

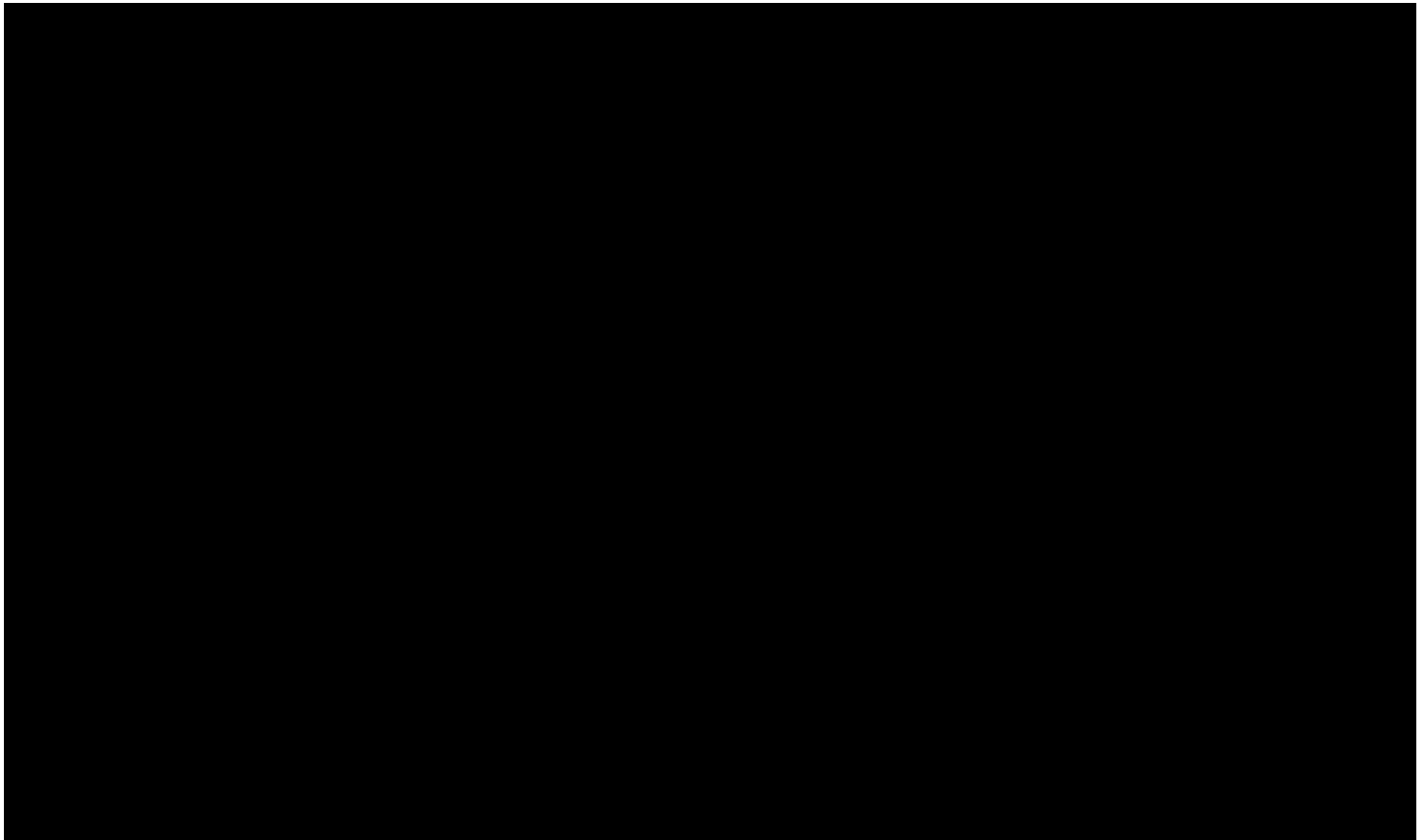
Green Mountain

Spredningsberegninger

Utslipp fra drift av dieselgeneratorer

Enebakk

Oppdragsnr.: **52407127** Dokumentnr.: **Luft02** Versjon: **J05** Dato: **2025-10-03**



Oppdragsgiver: Green Mountain
Oppdragsgivers kontaktperson: Morten Hoel, Torkild Follaug
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Stine Torstensen
Fagansvarlig: Stine Torstensen
Andre nøkkelpersoner: Katrine Bakke

J05	2025-10-03	For bruk	STITOR	KJB	STITOR
B04	2025-09-30	For oppdragsgivers kommentar - oppdatert modellering	STITOR	KJB	STITOR
B03	2025-09-23	For oppdragsgivers kommentar - reviderte utslippstall	STITOR	KJB	STITOR
B02	2025-03-17	Til oppdragsgivers kommentar	STITOR	KJB	STITOR
A01	2025-03-14	Utgave til fagkontroll	STITOR	KJB	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Green Mountain AS ("GM") har bygget, eier og drifter flere datasentre i Norge, og disse er tilknyttet lokale og nasjonalt strømnett. GM har reservert strømkapasitet til å drive anleggene, i tråd med avtale med strømleverandøren i området. For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasentrene, har GM også etablert reserve/nødstrømanlegg for datasentrene. Disse anleggene består av dieselgeneratorer, som i normalsituasjon ikke skal være i bruk.

For å sikre at dieselgeneratorene til enhver tid kan opereres testes de ca en halv time en gang i måneden, og ved et strømutfall skal de kunne driftes i [REDAKTERT]. Utslipp av eksos fra generatorene kan medføre dårlig luftkvalitet rundt anlegget. Spredningsberegninger kan synliggjøre om dette er en utfordring for omgivelsene.

Norconsult har gjennomført spredningsberegninger av utslipp av NO_x som NO₂, fra drift av generatorene på Enebakk. Det er utført beregninger for samtidig månedlig vedlikeholdstesting av [REDAKTERT] generatorer, og ved behov for reserve/nødstrøm og drift i [REDAKTERT]. Spredningsmodellering er utført ved hjelp av spredningsberegningsmodellen Aermod, som har minstetid på utslipp for 1 time. Spredningsberegningsmodellen gir mulighet for å beregne bakkekonsentrasjoner for tilfeller der en får nedslag av avgass pga. turbulens og levirvler bak bygninger. Aktuelle bygninger på industriområdet er lagt inn i modellen. Det er benyttet digital terrengmodell for området, og det er benyttet lokalt tilpassede meteorologidata for perioden 2019-2023. For modellering av NO₂ er variasjon i ozonnivå ivarettatt i beregningene. Utslippsdata fra motorleverandører er lagt til grunn for modelleringer av bakkekonsentrasjonsbidrag av NO₂.

Dagens situasjon for luftkvalitet i området uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets sin side for Luftkvalitet i Norge viser ingen overskridelser av NO₂ i området rundt anlegget, og er vurdert å være god.

Spredningsmodelleringene viser at det ved månedlig 1-times testing av generatorene, med [REDAKTERT] generatorer samtidig, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi for lokal luftkvalitet ved nærmeste nabo. Den modellerte 1 times testperiode gir et konservativt resultat siden den reelle situasjonen for testing er kortere enn 1 time. Ved å benytte en så kort tidsperiode som mulig på testing og ved å redusere hyppigheten på testing vil påvirkningen av omgivelser holdes så lav som mulig.

Basert på forutsetningene om drift av alle generatorer ved behov for reserve/nødstrøm og drift i inntil 48 timer, viser spredningsmodelleringer at det ved enkelte meteorologiske forhold vil kunne forekomme overskridelser av grenseverdi i forurensningsforskriften for 19. høyeste time ved nærliggende boliger. Grenseverdi for årsmiddelbidrag vil ikke overskrides ved ett tilfelle av behov for 48 timer nødstrøm per år. Dersom testing foretas med et annet antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i perioden endres. Ved test av et større antall generatorer samtidig vil størrelsen på timemiddelbidrag økes, men antall perioder med påvirkning reduseres.

Basert på statistikk om sannsynlighet for strømutfall og forventning om behov for nødstrøm som oppdragsgiver har innhentet, er et nasjonalt gjennomsnitt på omtrent to timer årlig. Dette er vesentlig kortere enn de modellerte 48 timene. Sannsynligheten for overskridelse av grenseverdi for lokal luftkvalitet er derfor svært lav ved kortvarig strømutfall.

Oppsummert viser modelleringene at det ved «ordinær drift» ikke vil være overskridelser av grenseverdier.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Beliggenhet	6
1.3	Prosessbeskrivelse	7
1.4	Statistikk for nødstrømsbehov	8
1.6	Utslippspunkter	9
2	Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet	10
2.1	Utslippskrav	10
2.2	Nasjonale krav til lokal luftkvalitet	10
3	Modellering og meteorologi	11
3.1	Modellering – AERMOD	11
3.2	Meteorologi og terrengdata	12
3.3	Områdets luftkvalitet - fra Luftkvalitet	13
3.4	Bakgrunnskonsentrasjoner	13
3.5	Anleggs- og utslippsdata	14
3.6	Usikkerheter	15
4	Resultater	16
4.1	Nøddrift av generatorer – 48 timer	16
4.2	Månedlig testing av reserve/nødgeneratorer	19
4.3	Oppsummering av resultater	22
5	Referanser	23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Green Mountain AS ("GM") har bygget, eier og drifter flere datasentre i Norge, og disse er tilknyttet lokale og nasjonale strømmnett. GM har avtale med strømleverandør i området og har reservert strømkapasitet til å drive anleggene.

For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasentrene, har GM også etablert reserve/nødstrømanlegg tilknyttet datasentrene. Anleggene består av dieselgeneratorer, som utelukkende skal benyttes som reserveløsning for å sikre nødstrøm for det svært usannsynlige scenarioet at det oppstår fullt strømbrudd i regionen. Reserve/nødstrømanlegget skal følgelig kun brukes hvis noe uforutsett skulle skje med det lokale eller nasjonale strømmettet. I Norge er dette vurdert å utgjøre en lav sannsynlighet og risiko.

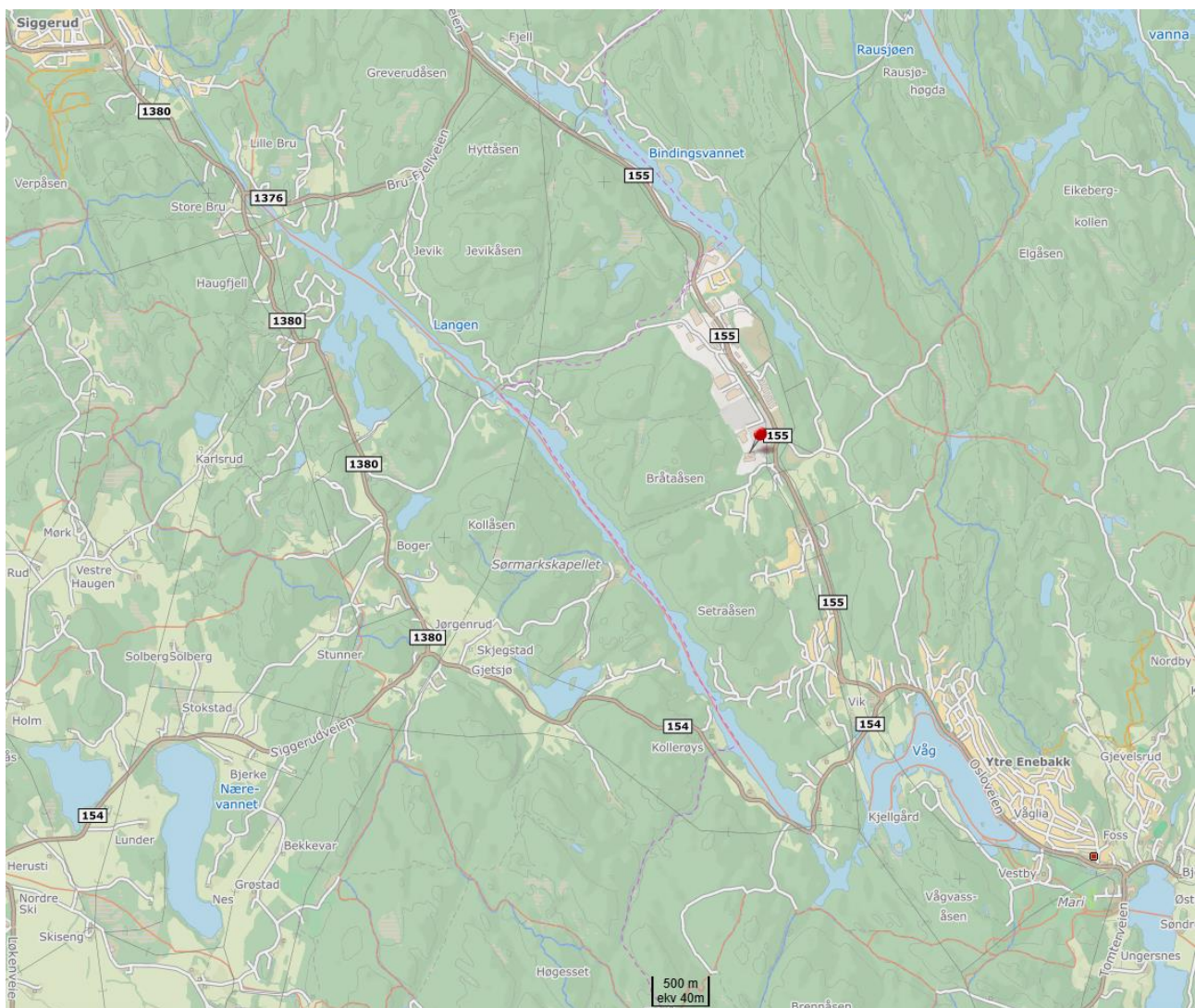
Det er også svært viktig at GM har en slik reserve/nødløsning på plass, ettersom datasentrene som kritisk infrastruktur er underlagt Sikkerhetsloven. GM er derfor underlagt strenge forpliktelser til å påse stabilitet og kontinuerlig drift, og må ha løsninger på plass for ekstraordinære situasjoner.

For å sikre at dieselgeneratorene til enhver tid er tilgjengelige for drift, testes de en gang i måneden, og ved et strømutfall skal de kunne driftes i [REDACTED]. Utslipp av eksos fra generatorene kan medføre dårlig luftkvalitet rundt anlegget. Det er derfor utført spredningsmodellering av utslippene for å synliggjøre om dette er en utfordring for omgivelsene. Som vist i kapittel 1.4 har oppdragsgiver innhentet statistikk om sannsynlighet for strømutfall og forventning om behov for nødstrøm. Et nasjonalt gjennomsnitt på omtrent to timer årlig er vesentlig kortere enn de [REDACTED] som er lagt til grunn i modelleringene.

1.2 Beliggenhet

GM etablerte i 2020 et datalagringssenter i Ytre Enebakk i Enebakk kommune. Anlegget er plassert i et industriområde, med mye skog og noen boliger i nærområdet. Beliggenhet er vist i Figur 1 og Figur 2.

Det ble installert 34 generatorer i perioden 2020 – 2025.



Figur 1: Beliggenhet av GM Enebakk (rød pin). (Kart: Finn.no)



Figur 2: Oversiktsbilde over tomt for datasenteret - markert med rød ring. Nærmeste boliger er markert med blå ringe. (Bilde: Finn.no)

Det ligger boliger nær anlegget, men annen bebyggelse som er sårbar for luftforurensning, som skoler, barnehager og sykehjem ligger over 5 km unna.

1.3 Prosessbeskrivelse

Anleggene er i hovedsak utformet med ett avgassrør for hver generator i separate enheter. Dette er et resultat av tekniske vurderinger, og blant annet basert på kravet til redundans på kraftforsyning. Enkelte av generatorene har to avgassrør for eksos.

Selv om anleggene kun skal brukes i nødstilfeller, kreves det regelmessig vedlikehold og testing av generatorene for å sørge for at de fungerer som de skal. Vedlikehold inkluderer blant annet inspeksjon av mekaniske deler, testing av systemets respons på strømbryt, og sikring av at drivstofftilførselen er tilstrekkelig og i god stand. En godt utarbeidet vedlikeholdsplan er avgjørende for å opprettholde anleggenes pålitelighet. Under vedlikeholdsdrift kjøres generatorene aldri på full effekt, men planlagt effekt er på rundt [REDACTED]%. På anlegget i Enebakk legges det opp til å teste inntil [REDACTED] samtidig, i ca 30 min. Hver generator testes en gang per måned.

Anlegget i Enebakk skal ha drivstoffkapasitet til å driftes i [REDACTED] ved utfall av strømmettet uten tilførsel av diesel.

1.4 Statistikk for nødstrømsbehov

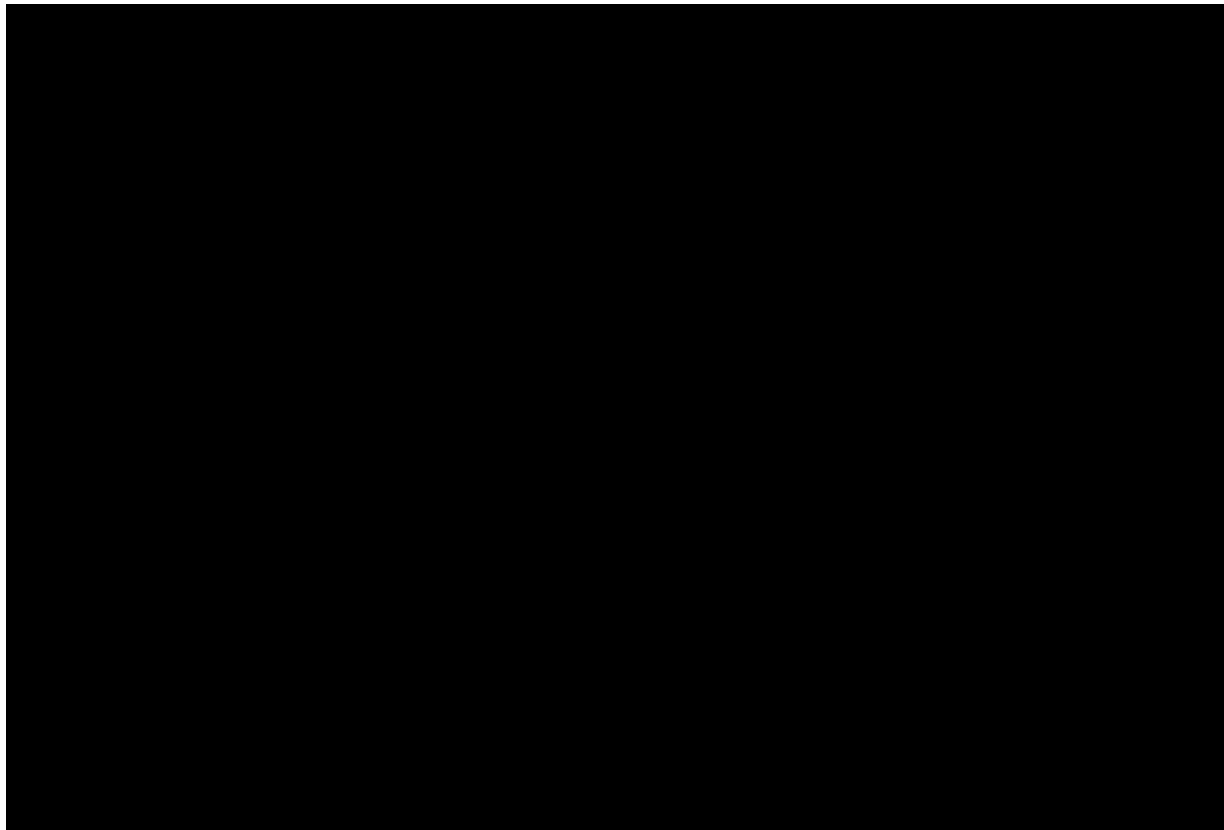
I forbindelse med vurdering av mulig hyppighet for strømutfall og behov for nødstrøm er følgende informasjon oppgitt av oppdragsgiver:

I henhold til avbruddsstatistikk fra Reguleringsmyndigheten for Energi, var leveringspåliteligheten for 2024 på 99,985 %. Statistikken viser at strømutfall er sjeldne, med et snitt på landsbasis på opptil to tilfeller per år for 2019-2024. Statistikken skiller mellom kortvarige (< 3 min) og langvarige (> 3 min) leveringsavbrudd. Gjennomsnittlig gjenopprettingstid per avbrudd er under ett minutt for kortvarige avbrudd, og under 80 minutter for langvarige avbrudd.

I tidsrommet 2019-2024 var det i snitt 1,4-1,8 kortvarige avbrudd per sluttbruker per år, hvorav gjennomsnittlig avbruddstid per berørte sluttbruker var 2,7-3,4 min. For langvarige strømbrudd (avbrudd på mer enn 3 min) i perioden 2019-2024 var det i snitt 1,5-2,0 strømbrudd per sluttbruker, hvorav gjennomsnittlig avbruddstid per berørte sluttbruker var mellom 189,9 og 238,8 min.

Statistisk sett er det i Norge altså opptil to avbrudd på opptil 3,4 minutter årlig pluss opptil to avbrudd på opptil fire timer årlig. Dette er nasjonal statistikk, og hyppigheten og varigheten av strømbrudd har lokale og regionale variasjoner. Statistikken viser likevel at omfanget av statistisk strømutfall er på omtrent to timer årlig som et nasjonalt gjennomsnitt, som er vesentlig kortere enn de modellerte 48 timene. Sannsynligheten for overskridelse av grenseverdi for lokal luftkvalitet er derfor svært lav ved strømutfall.

1.6 Utslippspunkter



2 Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet

2.1 Utslippskrav

For mellomstore forbrenningsanlegg (MCP) mellom 1 og 50 MW som benytter rene brensler, er grenseverdier for NO_x fra kjeler, gassturbiner og motorer gitt i forurensningsforskriftens kapittel 27 [1]. Det er imidlertid unntak for anlegg som drifter mindre enn 500 timer per år. For store forbrenningsanlegg med innfyrt effekt over 50 MW gjelder i utgangspunktet direktivet for store forbrenningsanlegg, LCP. Det er derfor ikke lagt til grunn utslippsgrenser fra dette regelverket i denne beregningen, men valgt å benytte estimerte utslipp oppgitt fra leverandører av dieselgeneratorer som GM benytter. Disse utslippskonsentrasjonene er høyere enn utslippsgrensene gitt i kapittel 27.

2.2 Nasjonale krav til lokal luftkvalitet

Myndighetene har fastsatt grenseverdier for konsentrasjoner av bl.a. NO₂ i uteluft. Grenseverdiene for lokal luftkvalitet er juridisk bindende og gitt i Forurensningsforskriftens kapittel 7 [2], med timemiddel som kortidsmiddelverdi og årsmiddel som langtidsmiddelverdi.

Tabell 1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften [2].

	NO ₂ (µg/m ³)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	200*	40
Antall tillatte overskridelser per år	18	-

Med 18 tillatte overskridelser av timemiddelverdi er det 19. høyeste timemiddel som blir vurdert mot grenseverdien for timemiddel.

3 Modellering og meteorologi

3.1 Modellering – AERMOD

Spredningsmodelleringene er utført med programmet AERMOD View v.13.0.0 fra Lakes Environmental.

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er også godkjent av norske myndigheter. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimer på konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier.

Modellen er basert på blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt komplekse terrengmodeller. Den inkluderer blant annet beregninger av stedsspesifikke parametere for å beskrive dannelse av atmosfæriske grensesjikt, godt utviklede formler for spredning som inkluderer lagdeling, konvektive forhold og stabile inversjonslag, vertikale profiler for vind, temperatur og turbulens, samt nedslagseffekter fra omkringliggende høye bygninger. AERMOD gir visuell presentasjon av resultatene.

I modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for en gitt tidsperiode med meteorologisk data, her er det benyttet data for 2019 til 2023. De meteorologiske dataene er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF), modellert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. De meteorologiske dataene behandles i en egen programdel, AERMET, og terrengdataene er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Konsentrasjonene i omgivelsene blir beregnet i mikrogram per kubikkmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

I modelleringen er det tatt hensyn til at det kan forekomme nedslag av avgass på grunn av turbulens og levirvler bak bygninger ved at omkringliggende bygninger er tatt med i modellen og en egen modul i modellen kalkulerer dette.

Det er utført modelleringer for nitrogendioksid (NO_2) som utslippssparameter, og det er gjort beregninger for de midlingstider som er angitt i kapittel 7 i forurensningsforskriften, som er 19. høyeste timemiddelbidrag samt årsmiddelbidrag.

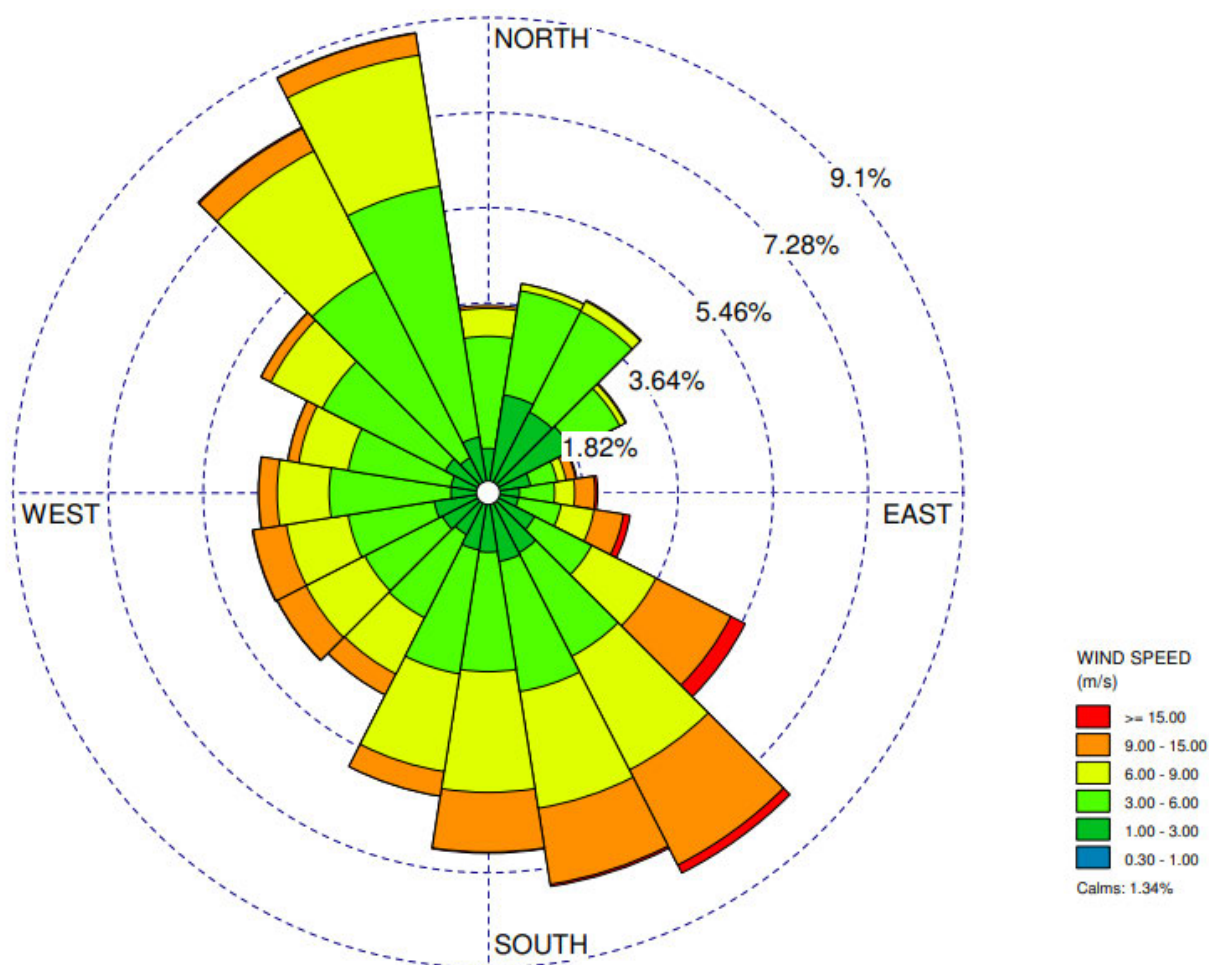
Ved sjelden drift, som her med 30 minutters månedlig testkjøring av hver generator, vil resultatet være avhengig av hvor mange generatorer som testes parallelt. Med dagens antall generatorer og testing av 3 generatorer samtidig på en dag vil det være 10 til 11 dager per måned med utslipp som gir kortvarig bidrag. Timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag vurderes opp mot krav i forurensningsforskriftens kapittel 7 med 18 tillatte timeoverskridelser per år. Modellen som benyttes vil gi svært konservative resultater for timemiddel, da den har en begrensning med minimum 1 times utslipp som input. Med testing halve timer per år vil anlegget i mindre grad bidra til forurensning enn med 1 times testing som er modellert. Årsmidlet bidrag vil også være konservativt og høyere enn reelt ved halvtimes testscenario.

Alle bakkekonsentrasjonsbidrag er beregnet ved 2 meters høyde.

For å beregne bakkekonsentrasjonsbidrag ved drift av dieselgeneratorene er det modellert for flere driftsscenarier. Nødstrømanlegget skal ha kapasitet for 48 timers drift, så dette er lagt til grunn i spredningsberegninger av generatordrift, selv om det er lav sannsynlighet for et så langvarig strømutfall. Driftserfaringer fra tilsvarende anlegg viser betydelig kortere utfall. Den minst gunstige meteorologiske timen for hvert av årene i perioden 2019 til 2023 er funnet og lagt til grunn for videre modellering av en episode med nødstrøm for hvert av de fem årene. For hvert år er tidspunktet for maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag plukket ut og modellert. Årsmidlet bidrag for hvert av årene er også modellert.

3.2 Meteorologi og terrengdata

De meteorologiske parameterne som brukes i AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder. Dataene er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF) og beregnet av Norconsult Kjeller vindteknikk. Meteorologi fra 2019 til 2023 er brukt i vurderingen av luftkvalitet. Vindrose basert på modelleringen for 2019 til 2023 er presentert i Figur 4, og viser hvilken retning vinden blåser fra.



Figur 4: Vindrose for datasett for Enebakk benyttet i spredningsberegningene, 2019-2023. Fremherskende vindretning er fra nordvest og sørøst.

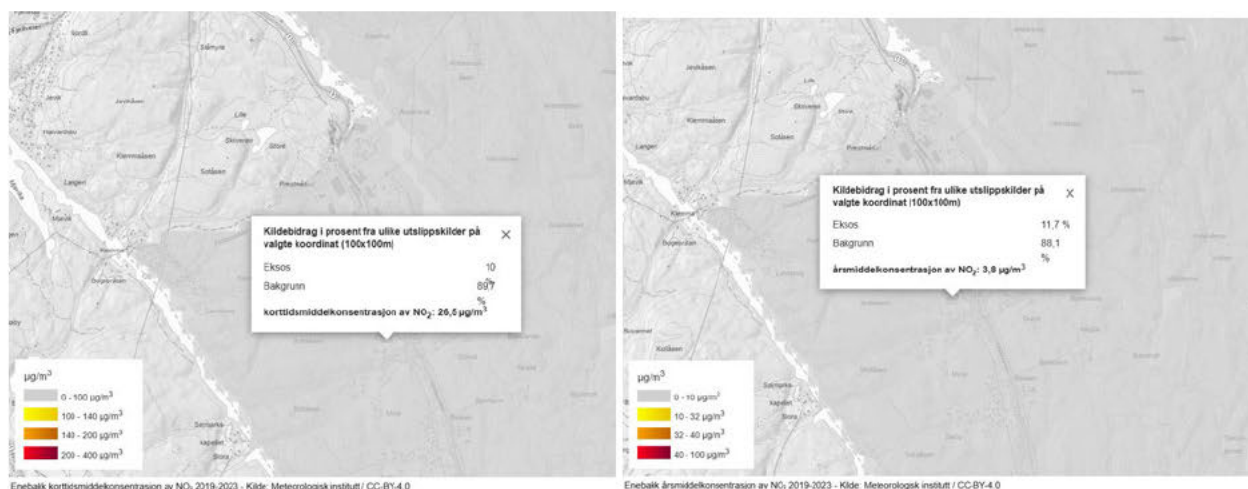
Den mest fremtredende vindretningen i området er fra nordvest og sørøst, og det er vindstille litt over 1% av tiden.

Digitale terrengdata hentet fra GeoNorge er benyttet i modelleringen.

3.3 Områdets luftkvalitet - fra Luftkvalitet

Meteorologisk Institutt har utarbeidet luftsonekart og konsentrasjonskart over luftforurensning for landets kommuner, som ligger på Miljødirektoratets sine sider for Luftkvalitet i Norge [3]. Modellsystemet som brukes i tjenesten i Luftkvalitet har en del forutsetninger, blant annet tar modellen ikke hensyn til bygninger og vegetasjon.

For Enebakk er det på Miljødirektoratet sine sider for perioden 2019 til 2023 følgende data å finne for lokasjonen der anlegget med generatorer ligger:



Figur 5: Timemiddel (19. høyeste) og årsmiddelverdi for NO₂ fra Luftkvalitet.

Som vist i Figur 5 er ingen av verdiene i Luftkvalitet over grenseverdi for lokal luftkvalitet for området [2]. Dette er oppsummert i Tabell 2.

Tabell 2: Timemiddel og årsmiddelverdier for industriområdet fra Luftkvalitet, uten drift på anlegget.

		NO ₂	NO ₂ Grenseverdi
19. høyeste time	µg/m ³	26,5	200
Årsmiddel	µg/m ³	3,9	40

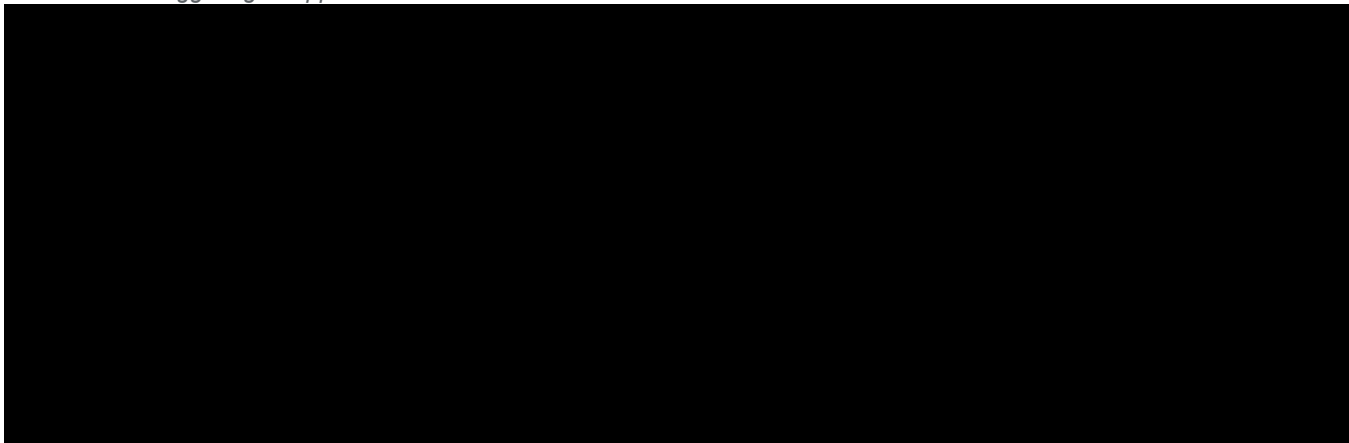
3.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det vil være et generelt bidrag fra andre forurensningskilder på og rundt industriområdet som påvirker den lokale luftkvaliteten. Dette omtales som bakgrunnskonsentrasjon av luftforurensning. I tillegg til påvirkning fra industri vil det være langtransportert forurensning og lokal vedfyring. Stedsspesifikk bakgrunnskonsentrasjon av ozon og NO₂ er hentet fra målepunkt like ved GM Enebakk i Nasjonalt utslippssystem [4], og ozon benyttes direkte i modelleringen. Dataene er årsmiddelverdier som benyttes for å vurdere anlegget sitt bidrag sammenlignet med øvrige bidrag i området. Bakgrunnsverdien for NO₂ er derfor ikke lagt inn i modellen, men tas med i vurderingen av resultatet. Årsmiddelbidraget av NO₂ i området er 3,6 µg/m³.

3.5 Anleggs- og utslippsdata

I spredningsmodelleringen er det lagt til grunn forutsetninger basert på tilgjengelige data i datablader for de 34 generatorene som er installert på anlegget. I tillegg har oppdragsgiver oppgitt diameter på utløpene og høyder på bygg og utløp over bakken:

Tabell 3: Anleggs- og utslippsdata



I modelleringen er det benyttet forutsetninger for hver av generatorene som vist i Tabell 3, og med vertikale utslippspunkter. Merk at noen generatorer har to utløp.

For denne type anlegg er det vanlig å legge til grunn at 95% av utslippet av NO_x foreligger som NO og 5% foreligger som NO₂. Under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO₂ i nærområdet. Spredningsberegningene er gjort for NO₂ som utslippsparameter. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon fra Nasjonalt utslippssystem tatt med og modellen hensyntar oksideringen.

Modellering er utført for hvert av 5 meteorologiske år:

-  drift på samtlige generatorer rundt det tidspunktet for hvert av 5 år som gir det høyeste timemiddelbidraget.
- En time testdrift hver måned for samtidig drift på 3 generatorer der det er gjort en vurdering av representative generatorer ved hvert bygg. Det er modellert for en times test hver av de 11 første driftsdagene hver måned.

3.6 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker luftkvaliteten og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil de kunne kartlegge luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet er:

1. Usikkerhet i inngangsdata:

- Utslippsnivå for generatorer er hentet fra datablad, men er foreløpig ikke målt. Det er derfor usikkert på nøyaktig nivå på utslippet.
- Meteorologiske forutsetninger varierer med tiden. I AERMOD benyttes data fra 2019 til 2023 for området, det kan forekomme lokale avvik ift. planområdet.
- Meteorologidata ble levert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. Da meteorologidataene også er modellerte data, forventes det å være usikkerheter knyttet til disse.
- Bakgrunnskonsentrasjonene hentet fra Nasjonalt utslippssystem er basert på beregninger. Oppløsningen på beregningspunktene er såpass lav at lokale forskjeller, særlig i byområder og tettsteder, blir ikke fanget opp.
- Modellen kan ikke modellere kortere enn 1 time, ved modellering av månedlig testing vil resultatet derfor være konservativt.
- Ved variabelt effektnivå vil det være noe variasjon i utslippstall.

2. Usikkerhet i modellen:

- Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning.
- Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning.

3. Numeriske feil:

- Feil i modellens algoritme.

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [5].

4 Resultater

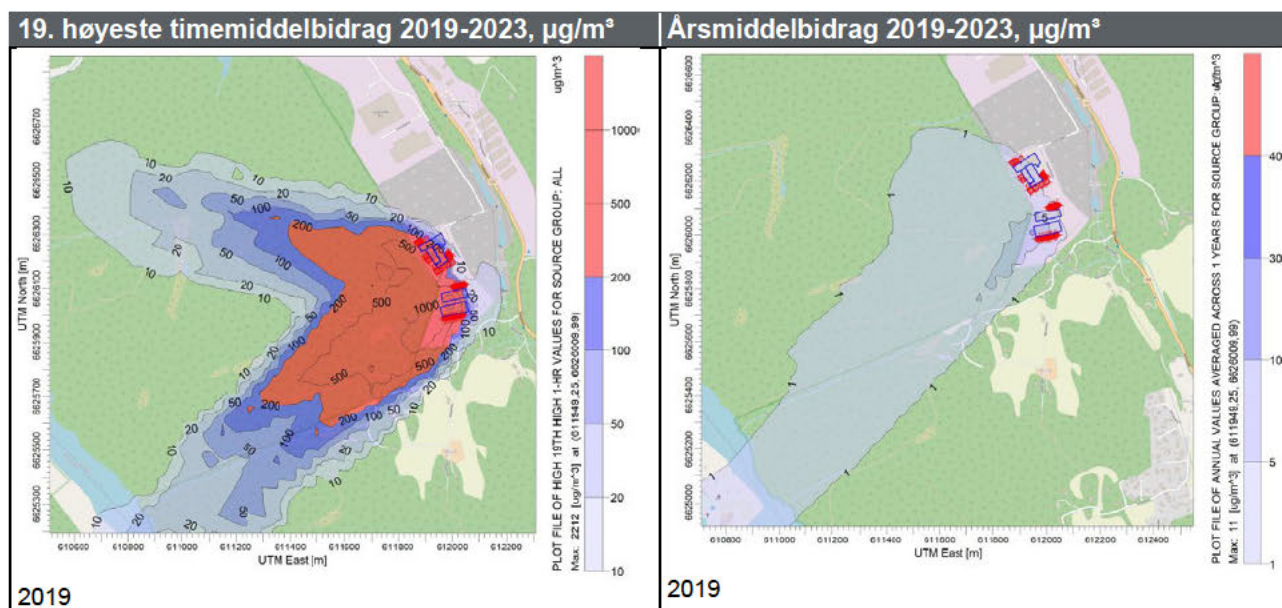
Det er for hvert enkelt år modellert en nødsituasjon med samtidig drift på alle dieselgeneratorer i den tidsperioden det er funnet å oppstå maksimalt timemiddelbidrag.

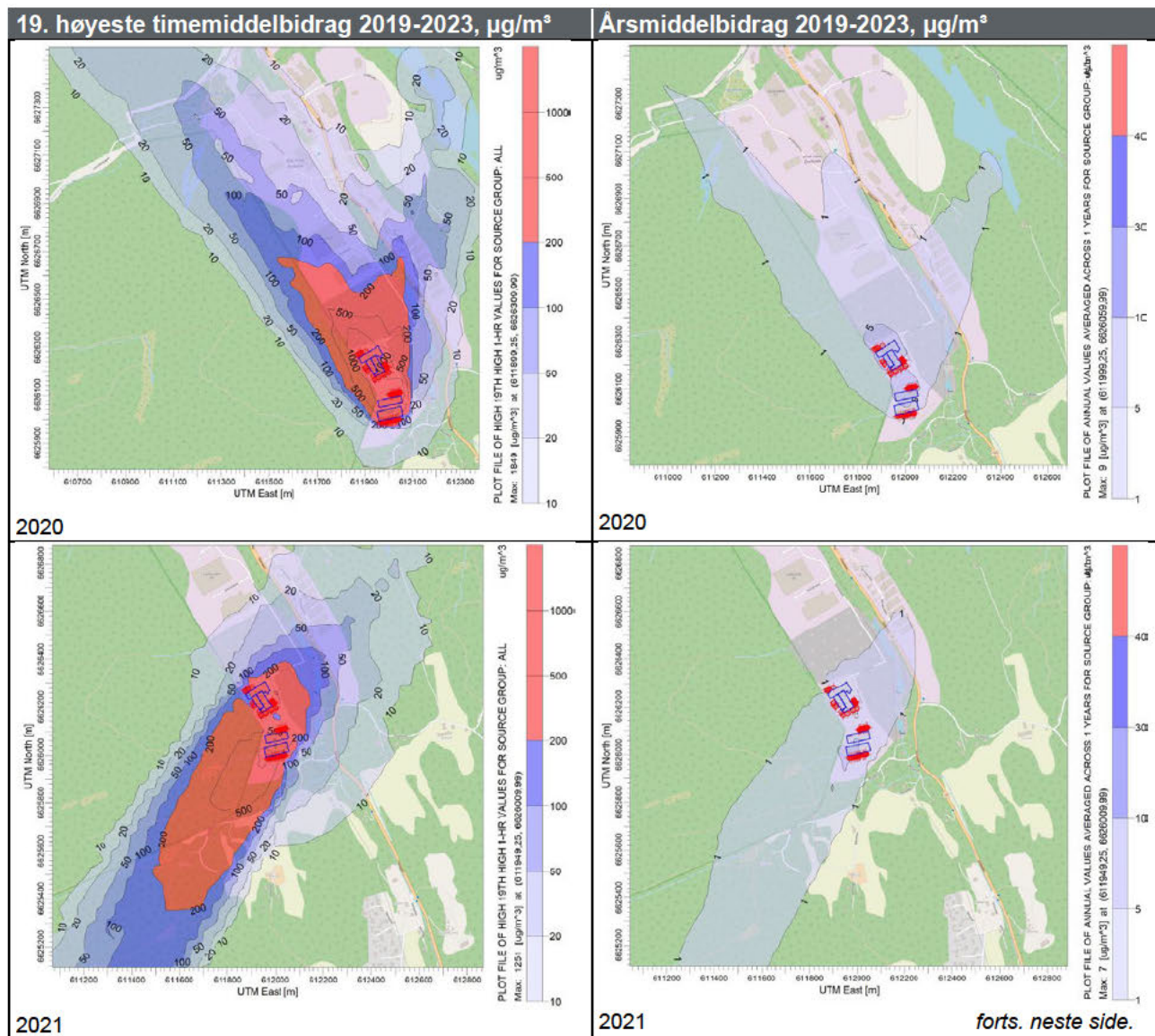
I tillegg er det gjennomført modellering som ivaretar månedlig testing av dieselgeneratorene, med 1 time testing av [REDACTED] samtidig for hvert av de fem årene. Generatorer som er benyttet i modellering vises med røde kryss, for testscenario er et utvalg lagt inn for flere av dagene. Bygningene på industriområdet som er tatt med i modelleringene er vist med svakt blått omriss.

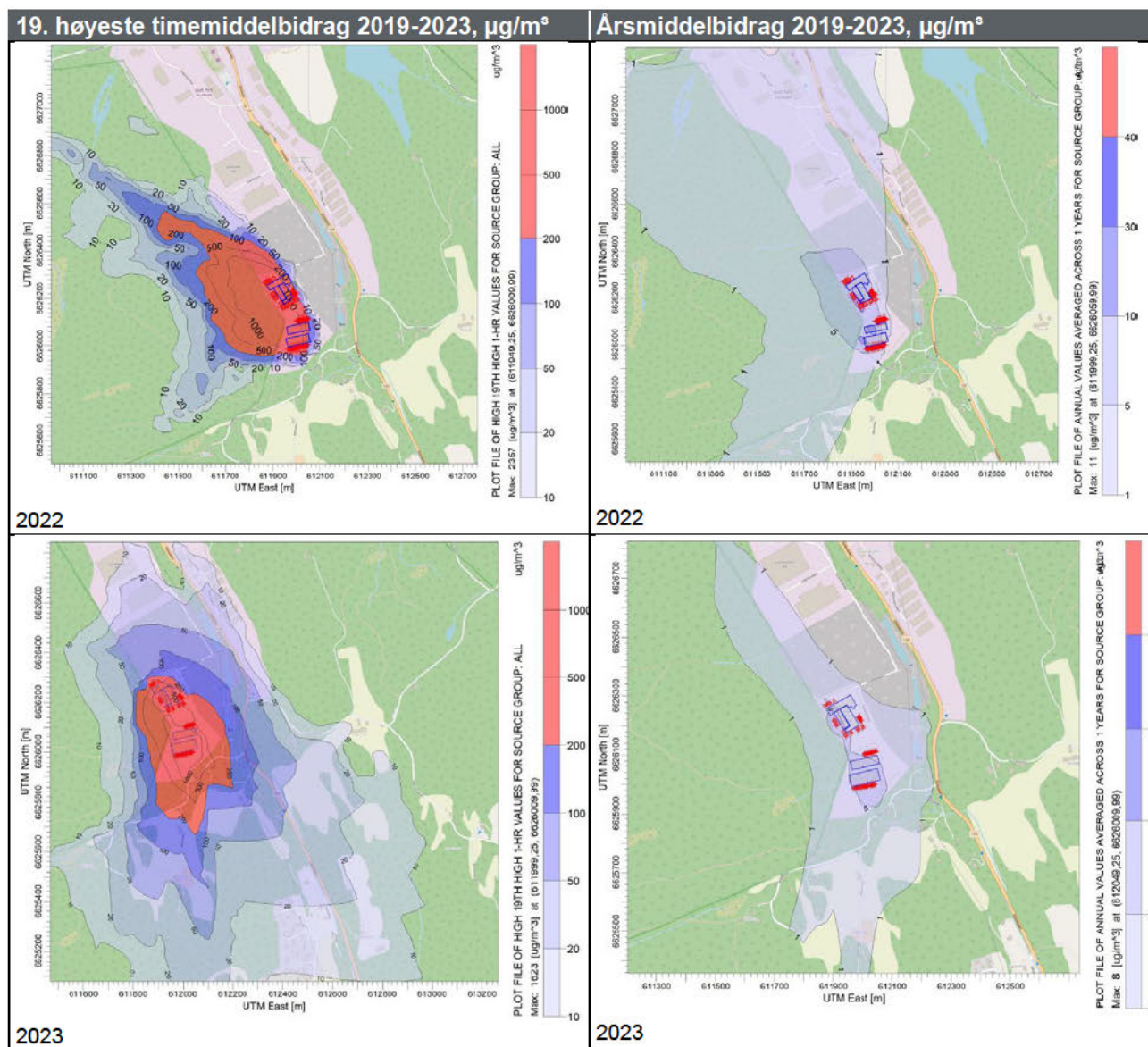
4.1 Nøddrift av generatorer – [REDACTED]

Resultater for modellering av én nødsituasjon for hvert av årene 2019 til 2023 er vist i Tabell 4 under. Bakkekonsentrasjonsbidraget er vist i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Det forekommer overskridelser av grenseverdi for lokal luftkvalitet for 19. høyeste time ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ved nærmeste nabo ved meteorologi for enkelte av de siste 5 årene, 2021 og 2023. Det forekommer ikke overskridelse av årsmiddel ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ved nærmeste nabo for noen av de 5 årene. Overskridelser av grenseverdi er merket med rødt. Nærmeste nabo ligger rett sør for generatorene lenger mot øst enn de viste utslippsrosene, som markert med blå ringe i Figur 2.

Tabell 4: Oppsummering av 19. høyeste timemiddelbidrag og årsmiddelbidrag for årene 2019-2023. forts neste side







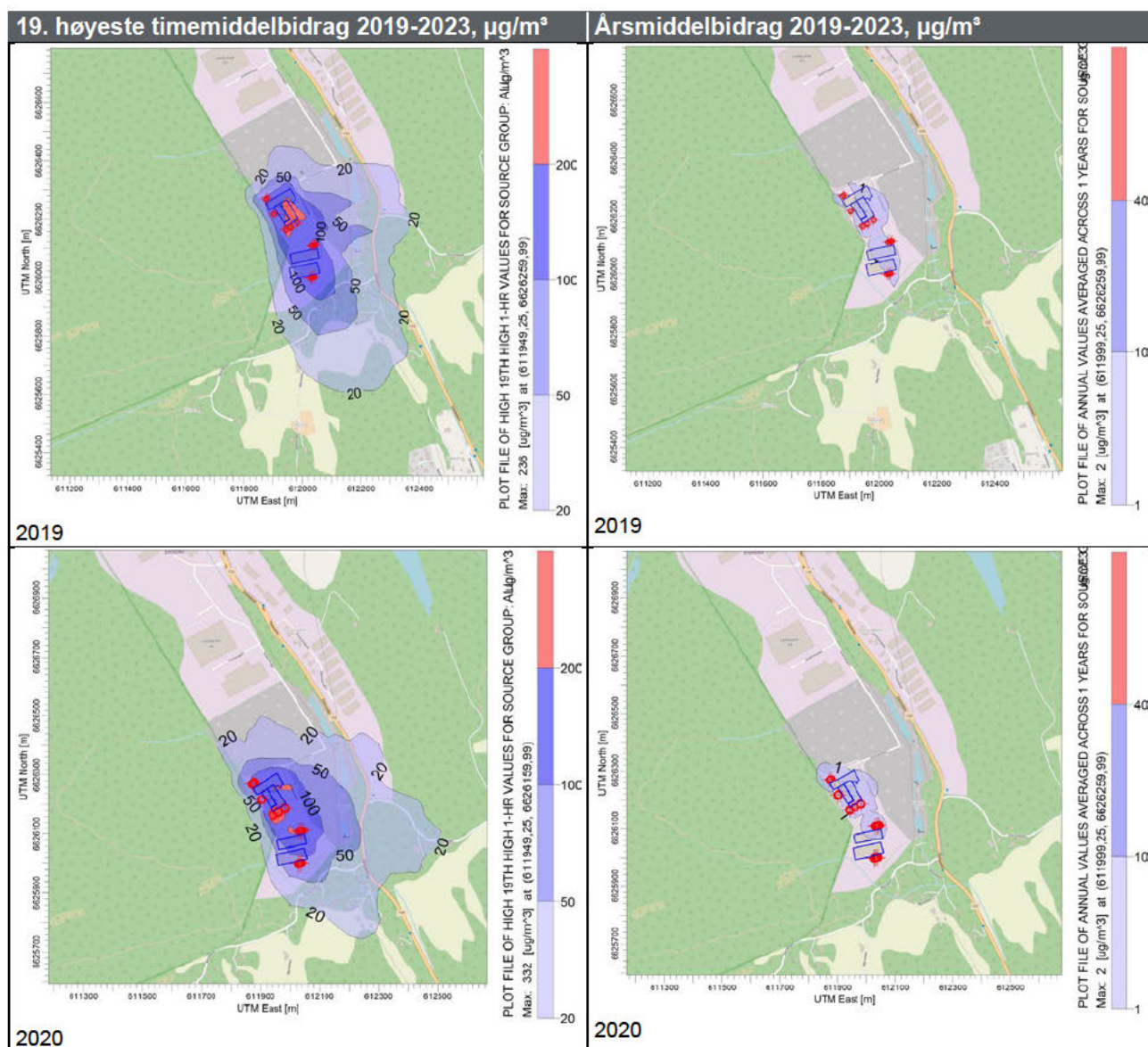
Utslippsbidragene som vises med omriss i Tabell 4 viser konsentrasjonsnivåer over grenseverdi merket med rødt, øvrige omriss er lavere enn grenseverdi for luftkvalitet.

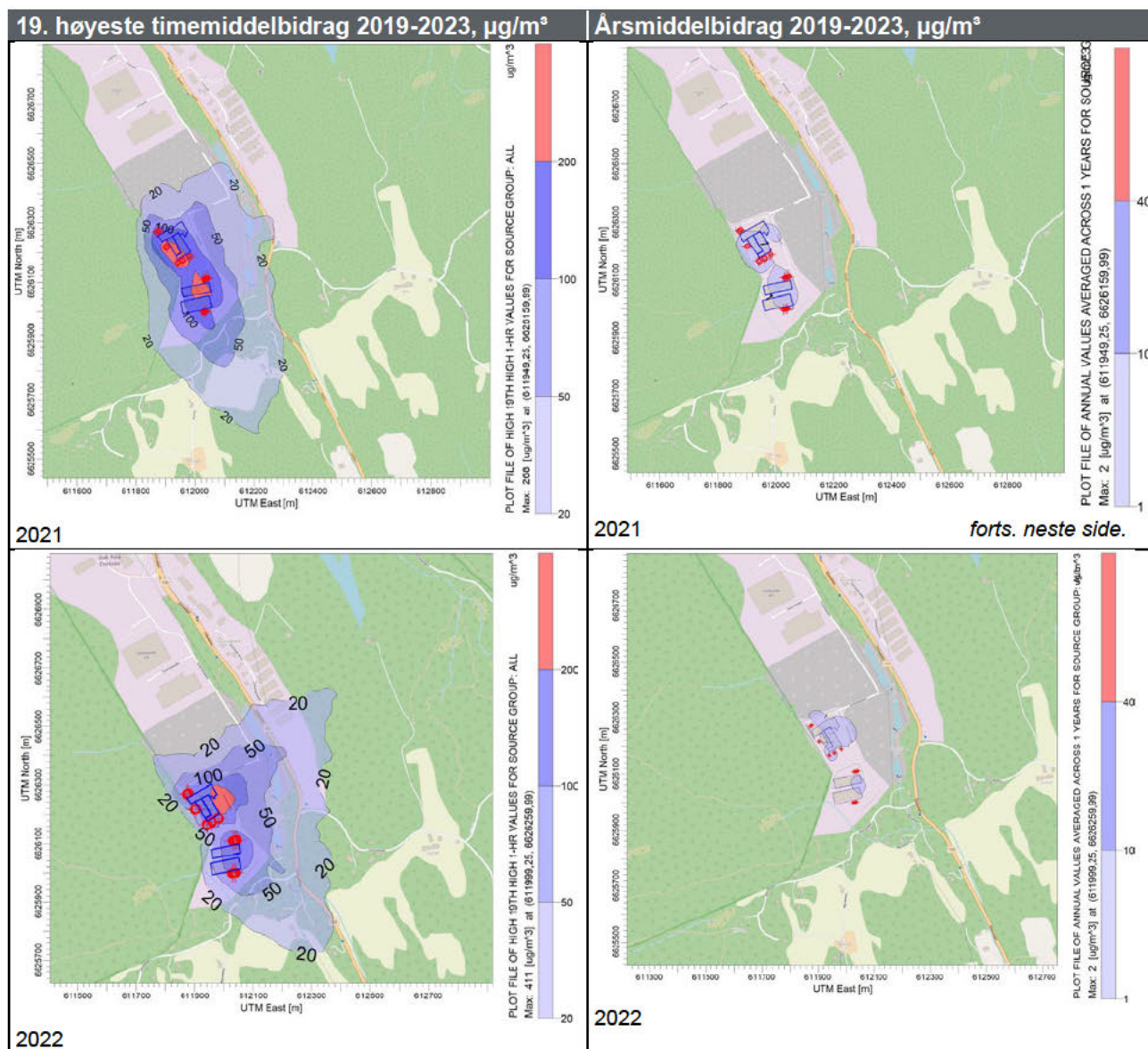
Som figurene i Tabell 4 viser, varierer spredningen av utslipp med meteorologiske forhold. Modelleringene viser at det avhengig av meteorologiske forhold ved nøddrift kan forekomme overskridelser av grenseverdi på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 19. høyeste time ved naboer og bebyggelse som er følsom for luftforurensning. Modelleringene viser ikke overskridelser av grenseverdi for årsmiddel på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved en nøddriftssituasjon i året. Beliggenhet av de nærmeste naboene er markert i Figur 2.

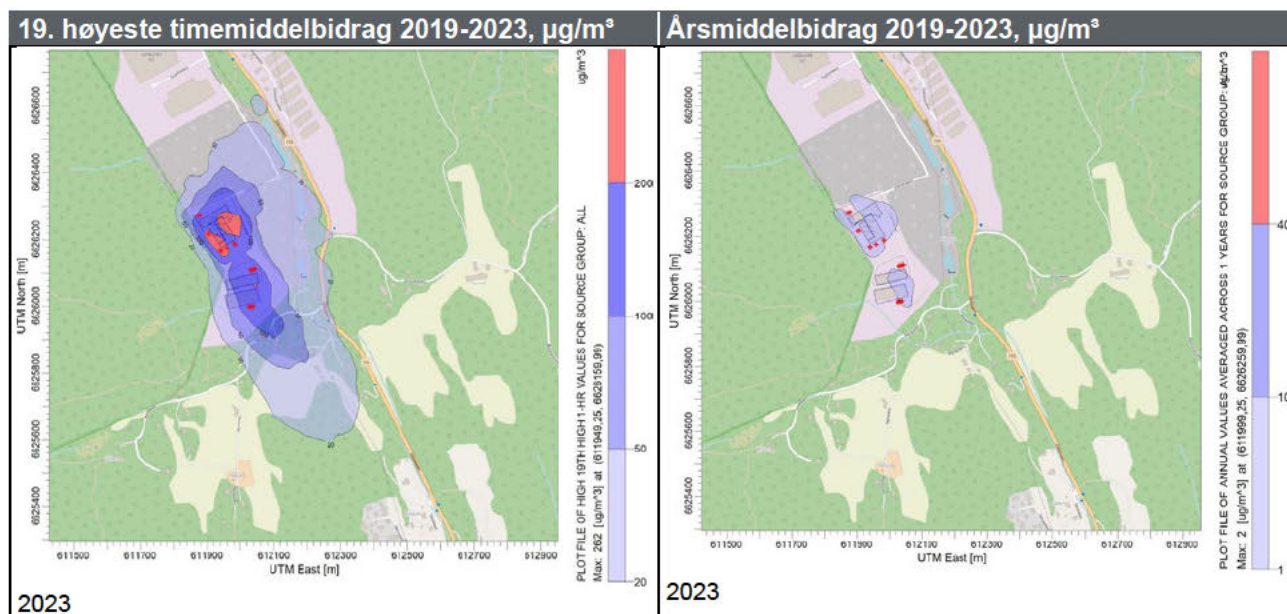
4.2 Månedlig testing av reserve/nødgeneratorer

Resultatene fra modellering av månedlig testing, med tre og tre motorer samtidig, for hvert av årene 2019 til 2023 er vist i Tabell 5 under. Bakkekonsentrasjonsbidraget er vist i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Det er ingen overskridelser av grenseverdi for lokal luftkvalitet for 19. høyeste time ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eller for årsmiddel grenseverdi ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ved naboer ved meteorologi for noen av de 5 årene. For 19. høyeste time kan det forekomme overskridelser inne på industriområdet (over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nærmeste nabo ligger på sørsiden av generatorene, som markert med blå ringer i Figur 2.

Tabell 5: Oppsummering av 19. høyeste timemiddelbidrag og årsmiddelbidrag for årene 2019-2023 ved testing. forts
 neste side







Som vist i Tabell 5 viser modelleringene for meteorologi år 2019 til 2023 ingen overskridelser av grenseverdi for 19. høyeste time eller for årsmidlet bakkekonsentrasjonsbidrag ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ved naboer og annen bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning.

Resultatet for timemidlet og årsmidlet bakkekonsentrasjonsbidrag er, som tidligere nevnt, beregnet fra en time med testing. Reelt er det være kortere tid for testing som benyttes, slik at modellert bakkekonsentrasjonsbidrag er konservativt og reelle konsentrasjonsnivåer være ytterligere lavere enn Tabell 5 viser.

4.3 Oppsummering av resultater

Dagens situasjon for luftkvalitet i området uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets sin side for Luftkvalitet i Norge viser ingen overskridelser av NO₂ i området rundt anlegget, og er vurdert å være god.

Basert på forutsetningene om drift av alle generatorer ved behov for reserve/nødstrøm og drift i [REDACTED] timer, viser spredningsmodelleringer at det vil kunne forekomme overskridelser av grenseverdi i forurensningsforskriften for 19. høyeste time ved nærliggende boliger ved enkelte meteorologiske forhold. Grenseverdi for årsmiddelbidrag vil ikke overskrides ved ett tilfelle av behov for [REDACTED] nødstrøm per år.

Basert på statistikk om sannsynlighet for strømutfall og forventning om behov for nødstrøm som oppdragsgiver har innhentet, er et nasjonalt gjennomsnitt på omtrent to timer årlig. Dette er vesentlig kortere enn de modellerte [REDACTED]. Sannsynligheten for overskridelse av grenseverdi for lokal luftkvalitet er derfor svært lav ved kortvarig strømutfall.

Spredningsmodelleringene viser at det ved månedlig 1-times testing av generatorene, med [REDACTED] generatorer samtidig, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi for lokal luftkvalitet ved nærmeste nabo. Den modellerte 1 times testperiode gir et konservativt resultat siden den reelle situasjonen for testing er kortere enn 1 time. Ved å benytte en så kort tidsperiode som mulig på testing og ved å redusere hyppigheten på testing vil påvirkningen av omgivelser holdes så lav som mulig.

Dersom testing foretas med et annet antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i perioden endres. Ved test av et større antall generatorer samtidig vil størrelsen på timemiddelbidrag økes, men antall perioder med påvirkning reduseres.

Ved ordinær drift, som test scenario illustrerer, vil det ikke være overskridelser av grenseverdier.

5 Referanser

- [1] Lovdata, «Forurensingsforskriften kapittel 27,» 2021. [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_8-4#KAPITTEL_8-4. [Funnet 2024].
- [2] Klima- og miljødepartementet, «FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensning av forurensing (forurensningsforskriften),» Lovdata, 2004.
- [3] Miljødirektoratet, «Luftkvalitet i Norge,» [Internett]. Available: <https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=3220>.
- [4] Miljødirektoratet, «Nasjonalt utslippssystem,» [Internett]. Available: <https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 2024].
- [5] Miljødirektoratet, «Veileder M980 - Spredningsberegning av utslipp til luft fra industri,» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/spredningsberegning-luftutslipp/>.