnskonsentrasjoner ikke er konstante og sikre verdier, og at usikkerheten er betydelig høy.

En timesvis tidsserie for bakgrunnskonsentrasjoner i planområdets rute er benyttet. Data er fra et gjennomsnittlig år, og det er ut fra disse beregnet årsmiddel, vintermiddel og 98-persentil, se Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Bakgrunnskonsentrasjoner fra ModLUFT

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	18,1	8,5
Vintermiddel	20,3	-
98-persentil	-	11,8

5.1.6 Usikkerhet i modellberegninger

Modeller er aldri fullstendige beskrivelser av virkeligheten og resultater som er innhentet fra en modellberegning inneholder dermed usikkerheter. Det foreligger alltid en risiko for feilkilder når modellen ikke på korrekt måte tar hensyn til alle faktorer som kan påvirke verdien av luftforurensning. Slike feilkilder kan være avhengig av flere faktorer, og finnes blant annet i beregningene (forenklinger i modellene), i måledata (ikke representative måledata) og i utslippsdataene.

Utslippsfaktorene som er brukt for biler og tungtrafikk representerer et gjennomsnittlig kjøretøy, basert på tilgjengelig data om bilpark. I virkeligheten kan utslipp fra enkelte kjøretøy variere betydelig og faktisk bilparksammensetning kan variere fra gjennomsnittet. Trafikkprognoser har også sin grad av usikkerhet.

Meteorologiske parametere, bakgrunnskonsentrasjoner og omdanning av NO_x til NO₂ er basert på et «typisk» år eller «normalår». De faktiske værforhold varierer selvfølgelig fra år til år, med konsekvenser for forurensningsnivået. Med pågående og framtidige klimaendringer følger ytterligere usikkerhet i forhold til faktiske værforhold, da det er forventet endringer som økte nedbørsmengder, temperaturøkning og hyppighet av ekstremvær (NKSS, 2015; Miljødirektoratet 2019). Luftstrømmer og sirkulasjon i atmosfæren vil også kunne påvirkes, med konsekvenser for luftforurensningens nivå og spredning. Klimaendringer utgjør derfor et stort usikkerhetsmoment, også i seg selv ettersom endringenes omfang ikke er kjent eller bestemt.

Inngangsdata og -parametre til modellen er basert på best tilgjengelig data, men beregninger og modellresultater innebærer ikke den samme sikkerhetsgraden som måledata og bør tolkes med varsomhet.

I luktregningene er det brukt en fiktiv utslippskilde for luktutslipp. Ved etablering av fremtidig virksomhet med luftutslipp må dette vurderes med reelle parametere.

5.2 Resultater

5.2.1 NO₂ og PM₁₀

Det er ved dagens bruk ikke påvist noen forurensningssoner for NO₂ og PM₁₀ knyttet til veitrafikk i planområdet med våre spredningsberegninger og det vil ved en økning på 284 ÅDT grunnet økt trafikk pga. realisering av planforslaget heller ikke forekomme. Luftkvaliteten i planområdet er god. Det legges ikke ved et luftsonekart da det ikke ble påvist forurensningssoner.

5.2.2 Lukt


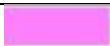
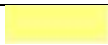



Se figur 6.1 for spredningskart for luftforurensing. Det er inkludert bygg og voller fra oppbygging av terreng i modellen. Den grønne sonen er områder med konsentrasjon mellom 1 og 10 ouE/m^3 mer enn 1 prosent av årets timer. Ufargete soner har lavere enn 1 ouE/m^3 i 1 prosent av årets timer med høyest konsentrasjon lukt. Sonene med andre farger vil være berørt av konsentrasjoner over 1 ouE/m^3 i større prosentandel av årets timer.



Figur 5-3: Spredning av lukt fra punktkilde med 500 000 luktenheter.

Som man kan se spres mye av lukten mot nordvest, men blir noe hindret av planlagte bygg og hindringer fra terrengoppbygging. Det er Espelandsvegen 151 som er berøres av luftforurensing først slik punktkilden er plassert her. Ved plassering lenger vest i planområdet vil trolig boligene som grenser til planområdet i vest bli berørt først.

Tabell 5-2: Tegnforklaring soner

Sone	Prosent av årets timer berørt	Sone	Prosent av årets timer berørt
Ufarget	<1		
	1-10	50-75	
	10-25	75-90	
	25-50	>90	

6 Vurdering av støv

Som beskrevet i støyvurdering vurderer vi det til at det vil kunne bli generert støv fra:

- Sprengning av masser
- Boring og graving med gravemaskin
- Flytting av masser med hjullaster
- Knusing
- Mellomlagring
- Oppvirvling og resuspensjon av støv under vegtransport av masser ut av planområdet (via hjul og vindindusert av lastebilene)

Da det vurderes å bruke et midlertidig knuseverk på planområdet vil forurensingsloven kapittel 30 være gjeldende og tiltakshaver vil være pliktig til å vurdere støvnedfall hos nærmeste nabo nærmere enn 500 meter fra planområdet. Nabo defineres jf. §30-1 som «omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager».

Det er boliger i kort avstand (mindre enn 100 m) fra planområdet både vest, sør og øst for planområdet. Nærmeste nabo til planområdet vil være Espelandsvegen 151, men også Espelandsvegen 155, 165, 167 og 173, samt Espedalen 5, 9, 13, 27, 31, 37, 41, 43, 47, 54, 53, 51 og 57 ligger nær planområdet, i tillegg til en rekke andre adresser som ligger nærmere enn 500 meter fra planområdet. Støvnedfall til naboer vil være avhengig av vindstyrke, vindretning og nedbør. Tørt vær og vind fra nord, nordøst, øst, sørøst og vest vil være værforhold da det kan forekomme støvnedfall hos naboer. Vindrose viser en dominerende vindretning fra sør-sørøst. Dermed vil naboer i nordvest være hyppigst utsatt for støvflukt når støvgenerende forhold oppstår.

Slik Sweco vurderer det vil etablering av et midlertidig knuseverk i så kort avstand til naboer utløse plikt til etablering av måleprogram for støvnedfall. Grenseverdi for nedfallsstøv hos nærmeste nabo er $5\text{g}/\text{m}^2/30$ dager mineralisk andel. Dette kan måles med støvnedfallsbøtter plassert ved nærmeste nabo.

7 Vurdering av lukt

Ved etablering av bedrifter med utslipp av lukt til luft vil det slik vi tolker veileder TA3019 være behov for en utslippstillatelse basert på luktenheter. For å sette grenseverdier for dette vil det være behov for mer presis informasjon om mengder og plassering av utslippspunkt. Generelt kan vi si at med våre innledende beregninger med et utslipp på 500 000 luktenheter per time vil det forekomme overskridelser av årlig 99 prosent timefraktil for de nærmeste boligene rundt planområdet, men hvor utslippspunktet er plassert har mye å si for spredningsmønsteret. Slik utslippet er modellert vil det være Espelandsveien 151 som blir berørt.

Vi ser at terrengoppbygning og planlagte bygg vil skjerme noe mot naboene i vest,

Dette fiktive utslippet er dimensjonert for å gi bilde på hvilke av naboeiendommene som berøres først. En virkelig utslippskilde kan ha ulik utbredelse avhengig av omfanget til utslippet og luktintensiteten til de aktuelle stoffene, men utbredelsesområdet vil følge samme mønster som vår spredningsmodellering.

8 Konklusjoner og anbefalinger

Det er ikke behov for avbøtende tiltak i forhold til luftforurensing av NO₂ og PM₁₀ fra veitrafikk.

Støvdempende tiltak som må vurderes er tildekking eller vanning av massene ved masseuttak, transport og mellomlagring. Tildekking av knuseverk bør gjøres.

Med hjemmel i Forurensningsforskriften §30-5, må mineralsk andel nedfallsstøv måles ved nærmeste nabo hvis det skal benyttes midlertidig knuseverk ved planering av planområdet. Dette gjelder i utgangspunkt innen 500 m fra virksomhet.

Målingene skal gjøres etter Norsk Standard, NS 4852:2010 og skal som et minimum gjennomføres hos nærmeste nabo. Ved overskridelse av grenseverdien for støvnedfall satt i forurensningsforskriften kapittel 30, vil virksomheten være pliktig til å gjennomføre tiltak for å redusere støvmengden. Dersom det blir pålagt å gjennomføre støvnedfallsmålinger vil dette kun være aktuelt i de perioder hvor det vil være støvgenererende virksomhet i planområdet.

Skal det etableres bedrifter med luktutslipp må det søkes om utslippstillatelse i henhold til TA3019. Planområdets nærhet til boliger vil føre til at immisjonsgrensene kan overskrides relativt raskt. Plassering av punktutslipp vil ha en del å si for utslippsgrensene.

9 Ordliste

Bakgrunnskonsentrasjon: Den generelle konsentrasjonen av luftforurensning i et område. Inkluderer ofte langtransportert luftforurensning. I sammenheng med modeller, er bakgrunnskonsentrasjonen det som kommer fra utslipp som ikke tas med i modellens beregninger eller utslippsoversikt.

Bruksformål som er følsom for luftforurensning: Helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønnstruktur.

Gul luftforurensningssone: En vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med tillatelser som angår luftfølsomme bruksformål, og hvor det bør tas ekstra vurderingshensyn til spesifiserte forhold.

Helsetapsjusterte leveår: et mål på summen av tapte leveår (dødelighet) og helsetap folk lever videre med.

Inversjon: Et meteorologisk fenomen der temperaturen i lufta stiger med høyden. Lufta er da kaldere nærmest bakken og varmere oppover i atmosfæren. Dette gjør at lufta blir stabil ettersom den tyngre, avkjølte lufta synker og den varmere lufta ligger som et lokk over. Daler og steder som ligger i forsenkninger i landskapet er særlig utsatte. Inversjon forverrer ofte den lokale luftkvaliteten.

Luftforurensende virksomhet: Infrastruktur, boliger, institusjoner, forretninger eller næring som medfører utslipp til luft gjennom stasjonære utslipp eller trafikkøkning.

Luftkvalitetskriterier: Helsebaserte kriterier fastsatt av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet, ut fra eksisterende viten om sammenhengen mellom forurensningskonsentrasjoner, eksponeringstider og helseskader. Ofte basert på høyeste nivå som ikke gir skadelig effekt eller laveste observerbare skadelige effektnivå.

Midlingstid: Angir tidsperiode en middelværdi er beregnet for. Årsmiddel er gjennomsnittsverdi over et år, vintermiddel er gjennomsnittsverdi over en definert vinterperiode (her: 1.november – 30.april), døgnmiddel er gjennomsnittsverdi over et døgn.

NOx-gasser: Summen av NO- og NO₂-gasser som dannes ved forbrenningsprosesser med høy temperatur. I Norge er veitrafikken hovedkilde, særlig dieselmotorer.

Rød luftforurensningssone: Et avviksområde med høye konsentrasjoner av luftforurensning som derfor er lite egnet til luftfølsomme bruksformål.

Spredningsberegning: En modellering av hvordan luftforurensning spres over tid og område. Beregnes med bakgrunn i meteorologiske data, utslippsdata og utslippskilder, terrengdata, bakgrunnskonsentrasjoner, samt informasjon om bygninger, arealbruk og avstander.

Sur nedbør: En konsekvens av luftforurensning, der forsurende svovel- og nitrogenforbindelser kommer ned med nedbøren. Først og fremst et resultat av forbrenning av fossilt brensel. Sur nedbør kan gi flere konsekvenser, blant annet forsuring av jord og vann, omfattende skader på dyr, planter, skog og fisk.

Svevestøv: Små luftbårne partikler som kan stamme fra forbrenningsprosesser eller mekanisk slitasje. Partiklene kan ha en rekke ulike kilder, ha svært ulik sammensetning og ulike størrelsesfraksjoner. De viktigste kildene er veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Svevestøv er svært helseskadelig og assosiert med sykkelighet og dødelighet av særlig hjertekar- og luftveislidelser.

Årsdøgntrafikk (ÅDT): Summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året, dividert på årets dager.

10 Referanser

- Bergen kommune, 2019. *Kommuneplanens arealdel 2018-2030 – Bestemmelser og retningslinjer (KPA 2018)*. Arealplan-ID 65270000. Vedtatt 19.06.19
- Bergen kommune, 2017. *Kommunedelplan for Birkeland, Liland, Ådland og Espeland (KDP BLÅE)*. Nasjonal planID 4601_61020000. Vedtatt 27.09.2017.
- Engebretsen, Ø. og Christiansen P., 2011. *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*. TØI-rapport 1178/2011.
- EEA, 2018. European Environment Agency. *Air quality in Europe – 2018 report*. ISSN 1977-8449.
- FHI, 2017. Folkehelseinstituttet. *Håndbok for uteluft – luftkvalitetskriterier*.
<https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>
- FHI, 2018. Folkehelseinstituttet. *Rapport: Sykdomsbyrden i Norge i 2016. Resultater fra Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2016 (GBD 2016)*.
- FOR-2004-06-01-931, Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 lokal luftkvalitet. Siste endret FOR-2016-11-04-1340 fra 01.01.2017.
- Klima- og forurensningsdirektoratet, 2013. *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven*. Ref. TA-3019.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019. *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023*. Vedtatt 14.05.2019.
- Miljødirektoratet, 2020. *Miljøstatus – sur nedbør*.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/> . Sist oppdatert: 11.02.2020.
- Miljødirektoratet, 2019. *Miljøstatus – lokal luftforurensning*.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/lokal-luftforurensning/> . Sist oppdatert: 14.06.2019.
- Miljøverndepartementet (2012) *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*. Ref. T-1520. Dato for ikrafttredelse: 25.04.2012.
- ModLUFT www.luftkvalitet.info/ModLUFT (hentodato: 27.04.2020).
- Nasjonalt beregningsverktøy (NBV) <http://www.luftkvalitet-nbv.no/> (hentodato: 27.04.2018).
- Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2012. *NILU OR 23/2012 Appendix C.1. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling*.
- Norsk klimaservicesenter (NKSS), 2015. *Klima i Norge 2100*. NCCS report no. 2/2015. ISSN nr. 2387-3027. Oppdragsgiver: Miljødirektoratet. M-406 | 2015.
- Norske utslipp <http://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri/?SectorID=600> (hentodato: 11.03.2020).
- Prop. 1 S (2016-2017) Stortingsproposisjoner om Klima- og Miljødepartementet.
- Statens vegvesen (2019) Stadig flere velger piggfrie vinterdekk. Datert 19.03.2019
<https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/stadig-flere-velger-piggfrie-vinterdekk>.

Statistisk sentralbyrå (SSB), 2016. *Tabell 3 – Drivstofforbruk og utslipp per kjørte kilometer for et utvalg av trafikksituasjoner og kjøretøygrupper. 2016. g/km.* Hentet (23.09.19) fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hva-pavirker-utslipp-til-luft-fra-veitrafikk> og <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hva-pavirker-utslipp-til-luft-fra-veitrafikk?tabell=318322>.

VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.

11 Vedlegg

Vedlegg A Omregning og behandling av data

Vedlegg A Omregning og behandling av data

A.1 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene for NO_x og partikler, PM₁₀, for de ulike vegene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte lokalveger og lokalveg med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2016), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2012).

En piggdekkandel på 28 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen (2019). Det er tatt høyde for en elbilandel på 21 %, som er gjennomsnitt siste året for passeringer i Ferde sine bomstasjoner i Bergen.

Tabell 11-1: Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike vegene.

Vegnavn	Hastighet (km/t)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfrie dekk	NO _x (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Espehaugen Nord	50	4 261	0.12	0.21	0.86	0.813	0.128	547	3463
Espehaugen Midt	50	977	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	102	497
Espehaugen Sør	50	200	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	21	102
Espehaugen Avkjøring nord	50	3 284	0.12	0.21	0.86	0.813	0.128	422	2669
Espehaugen Sidevei Nord	50	1 500	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	157	764
Espehaugen Sidevei Midt	50	900	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	94	458
Espehaugen Sidevei Sør	50	100	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	10	51
Espelandsveien Vest	50	400	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	42	204
Espelandsveien øst	50	900	0.05	0.21	0.86	0.509	0.104	94	458

A.2 Omdanning av NO_x til NO₂

Nitrogenoksider (NO_x) består av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogen og oksygen i luften reagerer med hverandre. NO reagerer raskt med ozon i atmosfæren og blir til NO₂. I noen typer motorer, typisk dieselmotorer, dannes også en andel NO₂ direkte.

NO₂ er den mest helseskadelige av nitrogenoksidene, og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

Utslippsfaktorer som benyttes til spredningsberegninger oppgis for NO_x og ikke NO₂, og beregningene blir derfor gjort på denne forbindelsen og ikke NO₂. For å beregne spredningen av NO₂ benyttes en formel som baserer seg på en empirisk fordeling av NO og NO₂ (VDI/DIN Air Prevention Volume 5).

$$NO_2 = NO_x \times \left(\frac{103}{(NO_x + 130)} \right) + 0,005$$

A.3 Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀

Beregningsverktøyet som er benyttet, beregner kun årsmiddel av de ulike forurensningskomponentene. For å kunne sammenligne resultatene med de retningslinjer som er satt i T-1520 (se Tabell 3-2), må årsmiddel regnes om til 98-persentil for PM₁₀.

Når det i retningslinjene står «med inntil 7 overskridelser pr. år» betyr dette at det er den 8.høyeste døgnmiddel-verdien som ikke kan overskride grenseverdi. 98-persentil døgnmiddel tilsvarer den 8.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen over et år. Dersom den 8. høyeste konsentrasjonsverdien (98-persentilen) er mellom 35-50 µg/m³, vil området befinne seg i gul sone. I områder hvor den 8. høyeste konsentrasjonsverdien overskrider 50 µg/m³ vil området befinne seg i rød sone.

Analysen fra Sverige (Trafikverket, 2012) viser at sammenhengen mellom årsmiddel og 98-persentil døgnmiddel kan uttrykkes med følgende ligning.

$$98 - \text{persentil døgnmiddel} = \text{faktor} \times \text{årsmiddel}$$

For å utlede faktoren er det benyttet tilgjengelige data fra målestasjon ved Rådal, se Tabell 11-2.

Tabell 11-2 Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM₁₀.

År	Årsmiddel (µg/m ³)	98-persentilverdi (8. høyeste døgnmiddel) (µg/m ³)	Faktor
2018	16,84	53,82	3,20
2019	14,19	43,59	3,07
Snitt	15,52	48,71	3,13