

Advansia AS

Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter

Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04 Dato: 2026-03-03



Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter
Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04

Oppdragsgiver: Advansia AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Alexandra Rassat
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Stine Torstensen
Fagansvarlig: Stine Torstensen
Andre nøkkelpersoner: Katrine Bakke

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J04	03.03.2026	For buk – inkludert svevestøv	STITOR	KJB	STITOR
J03	16.01.2026	For bruk	STITOR	KJB	STITOR
B02	15.01.2026	For oppdragsgivers kommentar	STITOR	KJB	STITOR
A01	14.01.2026	Utgave for intern fagkontroll	STITOR	KJB	

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

Polar DC (Polar) ønsker å etablere datalagringssenter på Herøya i Porsgrunn kommune. Datalagringssenteret vil være tilknyttet strømmettet. Polar har avtale med strømleverandør i området og har reservert strømkapasitet til å drive anlegget. For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasenteret, vil Polar også etablere reserve/nødstrømanlegg tilknyttet datasenteret. Anlegget består av nødstrømsaggregater, som utelukkende skal benyttes som reserveløsning for å sikre nødstrøm ved eventuelt bortfall av strøm. Reserve/nødstrømanlegget skal følgelig kun brukes hvis noe uforutsett skulle skje med det lokale eller nasjonale strømmettet. Æge Energy har i eget notat utført en analyse av forsyningssikkerheten fra kraftnettet for å vurdere sannsynlighet for driftsforstyrrelser i kraftnettet som kan forårsake behov for oppstart av nødstrømsaggregatene. Sannsynligheten for strømutfall er vurdert å være lav, med tilhørende kortvarig generatordrift, samt kun behov for et lite antall generatorer i drift ved de mest sannsynlige situasjonene.

For å sikre at nødstrømsaggregatene til enhver tid kan opereres, testes hver av dem en halv time en gang i måneden, og en av månedene også en årlig test med varighet en time. Utslipp av eksos fra aggregatene kan medføre dårlig luftkvalitet rundt anlegget, med NO_x som dimensjonerende utslipp. Spredningsberegninger kan synliggjøre om dette er en utfordring for omgivelsene. NO_x-utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO, og under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO₂ i nærområdet. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon og NO₂ tatt med og modellen hensyntar oksidering. Beregningene er gjort for NO₂ som utslippsparameter. Det er også modellert bakkekonsentrasjonsbidrag av svevestøv fra aggregatene.

Norconsult har gjennomført spredningsberegninger av utslipp av NO_x som NO₂, og svevestøv som PM₁₀, fra drift av de totalt 40 aggregatene som planlegges installert, med utløpshøyde over bakken på eksosrør som angitt i rapporten. Det er utført beregninger for månedlig halvtimes vedlikeholdstesting av et og et aggregat, sammen med årlig timestesting en av årets måneder. Fordi modellen ikke kan modellere kortere enn 1 time er det lagt til grunn test av to aggregater med påfølgende halvtimes. Basert på vurderingen av lav hyppighet og kort varighet på strømutfall er det ikke modellert for fullstendig strømutfall med varighet over en time.

Spredningsmodellering er utført ved hjelp av spredningsberegningsmodellen Aermol. 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 2020-2024. Utslippsdata fra motorleverandører er lagt til grunn for modelleringer av bakkekonsentrasjonsbidraget av NO₂ og PM₁₀.

Dagens situasjon for luftkvalitet i området, uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets Luftkvalitetsdata, viser ikke overskridelser av NO₂ i området rundt anlegget for 19 høyeste time eller for grenseverdi årsmiddel i forurensningsforskriften. Årsmiddelverdi for NO₂ rundt anlegget er akkurat over luftkvalitetskriteriet, og kommer i all hovedsak fra bakgrunnskonsentrasjonen. For PM₁₀ viser dataene på Luftkvalitetsdata ingen overskridelser av noen av grenseverdiene.

Spredningsmodelleringene viser at det ved månedlig halvtimes testing av aggregatene, med 1 aggregat av gangen, inkludert årlig 1-times test av aggregatene en av årets 12 måneder, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi av NO₂ for lokal luftkvalitet ved nærliggende boliger.

Resultatene for årsmiddel NO_x er vesentlig lavere enn grenseverdien som er angitt for beskyttelse av økosystemet og vegetasjon og det er liten grunn til å anta at anlegget vil ha negativ påvirkning på økosystem og vegetasjon med driften som er lagt til grunn.

Dersom testing foretas med økt antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i testperioden endres. Ved test av flere aggregater samtidig vil størrelsen på timemiddelbidrag økes, og det vil kunne bli perioder med overskridelser. Det er ikke planlagt for et slikt scenario.

Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter
Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04

Resultater for maksimal timemiddelkonsentrasjon for NO_2 ved boliger viser at det vil kunne forekomme overskridelser av luftkvalitetskriteriet ved ugunstige meteorologiske forhold. Luftkvalitetskriteriene er nivåer som selv de mest sårbare gruppene skal kunne tåle og er strengere enn de juridisk bindende grenseverdien for lokal luftkvalitet. Dersom aggregater testes helt separate halve timer, vil ikke midlingstiden på en time oppnås og luftkvalitetskriteriet ikke være sammenlignbart.

I og med at kravet til lokal luftkvalitet som angitt i kapittel 7 i Forurensningsforskriften er ivaretatt, vurderes de planlagte høydene på avgassrørene å være tilstrekkelige.

For svevestøv, PM_{10} , utgjør både modellert korttidsmiddelbidrag og årsmiddelbidrag av PM_{10} en brøkdel av bakgrunnskonsentrasjonen målt på de nærmeste målestasjonene. Det forventes derfor ikke at det lave utslippet av svevestøv fra bruk av nødstrømsaggregatene vil bidra til forverring av nivået av svevestøv i omgivelsene.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forsyningssikkerhet	5
1.3	Beliggenhet	6
1.4	Prosessbeskrivelse	8
1.5	Utslippspunkter	9
2	Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet	10
2.1	Utslippskrav	10
2.2	Grenseverdier lokal luftkvalitet	10
2.3	Akseptable bidrag fra forbrenningsanlegg	11
3	Modellering og meteorologi	12
3.1	Modellering – AERMOD	12
3.2	Meteorologi og terrengdata	13
3.3	Områdets luftkvalitet	14
3.3.1	Bakgrunnskonsentrasjoner	15
3.4	Anleggs- og utslippsdata	16
3.5	Usikkerheter	17
4	Resultater	18
4.1	Månedlig testing av aggregater	18
4.1.1	NO ₂ 19. høyeste timemiddel og årsmiddelbidrag	18
4.1.2	NO ₂ - Maksimalt timemidlet bidrag	21
4.1.3	PM ₁₀ – 26. høyeste døgnmiddel og årsmiddel	24
4.1.4	PM ₁₀ – Maksimalt døgnmiddelbidrag	26
4.2	Oppsummering av resultater	26
5	Referanser	28

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Polar DC (Polar) ønsker å etablere et datasenter på Herøya i Porsgrunn kommune. Datasenteret vil være tilknyttet lokalt og nasjonalt strømnnett. Polar har avtale med strømleverandør i området og har reservert strømkapasitet til å drive anlegget.

For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasenteret, vil Polar også etablere reserve/nødstrømanlegg tilknyttet datasenteret. Anlegget består av nødstrømsaggregater, som utelukkende skal benyttes som reserveløsning for å sikre nødstrøm dersom det oppstår strømbrydd i regionen, men for å sikre at nødstrømsaggregatene til enhver tid er tilgjengelige for drift, testes de en gang i måneden.

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

Nødstrømsaggregatene vil benytte biodiesel, og utslipp av eksos fra aggregatene kan medføre dårlig lokal luftkvalitet rundt anlegget. For å sikre at dieselgeneratorene til enhver tid er tilgjengelige for drift, testes de en gang i måneden. Det er planlagt bruk av biodiesel (HVO) på anlegget.

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.

1.2 Forsyningssikkerhet

Reserve/nødstrømanlegget skal kun settes i gang dersom noe uforutsett skulle skje med det lokale eller nasjonale strømnettet. Æge Energy (Æge) har utført vurdering av forsyningssikkerheten fra kraftnettet til datasenteret på Herøya, hvorvidt driftsforstyrrelser vil føre til avbrudd og forventet hyppighet og varighet av avbrudd [1].

I rapporten beskriver Æge at «*Forsyningssikkerheten fra kraftnettet vurderes som god da det ikke er sannsynlig med langvarige avbrudd. Driftsforstyrrelser i nettet kan skje, men på grunn av muligheten for omkobling blir tiden hvor Herøya 3 er uten forsyning relativt kort. Dermed blir også den forventede bruken av nød-generatorer relativt kort.*»

I rapporten oppsummeres funnene blant annet i Tabell 1 i sammendraget i rapporten slik:

Tabell 1 - Oversikt over situasjoner som gir overgang til generatordrift med varighet

Situasjon	Frekvens/ hyppighet	Gjenopprettingstid	Generatordrift	Forbruk som forsynes fra generator
Utfall av T35	0,0082 utfall/år = hvert 122. år	Maks 10 min	Maks 18 min	Hele forbruket
Utfall av 300 kV linje mellom T35 og Porsgrunn	0,0115 utfall/år = hvert 87. år	Maks 10 min	Maks 18 min	Hele forbruket
Feil på transformator T31 eller T32	0,0164 utfall/år = hvert 61. år	Maks 1 time	Maks 1 time + 8 min	Halvparten av forbruket
Intern feil på 11 kV distribusjons- transformatorer	0,1488 utfall/år = hvert 6.72 år	Maks 2 timer	Maks 2 timer + 8 min	Kun delvis, 1 generator starter i de fleste tilfeller
Feil på kabel mellom datasenter og 11 kV samleskinne i Herøya 3	0,025 utfall/år = hvert 40. år	Forventet 1-2 timers lengde. Kan ha lenger utetid. Feil må lokaliseres og rettes.	1-2 timer + 8 min Kan være lenger avhengig av alvorlighet på feil.	Halvparten av forbruket

Som tabellen viser er sannsynligheten for strømutfall lav, med tilhørende kortvarig generatordrift, samt kun behov for et lite antall generatorer i drift ved de mest sannsynlige situasjonene.

1.3 Beliggenhet

Datalagringssenteret på Herøya i Porsgrunn kommune er under planlegging i et eksisterende industribygg på Herøya industriområde. På østsiden er det ca 250 m til nærmeste bolighus. Beliggenhet er vist i Figur 1 og Figur 2.

Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter

Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04



Figur 1: Beliggenhet av planlagt datalagringssenter, vist med svart omriss. Kilde: Finn.no.



Figur 2: Beliggenhet av bygget for planlagt datalagringssenter, plassering av utløp av generatorer vist med svarte stiplede omriss. Nærmeste boliger er ved orange omriss. Kilde: Finn.no.

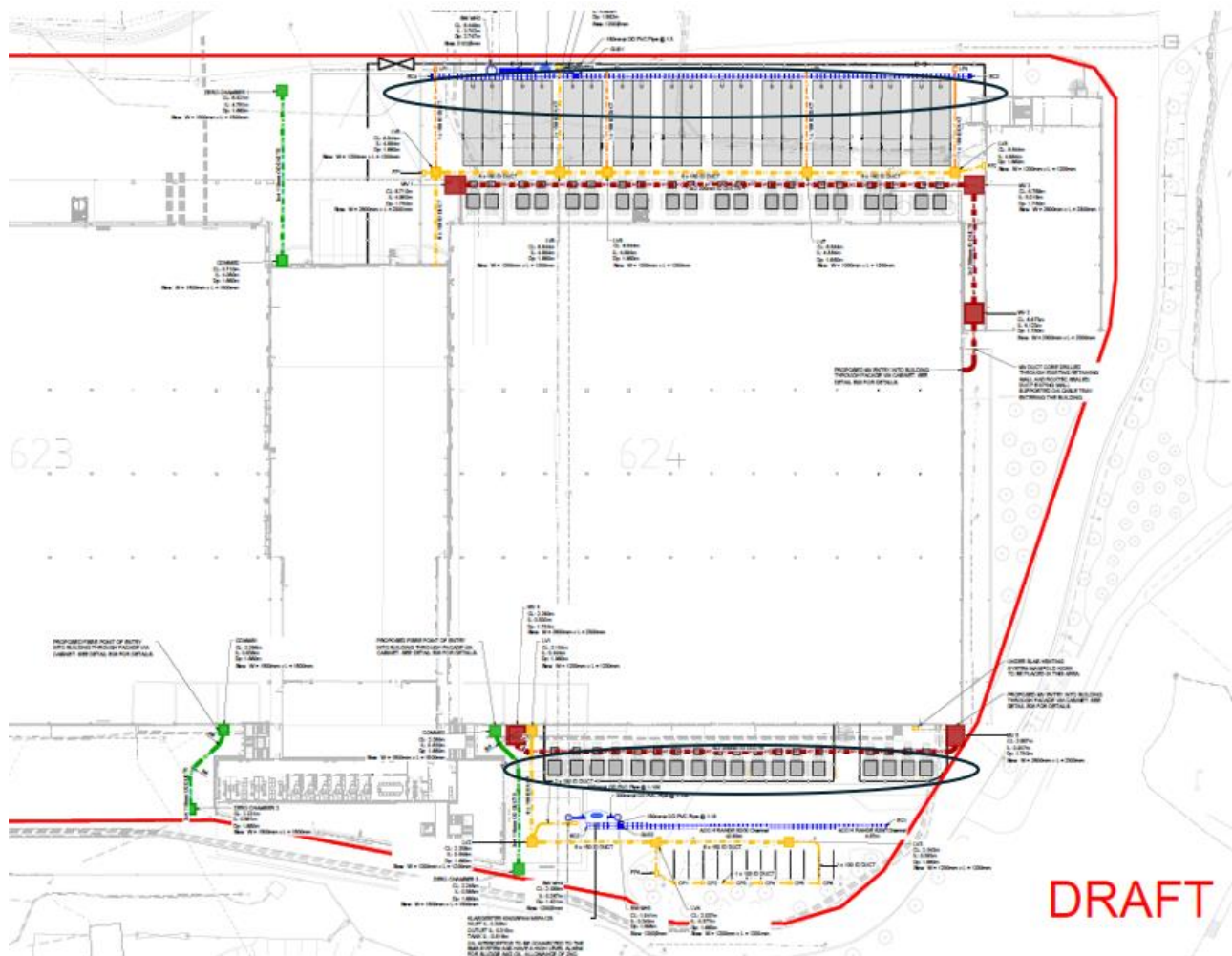
1.4 Prosessbeskrivelse

Anleggene er i hovedsak utformet med et avgassrør for hver generator i separate enheter. Dette er et resultat av tekniske vurderinger, og blant annet basert på kravet til redundans på kraftforsyning. Hver generator har ett utløp 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 strømbrydd, og sikring av at drivstofftilførselen er tilstrekkelig og i god stand. En godt utarbeidet vedlikeholdsplan er avgjørende for å opprettholde anleggenes pålitelighet. På anlegget legges det opp til å teste 1 generator av gangen, på dagtid på ukedager, normalt ca 30 min. Hver generator testes en gang per måned. I tillegg vil det en gang per år utføres 1 times test på hver generator.

1.5 Utslippspunkter

Utløp fra generatorene på Herøya er planlagt plassert på hver sin side av bygget som vist i Figur 3, ved to svarte ovale omriss. Samtlige avgassrør fra generatorene vender vertikalt, oppover.



Figur 3: Planlagt plassering av utløp fra generatorer på to sider av bygget, ved svart omriss.

2 Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet

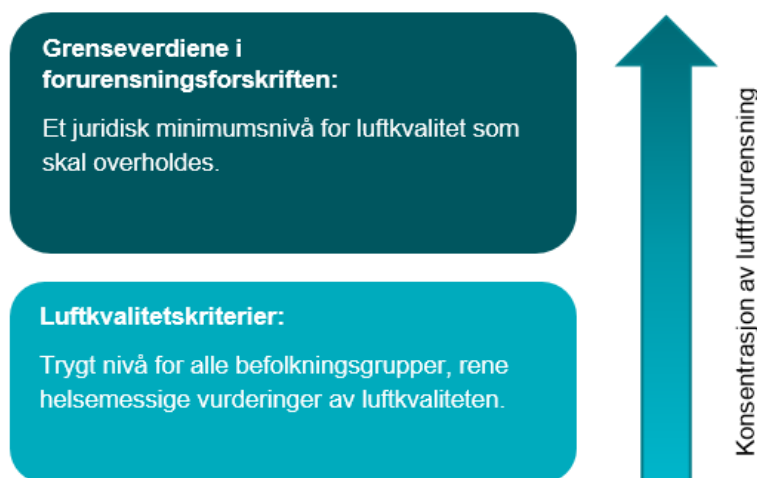
2.1 Utslippskrav

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 [2]. 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.

I og med at dette er et anlegg med driftstid under 500 timer per år er det derfor ikke lagt til grunn utslippsgrenser fra dette regelverket i denne beregningen, men benyttet estimerte utslipp oppgitt fra leverandører av nødstrømsaggregater som Polar benytter.

2.2 Grenseverdier lokal luftkvalitet

Juridisk bindende krav til luftkvalitet i Norge er fastsatt i kapittel syv i forurensningsforskriften [3]. I tillegg har Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier, som er konsentrasjonsnivåer av forurensning som selv sårbare grupper skal tåle [4]. Forholdet mellom disse ulike kravene er illustrert i Figur 4.



Figur 4: Illustrasjon over forholdet mellom de juridisk bindende grenseverdiene til luftkvalitet i forurensningsforskriften og luftkvalitetskriteriene.

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 [3], med timemiddel som korttidsmiddelverdi og årsmiddel som langtidsmiddelverdi. Bestemmelsene i EU's luftkvalitetsdirektiv er implementert i kapittel 7. Luftkvalitetskriteriene er ikke juridisk bindende.

Tabell 1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier [3] [4].

	NO ₂ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	200	40	50	20
Antall tillatte overskridelser årlig	18	-	25	-
Anbefalte luftkvalitetskriterier	100	10	30	15

Med 18 tillatte overskridelser av timemiddelverdi er det 19. høyeste timemiddel for NO₂ som blir vurdert mot grenseverdien for timemiddel.

Se også kapittel 2.3 for beskrivelse av akseptable bidrag fra forbrenningsanlegg.

For beskyttelse av økosystem og vegetasjon er det i Forurensningsforskriftens kapittel 7 angitt følgende grenseverdier som ikke skal overskrides, vist i Tabell 2:

Tabell 2: Grenseverdier for beskyttelse av økosystemet og vegetasjonen [3]:

Komponent	År
	Forurensningsforskriften
NO _x (µg/m ³)	30

2.3 Akseptable bidrag fra forbrenningsanlegg

Miljødirektoratet anbefaler at utslippet fra et nytt anlegg normalt ikke skal øke bakkekonsentrasjonen med mer enn 50% av differansen mellom Miljødirektoratets/Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier og bakgrunnskonsentrasjonen [5]. Dette er beskrevet i kapittel 27 i Forurensningsforskriften og i tilhørende veileder for beregning av skorsteinshøyde for industrianlegg [6].

For forbrenningsanlegg, som blant annet dieselmotorer (nødstrømsaggregater), som er i drift mindre enn 500 timer per år, gjelder ikke angitte utslippsgrenser i kapittel 27. Med høyere utslippsnivåer enn angitte grenseverdier vil det være vanskelig oppnåelig å oppfylle 50% kravet som beskrevet i avsnittet over.

For å vurdere bidraget fra et anlegg med driftstid kortere enn 500 timer per år og unntak fra utslippsgrenser vil det etter vår vurdering være mer relevant å legge til grunn kravene til lokal luftkvalitet gitt i kapittel 7 i forurensningsforskriften.

Krav til lokal luftkvalitet i kapittel 7 er derfor lagt til grunn i denne rapporten.

3 Modellering og meteorologi

3.1 Modellering – AERMOD

Spredningsmodelleringene er utført med programmet AERMOD View v.11.2.0 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 estimater 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. Siden modellen har en minimumstid på en time er det ikke gjennomførbart å modellere for kortere enn en times drift. Det legges derfor til grunn at to aggregater testes to påfølgende halvtimer.

I modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for en gitt tidsperiode med meteorologisk data, her er det benyttet data for 2020 til 2024. 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 leivrvler bak bygninger ved at omkringliggende bygninger er tatt med i modellen og en egen modul i modellen kalkulerer dette.

NO_x -utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO, og under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO_2 i nærområdet. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon tatt med og modellen hensyntar oksidering. Med hensyn på helse er det vanlig å fremstille nivåene for NO_x konservativt som NO_2 ekvivalenter der NO også er omregnet til NO_2 . Beregningene er gjort for NO_2 som utslippssparameter.

I utslipp fra forbrenning er det vanlig å legge til grunn at NO_x -utslippet består av 95% NO og 5% NO_2 , og ved påvirkning av sollys og tilgjengelig ozon omdannes noe NO også til NO_2 . For helse må dette legges til grunn for å ivareta variasjoner i blant annet tilgjengelig ozonnivå for omdanning fra NO til NO_2 . I bakgrunns-konsentrasjonene som er tilgjengelige på Miljødirektoratet sitt Utslippssystem [7] utgjør NO_2 ca. 90% av NO_x verdiene. Ved vurdering mot økosystem og vegetasjon kan Miljødirektoratet sitt forholdstall benyttes.

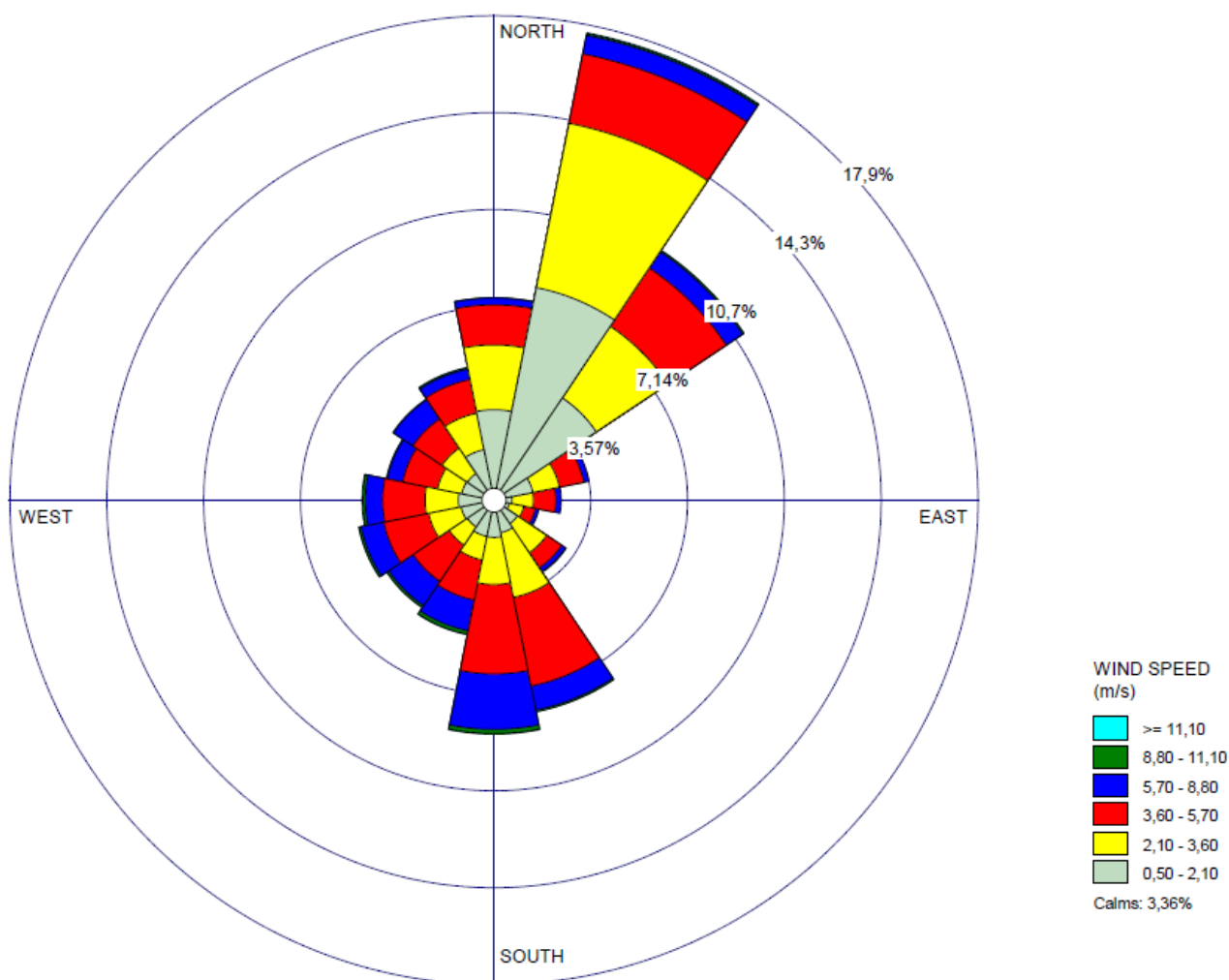
Det er utført modelleringer for nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv, PM_{10} , som utslippssparameter, og det er gjort beregninger for de midlingstider som er angitt i kapittel 7 i forurensningsforskriften, som er hhv. 19. høyeste timemiddelbidrag og 26. høyeste døgnmiddelbidrag, samt årsmiddelbidrag. For vurdering mot luftkvalitetskriteriet er også maksimalt timemiddel/døgnmiddelbidrag vurdert.

For å beregne bakkekonsentrasjonsbidrag ved bruk av nødstrømsaggregatene er det modellert for driftsscenarioet som vil være daglig drift. Det er i modelleringen lagt til grunn 30 minutters månedlig testkjøring av hver generator, samt 1 time for hver motor en gang per år. Med dagens antall og testing av 1 generator av gangen, med 2 til 6 generatorer på en dag, vil det være noen dager per måned med utslipp som gir kortvarig bidrag. Timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag og årsmidlet bidrag vurderes opp mot krav i forurensningsforskriftens kapittel 7, med 18 tillatte timeoverskridelser per år for timemiddel.

Alle bakkekonsentrasjonsbidrag er beregnet ved 2 meters høyde.

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 2020 til 2024 er brukt i vurderingen av luftkvalitet. Vindrose basert på modelleringen for 2020 til 2024 er presentert i Figur 5, og viser hvilken retning vinden blåser fra.



Figur 5: Vindrose for datasett for Herøya benyttet i spredningsberegningene, 2020-2024. Fremherskende vindretning er fra nord/nordøst.

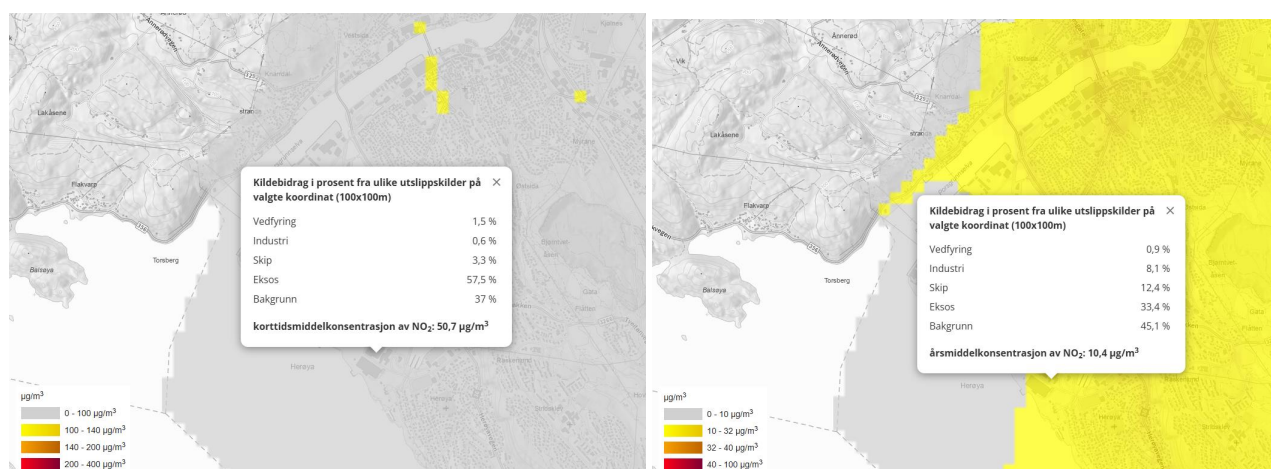
Den mest fremtredende vindretningen i området er fra nord/nordøst, og det er vindstille litt over 3% av tiden.

Digitale terrengdata hentet fra GeoNorge er benyttet i modelleringen.

3.3 Områdets luftkvalitet

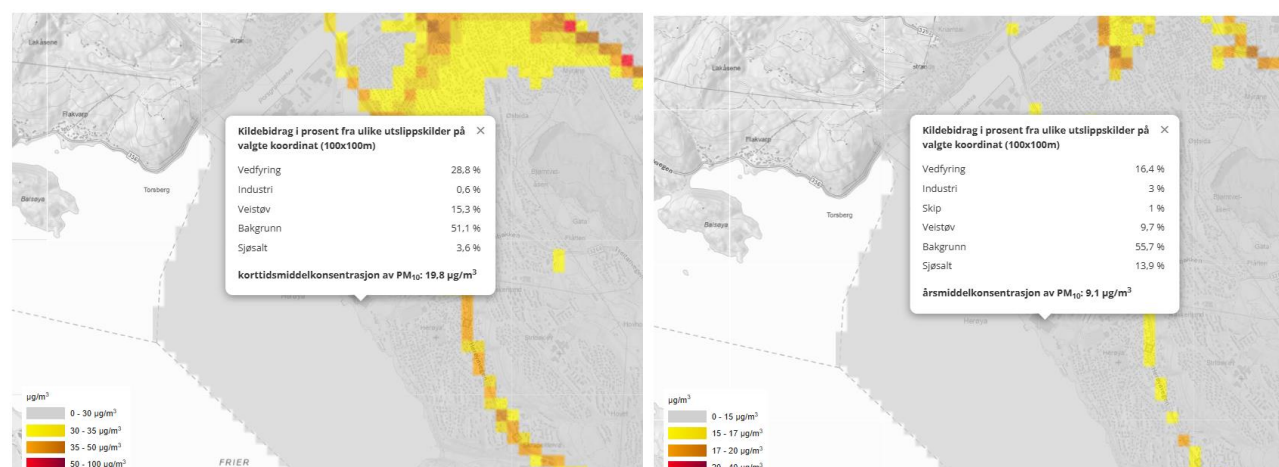
Meteorologisk institutt har utarbeidet luftsonekart og konsentrasjonskart over luftforurensning for landets kommuner, som ligger på Miljødirektoratets sine sider Beregnet luftkvalitet [7]. Modellsystemet som brukes i Luftkvalitetsdata har en del forutsetninger, blant annet tar modellen ikke hensyn til bygninger og vegetasjon, og det er noe usikkerhet knyttet til detaljnivået for data fra industriutslipp [8].

For Porsgrunn er det i Luftkvalitetsdata for perioden 2020 til 2024 følgende data å finne for lokasjonen der anlegget med aggregater ligger, se Figur 6 :



Figur 6: Timemiddel (19. høyeste) (venstre) og årsmiddelverdi(høyre) for NO₂ fra Luftkvalitetsdata.

Som vist i Figur 6 er ingen av verdiene i Luftkvalitet over grenseverdi for lokal luftkvalitet for området, hhv 200 µg/m³ og 40 µg/m³, men årsmiddel er akkurat over angitt luftkvalitetskriteriet så derfor merket gult på høyre bilde. Dette er oppsummert i Tabell 3. Merk at bakgrunnen utgjør ca 40% av verdiene.



Figur 7: Døgnmiddel (26. høyeste) (venstre) og årsmiddelverdi (høyre) for PM₁₀ fra Luftkvalitetsdata

Som vist i Figur 7 er ingen av verdiene i Luftkvalitet over grenseverdi for lokal luftkvalitet for området, hhv 50 µg/m³ og 20 µg/m³. Dette er oppsummert i Tabell 3. Merk at bakgrunnen utgjør ca 50% av verdiene.

Tabell 3: Timemiddel og årsmiddelverdier for industriområdet fra Luftkvalitet, uten drift på anlegget.

		NO ₂	PM ₁₀	Grenseverdi kap 7 lokal luftkvalitet	Luftkvalitetskriteriet
19. høyeste time	µg/m ³	50,7	-	200	-
26. høyeste døgn	µg/m ³	-	19,8	50	-
Årsmiddel NO ₂	µg/m ³	10,4	-	40	10
Årsmiddel PM ₁₀	µg/m ³	-	9,1	20	15

3.3.1 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 nær Herøya er hentet fra publiserte måledata fra Målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland for 2024. [8]

For de nærliggende målestasjonene Knarrdalstranda og Sverresgate, er gjennomsnittlig årsmiddel for NO₂ funnet å være 11,8 µg/m³. Dette benyttes i modelleringen som årsmidlet bakgrunnsverdi. For PM₁₀ er den gjennomsnittlige årsmidlete bakgrunnsverdien funnet å være 16,5 µg/m³. Utslipptet av svevestøv fra planlagte aggregater er svært lavt og for å skille dette bidraget fra bakgrunnsverdiene er det ikke lagt inn bakgrunnsverdi i modelleringen for PM₁₀.

3.4 Anleggs- og utslippsdata

I spredningsmodelleringen er det lagt til grunn forutsetninger basert på tilgjengelige data oppgitt av motorleverandør for de 40 aggregatene på anlegget. I tillegg har leverandør/oppdragsgiver oppgitt diameter på utløpene og deres høyde over bakken som vist i Tabell 4, samt høyder på bygg.

Utslippskonsentrasjonen av NO_x fra planlagte nødstrømsaggregater er høyere enn utslippsgrensene gitt i kapittel 27. Avhengig av valgt flytende brensel er det gitt utslippsgrenser for NO_x, og ved bruk av enkelte flytende brensl er det i kapittel 27 gitt utslippsgrenser for SO₂ og støv i tillegg. NO_x er erfaringsmessig dimensjonerende komponent i utslipp fra nødstrømsaggregater. I drivstoffet som er planlagt benyttet på Herøya, HVO diesel, er det i databladet oppgitt å være neglisjerbare mengder svovel, slik at SO₂ skal derfor i svært liten grad kunne forekomme. Opplysninger om utslipp fra forbrenningen fra leverandør av aggregater viser at utslippet av støv kan vurderes som neglisjerbart, men det er likevel utført modellering både for utslipp av PM₁₀ og NO_x/NO₂.

Tabell 4: Anleggs- og utslippsdata for hvert aggregat.

	Benevning	HER
Antall aggregater		40
Installert effekt pr aggregat	kW	2240
Utløpsdiameter eksosrør	m	0,65
Utløpstemperatur eksos	°C	490
Avgasshastighet	m/s	33,1
Utslippskonsentrasjon NO _x (5%O ₂)	mg/Nm ³	3500
Utslipp NO _x	g/s	11,6
Utslippskonsentrasjon støv, PM ₁₀	g/Nm ³	0,03
Utslipp støv	g/s	0,099
Utslippshøyde over tak	m	5 (kote 24)

Kotehøyde for tak på nærmeste bygg er ca 17 m, kotehøyde bakkenivå vest ca 2 m.

Modellering er utført for:

- Scenario for daglig drift ved anlegget som innebærer 0,5 time testdrift hver måned for hvert aggregat, et av gangen. For en måned per år er det lagt inn 1 time testdrift for hvert aggregat i tillegg.

Driftsmessig utgjør årlige driftstimer ved beskrevet testscenario 280 timer for samtlige aggregater.

For hvert aggregat innebærer det 7 timer årlig planlagt drift.

3.5 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 aggregater 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 2020 til 2024 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 beregningpunktene er såpass lav at lokale forskjeller, særlig i byområder og tettsteder, blir ikke fanget opp.
- I data for overordnede luftsonekart og konsentrasjonskart fra Miljødirektoratet er det usikkerhet i verdiene fordi bygninger ikke ivaretas og i detaljnivået som foreligger for innrapporterte utslipp fra industri.

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 [6].

4 Resultater

Det er for hvert enkelt år gjennomført modellering som ivaretar både månedlig testing og årlig testing av nødstrømsaggregatene, med 0,5 time testing av et og et aggregat for 12 måneder, i tillegg til 1 time testing av hvert aggregat i 1 av månedene.

4.1 Månedlig testing av aggregater

Det er utført modellering av utslipp knyttet til testing med meteorologi for hvert av årene 2020 til 2024. For støv er meteorologi for 2024 benyttet som et representativt år i modelleringen.

4.1.1 NO₂ 19. høyeste timemiddel og årsmiddelbidrag

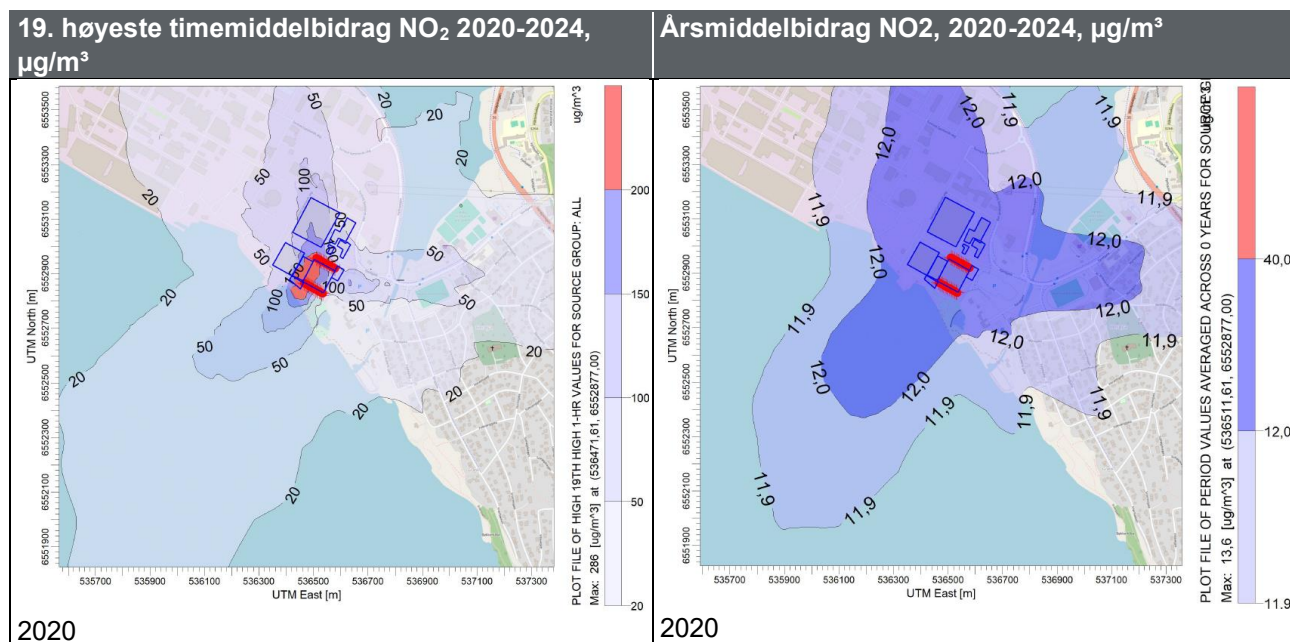
Resultater for modellering av en halv times drift per aggregat for 12 måneder og en av månedene med en times testing av hvert aggregat i tillegg for hvert av årene 2020 til 2024 er vist i Tabell 5 under.

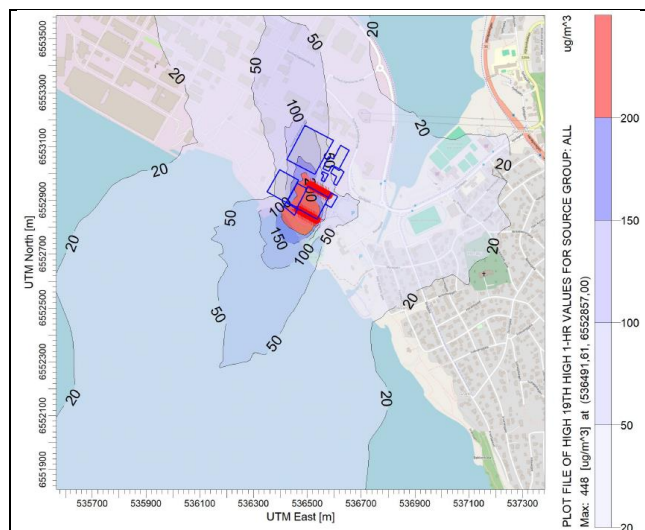
Bakkekonsentrasjonsbidraget er vist i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det forekommer ikke overskridelser av grenseverdi for lokal luftkvalitet for 19. høyeste time ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eller for årsmiddel ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ved boliger eller annen bebyggelse sårbar for luftforurensning. Overskridelser av grenseverdi for 19. høyeste time er merket med rødt og forekommer på industriområdet, tett på utslippspunktet. Nærmeste nabo ligger sørøst for aggregatene, ca 250 meter unna, som illustrert i Figur 2.

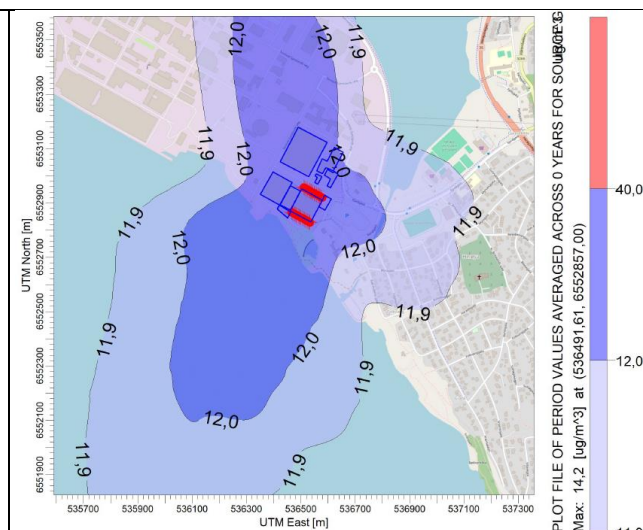
For årsmiddel er det verdt å merke seg at bakgrunnskonsentrasjonen utgjør $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ av vist bidrag, med 83-88% av totalbidraget for meteorologiårene 2020-2024.

Tabell 5: 19. høyeste timemiddelbidrag og årsmiddelbidrag ved test av aggregater. Aggregater vises med to rekker med røde kryss.

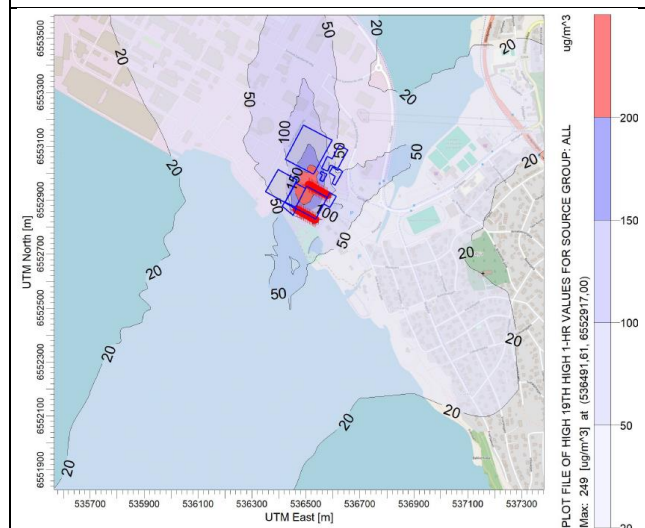




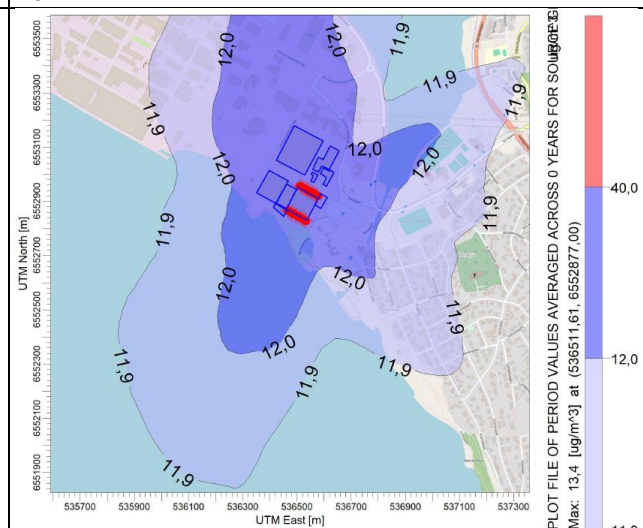
2021



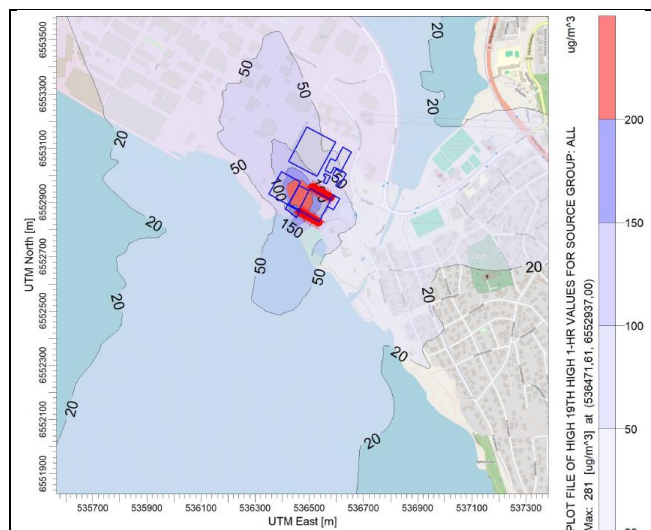
2021



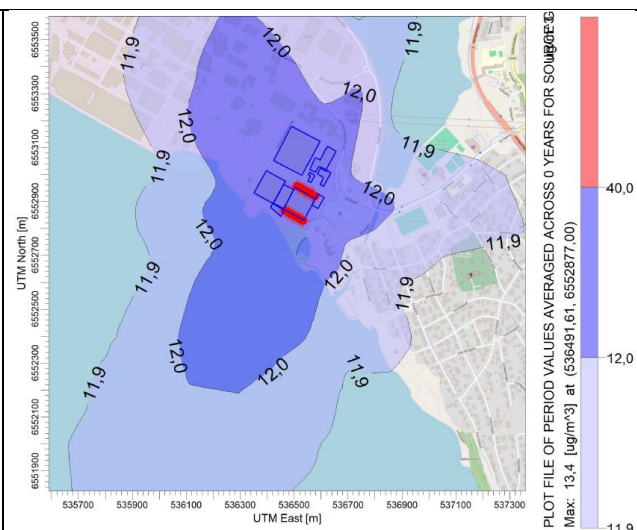
2022



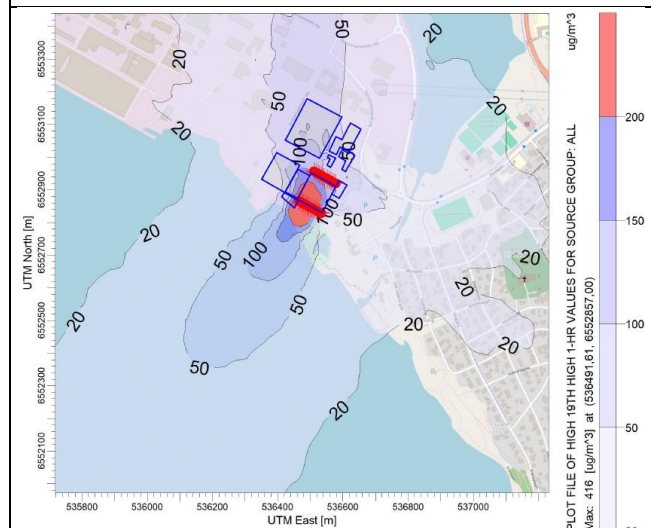
2022



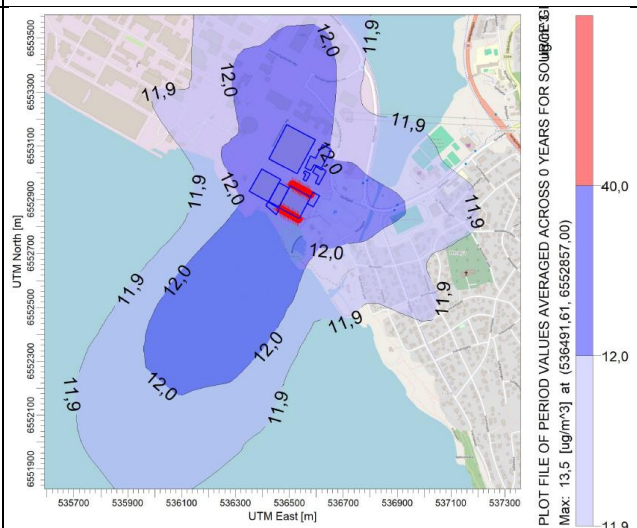
2023



2023



2024



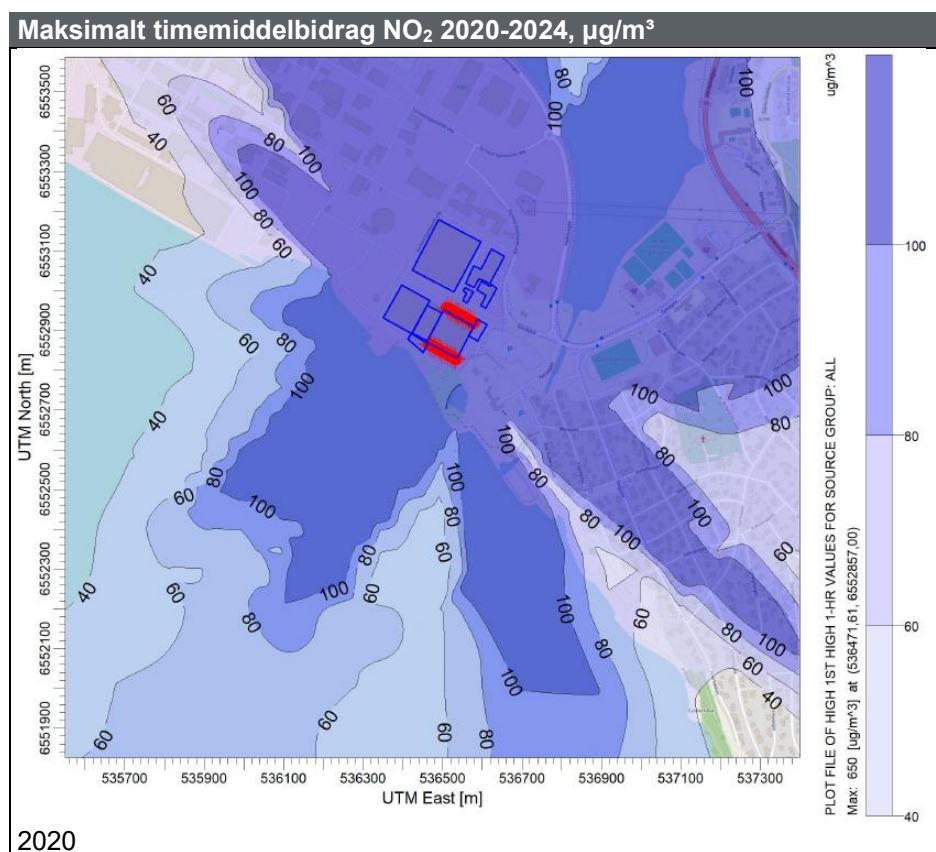
2024

4.1.2 NO₂ - Maksimalt timemidlet bidrag

Resultater for modellering av en halv times drift per aggregat for 12 måneder og en måned med en times testing av hvert aggregat i tillegg for hvert av årene 2020 til 2024 er vist i Tabell 6 under. Maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidraget er vist i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultatene for maksimalt timemiddelbidrag viser at det vil kunne være enkelttimer med overskridelse av luftkvalitetskriteriet for timemidlet NO₂ ved bebyggelse følsom for luftforurensing når to aggregater testes to påfølgende halvtimer. Siden modellen har en minimumstid på en time er det ikke gjennomførbart å modellere for kortere enn en times drift.

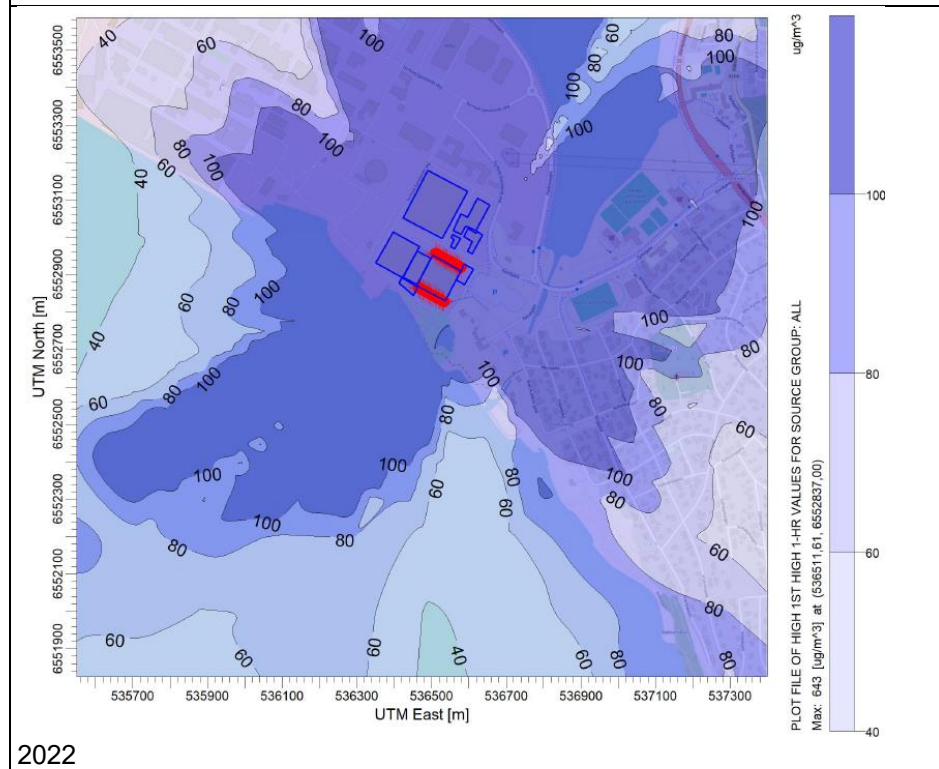
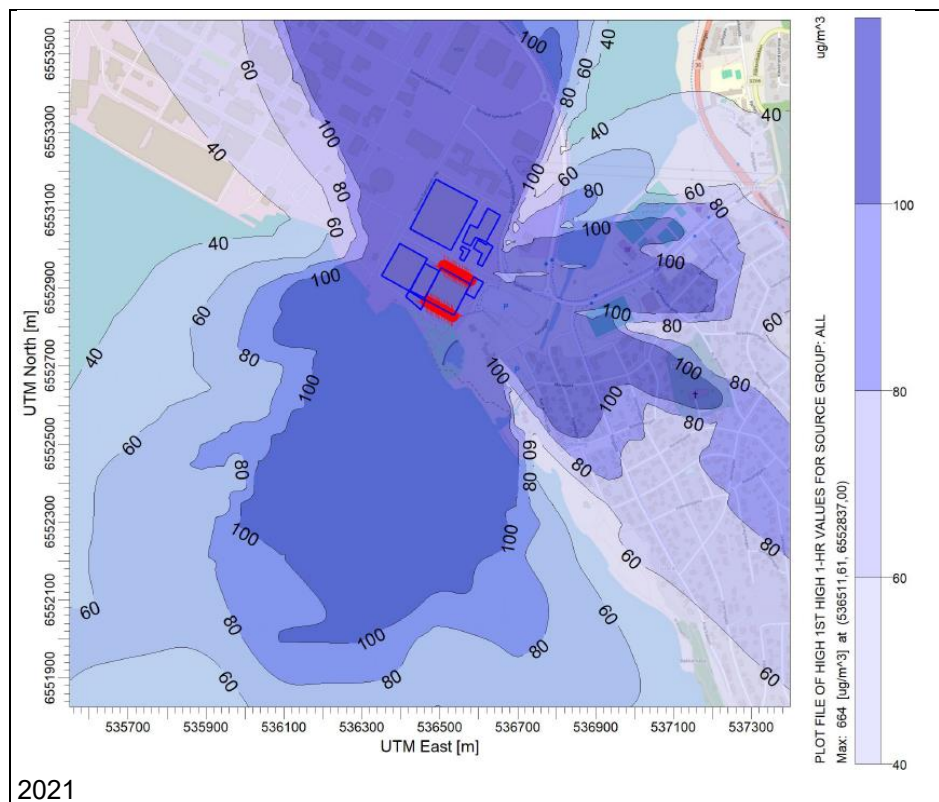
Tabell 6: Maksimalt timemidlet bidrag av NO₂, i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter

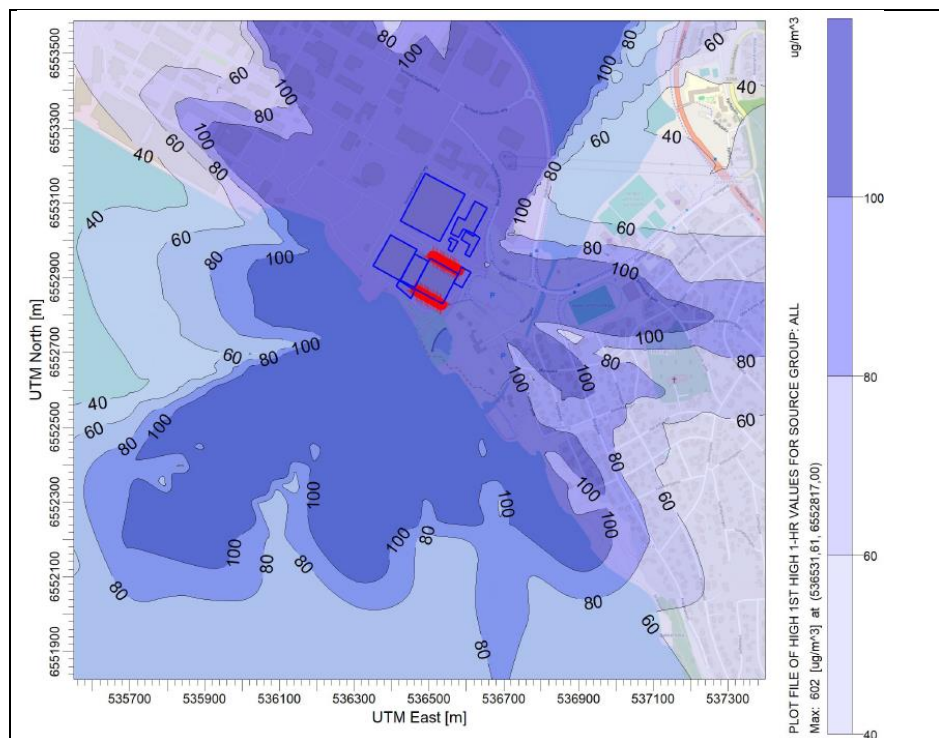
Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04



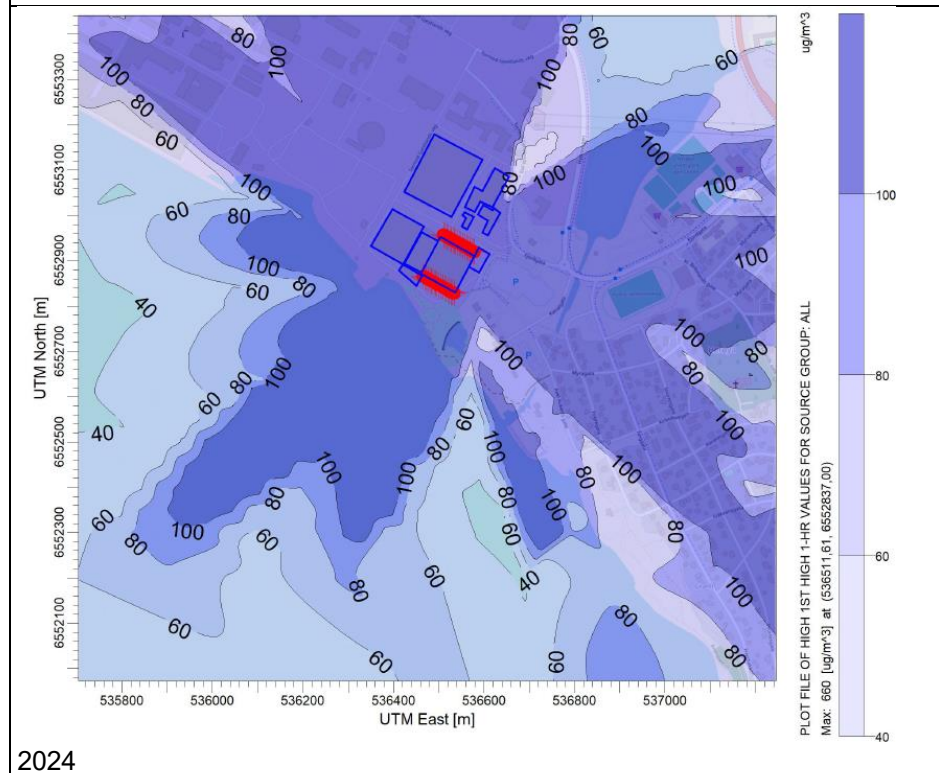
Spredningsberegninger

Nødstrømsaggregater Herøya datalagringssenter

Oppdragsnr.: 52508097 Dokumentnr.: RIM01 Revisjon: J04



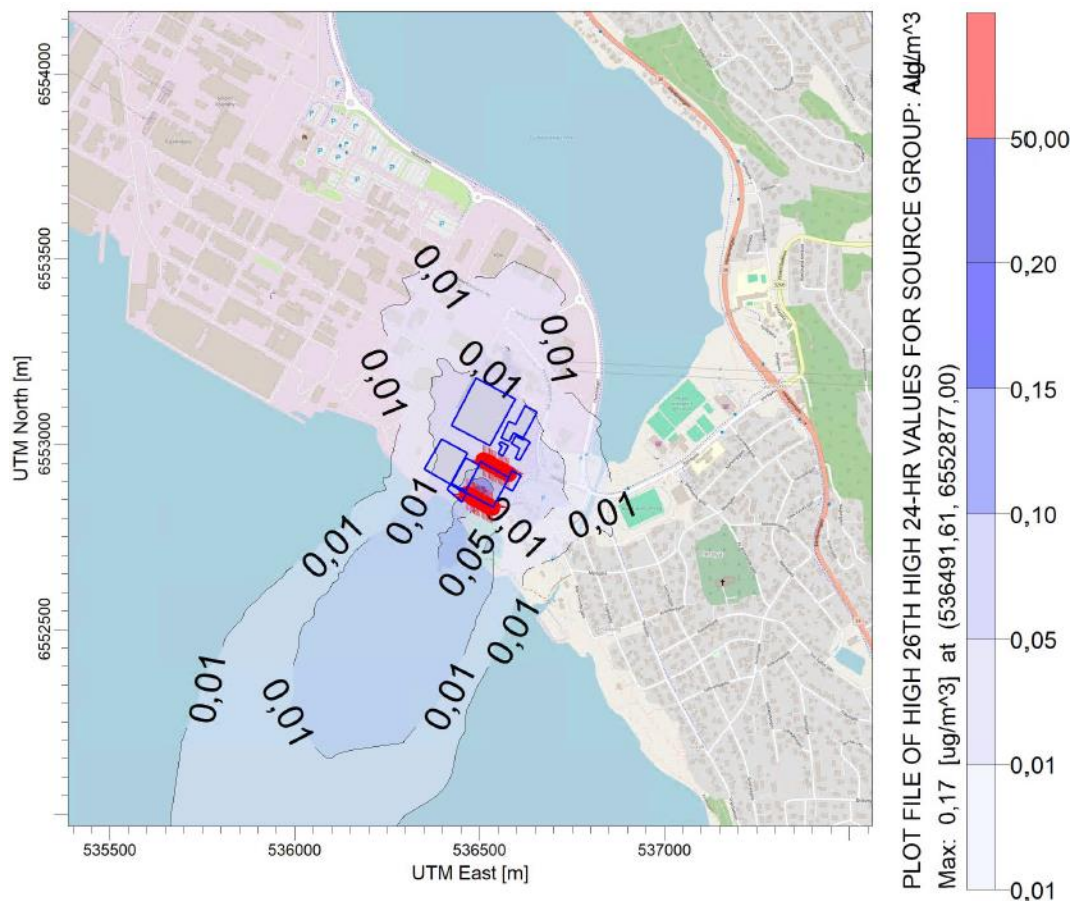
2023



2024

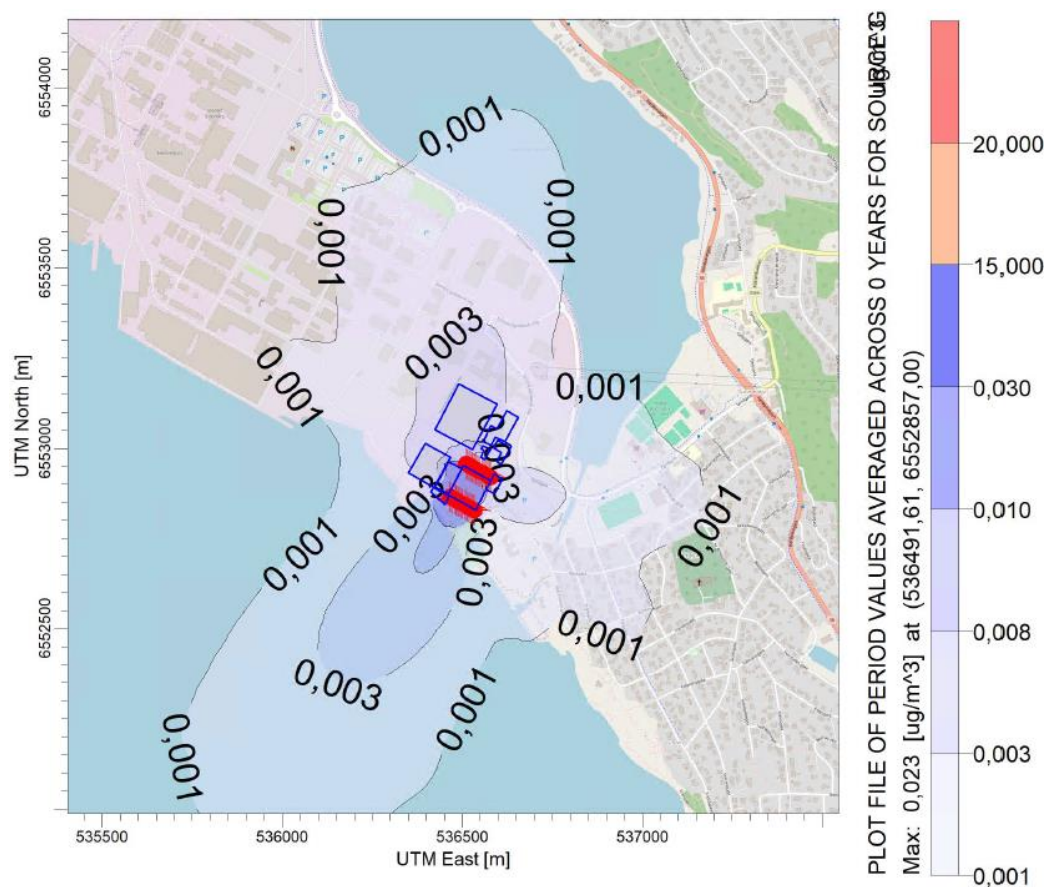
4.1.3 PM₁₀ – 26. høyeste døgnmiddel og årsmiddel

For å kunne vurdere bidraget av svevestøv, PM₁₀, er det benyttet meteorologi for året 2024, som er funnet å være representativ for femårs perioden 2020-2024. Som beskrevet i kapittel 3.3.1, er bakgrunnsnivået i området vesentlig høyere enn bidraget fra aggregatene, så i de videre figurene er det kun bidraget fra drift av aggregatene som er vist.



Figur 8: 26. høyeste døgnmiddelbidrag av PM₁₀, µg/m³. 2024 meteorologi. Nødstrømsaggregater vises med røde tette kryss i figuren.

Det 26. høyeste døgnmiddelbidraget fra testdrift av nødstrømsaggregatene er langt under grenseverdi (50 µg/m³) gitt i forurensningsforskriften, og utgjør 1/300 del av tilgjengelig bakgrunnskonsentrasjonsnivå.

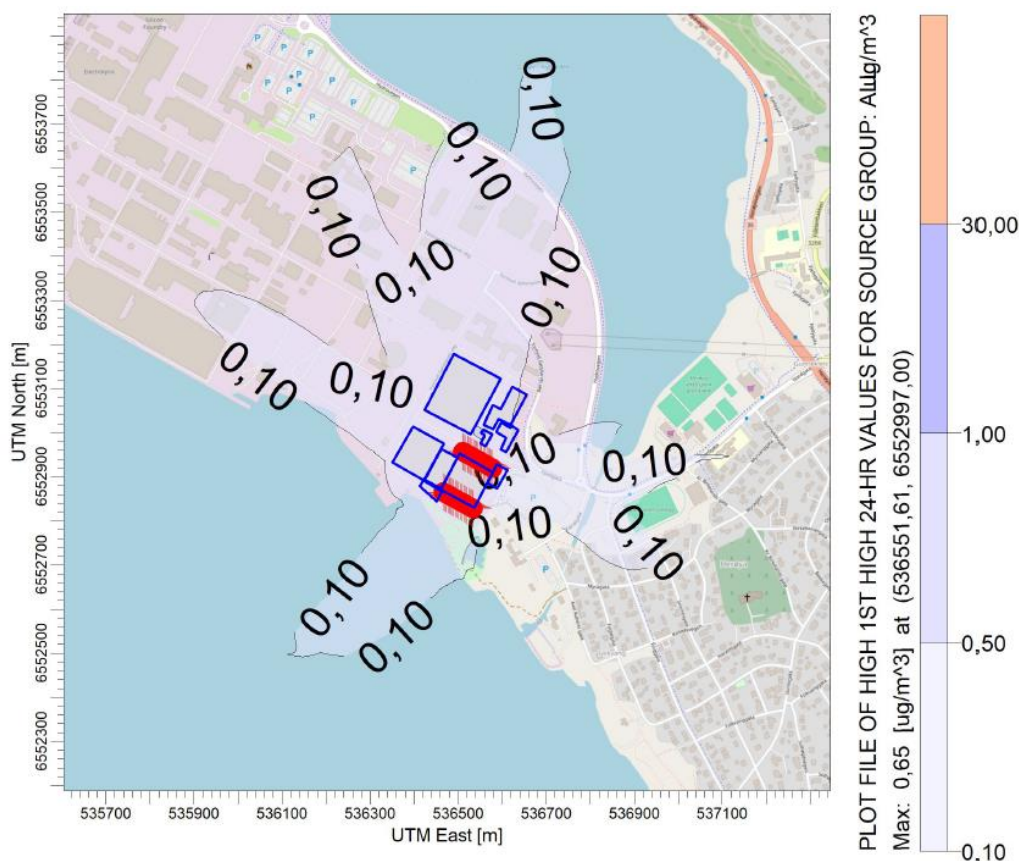


Figur 9: Årsmidlet bidrag av PM_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 2024 meteorologi. Nødstrømsaggregater vises med røde tette kryss i figuren.

Årsmiddelbidraget for PM_{10} fra testdrift av nødstrømsaggregatene er langt under grenseverdi ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gitt i forurensningsforskriften. Bakgrunnskonsentrasjonen ligger på $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmiddelbidraget fra aggregatene ligger på 1/1300-del av bakgrunnskonsentrasjonen.

I og med at både kortidsmiddelbidrag og årsmiddelbidrag av PM_{10} utgjør en brøkdel av bakgrunnskonsentrasjonen målt på de nærmeste målestasjonene, forventes det derfor ikke at utslippet av svevestøv fra bruk av nødstrømsaggregatene vil bidra til forverring av nivået av svevestøv i omgivelsene.

4.1.4 PM₁₀ – Maksimalt døgnmiddelbidrag



Figur 10: Maksimalt døgnmidlet bidrag av PM₁₀, µg/m³. 2024 meteorologi. Nødstrømsaggregater vises med røde tette kryss i figuren.

Maksimalt døgnmiddelbidrag av PM₁₀ fra nødstrømsaggregatene er langt lavere enn luftkvalitetskriteriene (30 µg/m³), både på og utenfor industriområdet. Det forventes derfor ikke at utslipp av svevestøv fra bruk av nødstrømsaggregatene vil bidra til forverring av nivået av svevestøv i omgivelsene.

4.2 Oppsummering av resultater

Dagens situasjon for luftkvalitet i området, uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets Luftkvalitetsdata viser ikke overskridelser av NO₂ i området rundt anlegget for 19 høyeste time eller for grenseverdi årsmiddel i forurensningsforskriften. Bakgrunnskonsentrasjonen utgjør mesteparten av årsmiddelverdi for NO₂ rundt anlegget og bidrar til at årsmiddelverdien er akkurat over luftkvalitetskriteriet.

Spredningsmodelleringene viser at det ved månedlig halvtimes testing av aggregatene, med 1 aggregat av gangen, inkludert årlig 1-times test av aggregatene en av årets 12 måneder, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi av NO₂ for lokal luftkvalitet ved nærliggende boliger. Det er da lagt til grunn test av to aggregater med påfølgende halvtime.

Resultatene for årsmiddel NO_2 er vesentlig lavere enn grenseverdien som er angitt for beskyttelse av økosystemet og vegetasjon og det er liten grunn til å anta at anlegget vil ha negativ påvirkning på økosystem og vegetasjon med driften som er lagt til grunn.

Dersom testing foretas med økt antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i testperioden endres. Ved test av flere aggregater samtidig vil størrelsen på timemiddelbidrag økes, og det vil kunne bli perioder med overskridelser. Det er ikke planlagt for et slikt scenario.

Resultater for maksimal timemiddelkonsentrasjon NO_2 ved boliger viser at det vil kunne forekomme overskridelser av luftkvalitetskriteriet ved ugunstige meteorologiske forhold. Luftkvalitetskriteriene er nivåer som selv de mest sårbare gruppene skal kunne tåle og er strengere enn de juridisk bindende grenseverdien for lokal luftkvalitet. Dersom aggregater testes helt separate halve timer vil ikke midlingstiden på en time oppnås og luftkvalitetskriteriet ikke være sammenlignbart.

Resultatene for svevestøv, PM_{10} , viser ingen overskridelser av grenseverdier i forurensningsforskriften i nærliggende omgivelser. Det er heller ikke verdier over luftkvalitetskriteriene for PM_{10} .

For svevestøv, PM_{10} , utgjør både korttidsmiddelbidrag og årsmiddelbidrag av PM_{10} en brøkdel av bakgrunnskonsentrasjonen fra de nærmeste målestasjonene. Det forventes derfor ikke at det lave utslippet av svevestøv fra bruk av nødstrømsaggregatene vil bidra til forverring av nivået av svevestøv i omgivelsene.

I og med at kravet til lokal luftkvalitet som angitt for i kapittel 7 i Forurensningsforskriften er ivaretatt vurderes de planlagte høydene på avgassrørene å være tilstrekkelige.

5 Referanser

- [1] Æge Energy, «Leveringspålidelighet Herøya, 0450-RA-003, 12.01.2026 - Konfidensiell,» Æge Energy, 2026.
- [2] Lovdata, «Forurensingsforskriften kapittel 27,» 2021. [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_8-4#KAPITTEL_8-4.
- [3] Klima- og miljødepartementet, «FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensning av forurensing (forurensningsforskriften),» Lovdata, 2004.
- [4] Folkehelseinstituttet, «Luftkvalitetskriterier,» 17 November 2023. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/meldinger/nye-luftkvalitetskriterier-for-svevestov-og-nitrogendioksid/>.
- [5] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratet industri,» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/spredningsberegning-luftutslipp/>.
- [6] Miljødirektoratet, «Veileder M980 - Spredningsberegning av utslipp til luft fra industri,» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/spredningsberegning-luftutslipp/>.
- [7] Miljødirektoratet, «Luftkvalitetsdata,» [Internett]. Available: <https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=4016>. [Funnet 2025].
- [8] Meteorologisk institutt, «Beregnet luftkvalitet i Norge - Dokumentasjon av beregnet luftkvalitet til Beregnet luftkvalitet i Norge,» Juli 2025. [Internett]. Available: https://www.met.no/prosjekter/luftkvalitet/dokumentasjon-av-luftkvalitetsmodellen/_attachment/inline/164062f0-44e3-4f05-984f-7748a8b0ec7c:e317d2d3c52cafdb5baef436f8ce8a527f689565/Luftkvalitet_i_Norge_dokumentasjon_v20250703.pdf.
- [9] Målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland, «Årsrapport 2024 for målenettverket for lokal luftkvalitet i Grenland,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.porsgrunn.kommune.no/media/sxsagorf/aarsrapport-2024-maalenettverket-for-lokal-luftkvalitet-i-grenland.pdf>.