

Fiven Norge AS avd Lillesand
Att:
Pb.113

4792 LILLESAND

SINTEF Molab as
Org. nr.: NO 953 018 144 MVA
Postboks 611
8607 Mo i Rana
www.sintefmolab.no
Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 80441
Rapportref.: spredningsbe
regning
Bestillingsnr.:
Antall sider + bilag: 9
Dato: 20.11.2019

RAPPORT

Spredningsberegninger for Fiven Norge AS avd. Lillesand

1 Innledning

SINTEF Molab har på oppdrag for Fiven Norge foretatt en vurdering av bedriftens sannsynlige påvirkning på luftkvaliteten i Lillesand. Det er gjennomført en spredningsberegning for å vurdere luftkvaliteten, med utgangspunkt i luftkvalitetsmålinger av SO₂ og PAH gjennomført ved Holta målestasjon i 2018.

2 Forespørsel fra Miljødirektoratet

Gjennomførte luftkvalitetsmålinger og spredningsberegninger tyder på at grenseverdiene for SO₂ og målsetningsverdien for benzo(a)pyren (videre omtalt som B(a)P) kan være overskredet i et område rundt bedriften. Miljødirektoratet ønsker på bakgrunn av dette en nærmere vurdering av luftkvaliteten i området mellom Holta målestasjon og bedriften, samt områdene nord og øst for bedriften. Videre ønskes informasjon om antall overskridelser av grenseverdiene for SO₂, og informasjon om ved hvilke vær- og vindforhold overskridelsene finner sted.


3 Resultater for utførte målinger

3.1 Luftkvalitetsmålinger

I perioden mars 2017 til og med februar 2018 gjennomførte SINTEF Molab målinger av PAH på tre målestasjoner (Storemyr, Libir, Holta) rundt Saint-Gobain Ceramic Materials (SGCM, nå Fiven Norge AS) i tillegg til målinger av svevestøv på Holta.¹ Kartutsnitt som viser plasseringen av målestasjonene er vist i Figur 1. I fortsettelsen av dette gjennomføres det fortsatt målinger ved Holta.

¹ Ødegård, K: «Svevestøv og PAH – målinger utført i perioden mars 2017 – februar 2018». SINTEF Molab-rapport, ordre 70198, datert 2018-04-25

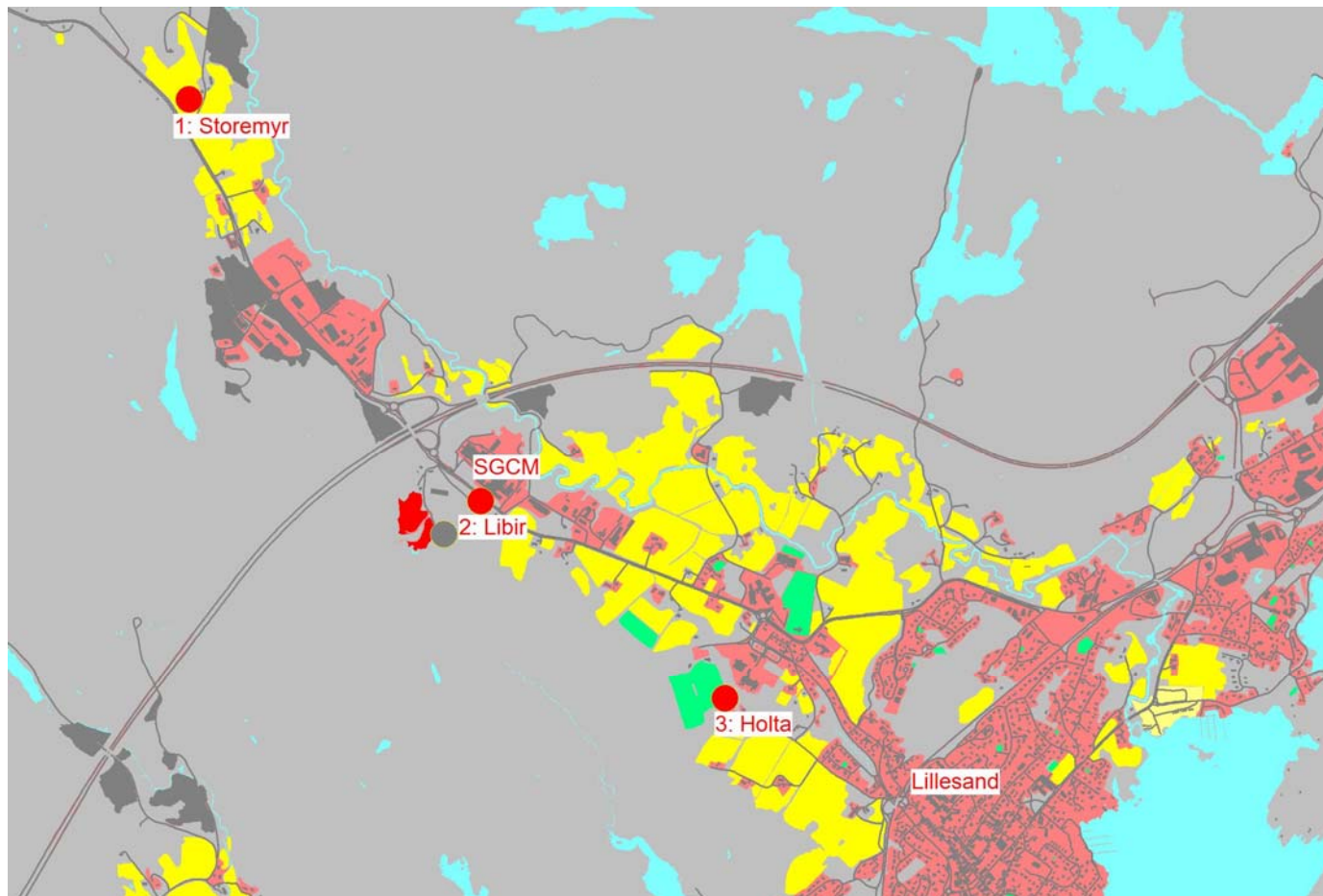
Utført av:



Karina Ødegård
Kontrollert signatur

Lars Moen Strømsnes
Ansvarlig signatur

Resultatene viste et årsgjennomsnitt for partikulært B(a)P på $0,06 \pm 0,01 \text{ ng/m}^3$ for Storemyr, $0,9 \pm 0,2 \text{ ng/m}^3$ for Libir og $0,45 \pm 0,11 \text{ ng/m}^3$ for Holta.² Forurensningsforskriftens målsetningsverdi for tiltak³ er 1 ng/m^3 , mens luftkvalitetskriteriet er $0,1 \text{ ng/m}^3$.⁴



Figur 1. Oversikt. Målestasjoner benyttet i perioden mars 2017 til og med februar 2018 er vist med nummer (1: Storemyr, 2: Libir, 3: Holta). Libirstasjonen ble flyttet i oktober 2017.

Det har siden 2014 vært gjennomført luftkvalitetsmålinger av SO_2 ved Holta. Målingene fra perioden januar 2018 til desember 2018 viser et årsgjennomsnitt for SO_2 på $10,0 \mu\text{g/m}^3$ for Holta. I samme perioden er det målt 1 overskridelse av døgn grenseverdi $125 \mu\text{g/m}^3$ og 1 overskridelse av timegrenseverdi $350 \mu\text{g/m}^3$. Forurensningsforskriftens grenseverdier for tiltak er tilsvarende $20 \mu\text{g/m}^3$ for årsgjennomsnitt (og i vinterperioden 1/10 – 31/3), maksimalt 3 overskridelser av døgn grenseverdi og maksimalt 24 overskridelser av timegrenseverdi.

² Estimert usikkerhet ved 95 % konfidensnivå

³ Forurensningsforskriften §7 Lokal luftkvalitet.

⁴ Folkehelseinstituttet: [https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/sammendrag/sammendrag/Benzo\(a\)pyren](https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/sammendrag/sammendrag/Benzo(a)pyren) benyttes som mål på PAH.

4 Spredningsberegning

4.1 Metode

Spredningsberegningene har som mål å forutsi forventet eksponering av SO₂ og B(a)P i området mellom Holta målestasjon og bedriften, samt i områdene nord og øst for bedriften. En forutsetning er at modellen, sammen med valg av utslippsdata, tilpasses måleresultatene ved Holta, og at geografiske variasjoner fanges opp tilfredsstillende. Dette er i praksis gjort ved å vurdere modellen og utslippsdata opp mot målt årsgjennomsnitt ved Holta, slik at det oppnås overenstemmelse mellom disse med tilfredsstillende usikkerhet.

For kortere tidsserier, spesielt for timesmiddel, vil det være betydelig usikkerhet, også i antall overskridelser av gitt grenseverdi. I rapporten er denne usikkerheten illustrert med et usikkerhetsbånd som angir innenfor hvilket område antall overskridelser overskrider antall tillatte overskridelser av grenseverdien for time og døgn.

4.1.1 B(a)P

Beregningene tar utgangspunkt i modellering gjennomført i forbindelse med vurdering av måleprogram for luftovervåking ved bedriften.⁵ Det ble der vist at beregnet årsgjennomsnitt, med utslippsmålinger av PAH (B(a)P) som inngangsdata, sammenfaller med målt verdi for årsgjennomsnitt ved Holta, innenfor en usikkerhet på ca. 30 %. Modellen gir også sammenfallende verdier ved målestasjonene ved Libir og Storemyr, der målt årsgjennomsnitt er henholdsvis betydelig høyere og lavere enn for Holta. Dette bekrefter at modellen, innenfor en tilfredsstillende usikkerhet, fanger opp variasjoner i forventet eksponering på årsbasis for ulike steder i området rundt bedriften. For B(a)P er forutsetningene fra forrige beregning derfor lagt til grunn, men tilpasset måleresultatene ved Holta som foreligger for 2018.

4.1.2 SO₂

For SO₂ er resultater fra utslippsmålinger i utgangspunktet lagt til grunn. Målingene viser et lavere utslipp enn det egenrapporterte utslippet, som beregnes fra en massebalanse av svovel gjennom produksjonen. Det er høy usikkerhet knyttet til bruken av flere enkeltmålinger i gjengivelse av det årlige utslippet. Utslippet er derfor tilpasset måleresultatene ved Holta, innenfor samme usikkerhet som for B(a)P.

For B(a)P gir spredningsmodellen et noe lavere beregnet årsgjennomsnitt ved Holta enn faktiske målinger viser, mens den i områdene nærmere bedriften (Libir) gir et høyere beregnet årsgjennomsnitt. I tilpassingen av utslippet av SO₂ er det lagt til grunn en tilsvarende feilmargin ved målestasjonen på Holta, da dette samlet sett vil gi et mest mulig korrekt bilde av eksponeringen i området mellom Holta og bedriften. Det presiseres at det er målte verdier ved Holta som uansett må betraktes som faktisk eksponeringsnivå.

For kortere tidsserier, spesielt timemiddel, er usikkerheten betydelig. Kriteriet for overskridelse av timegrenseverdi er derfor tilpasset observert antall overskridelser ved Holta. Modellen vil da mer korrekt kunne angi antall overskridelser i området nærmere bedriften, og videre mot nord og øst.

⁵ Ødegård, K: «Måleprogram for Saint-Gobain Ceramic Materials, Lillesand». SINTEF Molab-rapport, ordre 71320rev1, datert 2018-06-05

4.2 Resultater

De beregnede bidragskonsentrasjoner er presentert som årsmiddel for både B(a)P og SO₂. For SO₂ er det i tillegg presentert figurer med antall overskridelser av døgngrenseverdi og timegrenseverdi, samt figurer der usikkerheten i beregnet antall overskridelser er indikert med geografisk utstrekning. Det er gjort en vurdering av forventet eksponering ved mest berørte naboer i området mellom Holta målestasjon og bedriften, samt nord og øst for bedriften. Mest berørte nabo i hver retning er markert i Figur 2. I figurene er målestasjonen på Holta markert med en rød prikk.

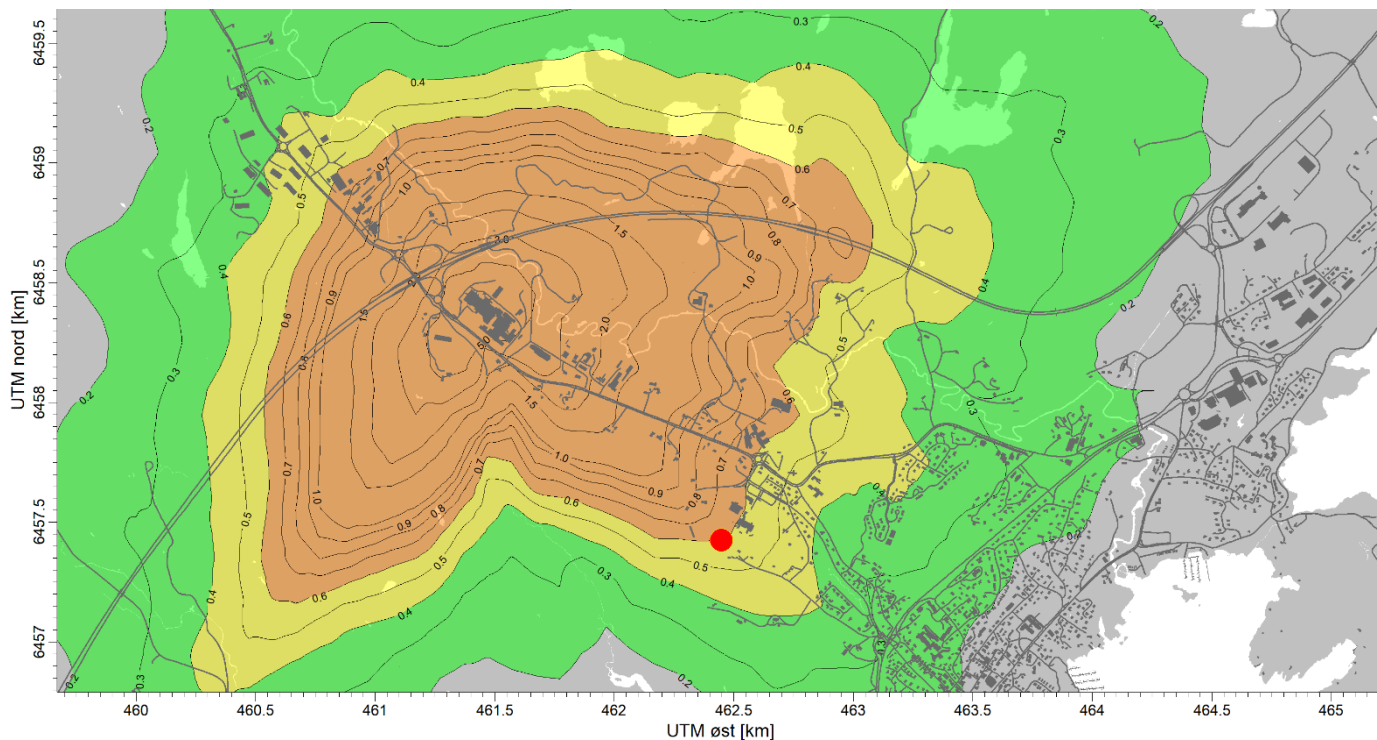


Figur 2 Mest berørte nabo i retning Holta målestasjon, samt nord og øst for bedriften.

4.2.1 B(a)P

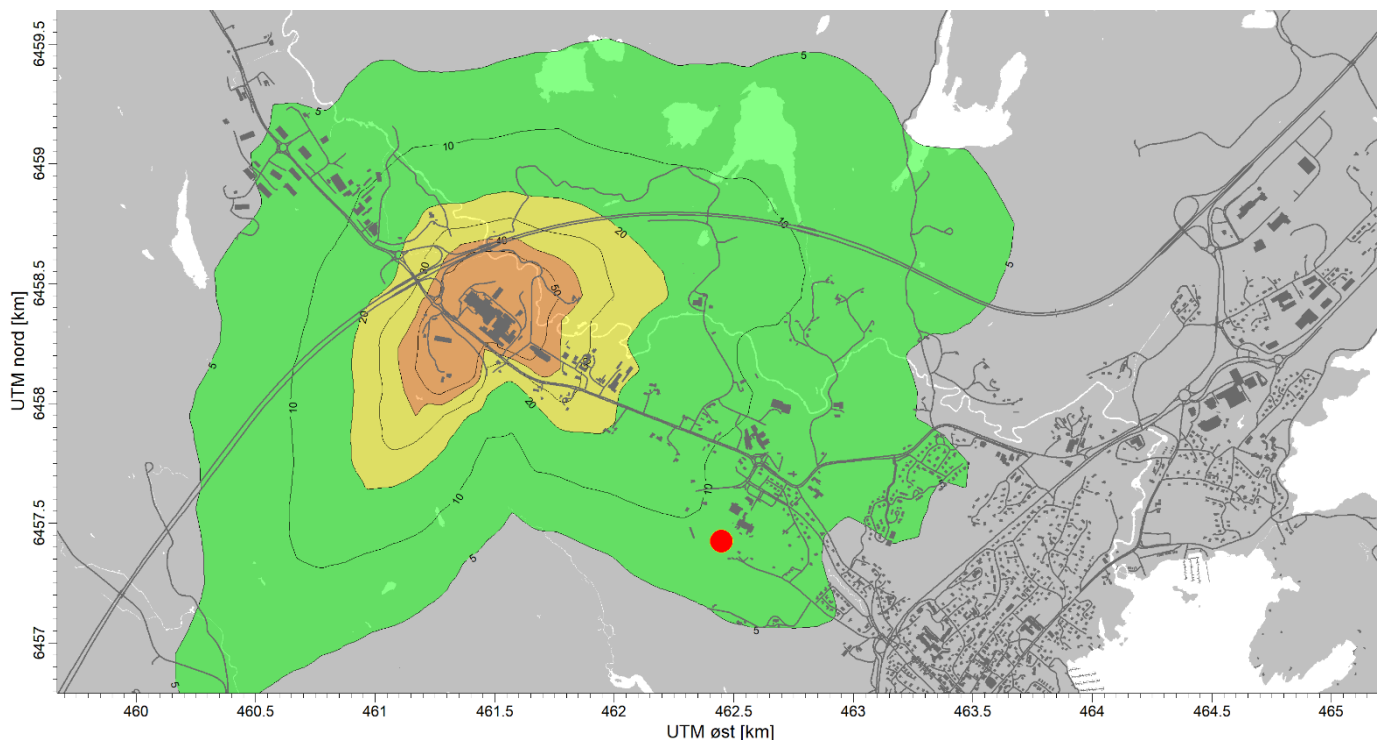
Beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel for B(a)P i 2018 er vist i Figur 3. For Holta er årsmiddel beregnet til $0,6 \text{ ng/m}^3$. Beregningene gir noe mer konservative estimater sammenlignet med tidligere beregninger, men er uansett skalert mot målt årsmiddel ved Holta.

For 2018 er beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel ved mest berørte naboer $2,5 \text{ ng/m}^3$ i retning Holta, $1,7 \text{ ng/m}^3$ i retning nord og $3,2 \text{ ng/m}^3$ i retning øst.



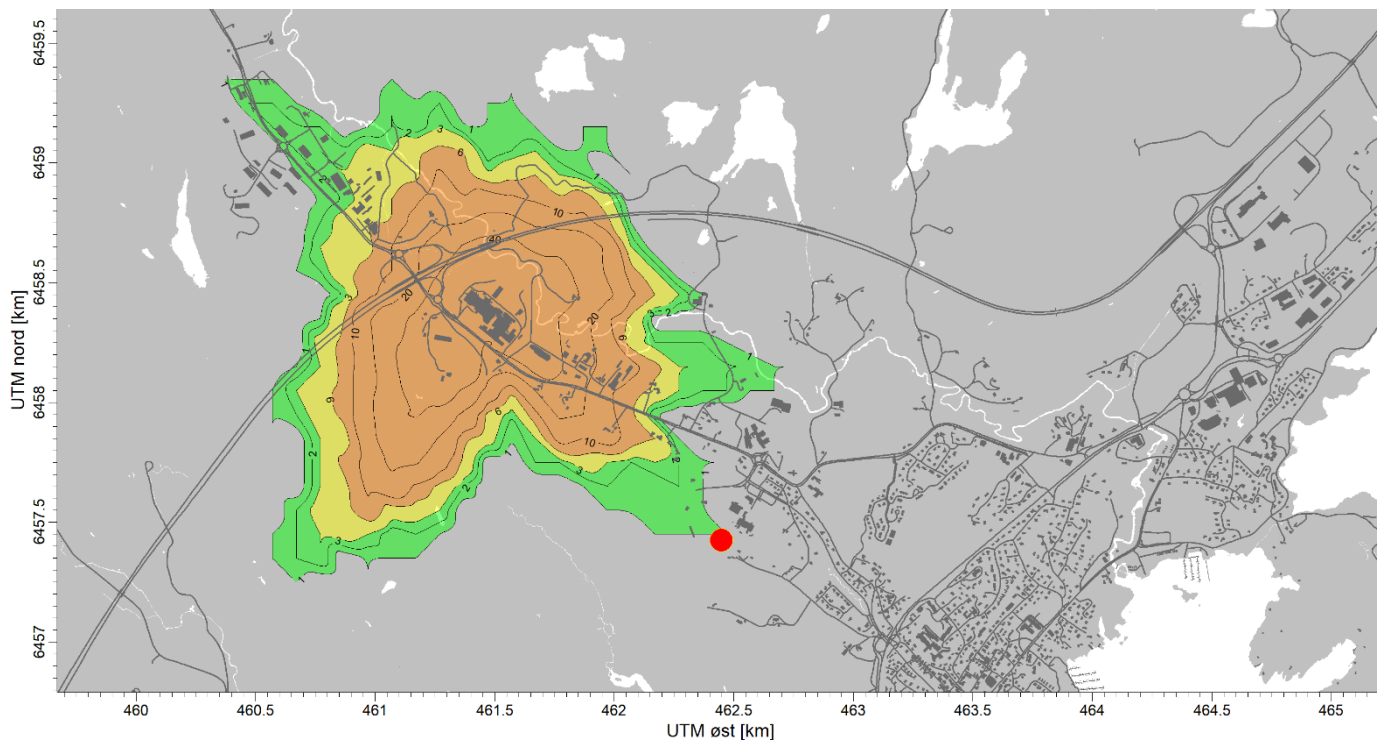
Figur 3 Beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel for B(a)P.

Beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel for SO₂ i 2018 er vist i Figur 4. Beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel ved mest berørte naboer er 30 µg/m³ i retning Holta, 26 µg/m³ i retning nord og 45 µg/m³ i retning øst.



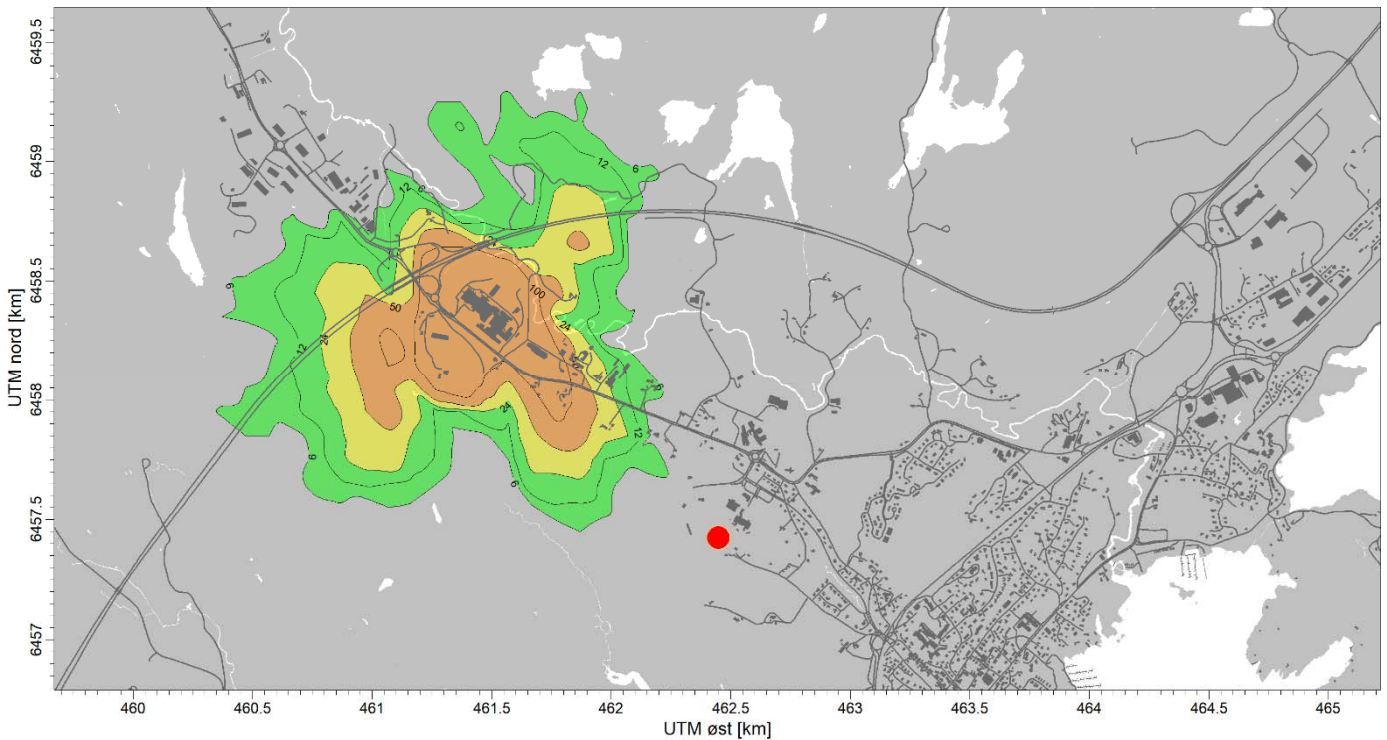
Figur 4 Beregnet bidragskonsentrasjon til årsmiddel for SO₂.

Beregnet antall overskridelser av døgngrenseverdi og timegrenseverdi er vist i Figur 4 og Figur 5. Beregnet antall overskridelser av døgngrenseverdi ved mest berørte naboer er ca. 30 i retning Holta, ca. 17 i retning nord og ca. 45 i retning øst.



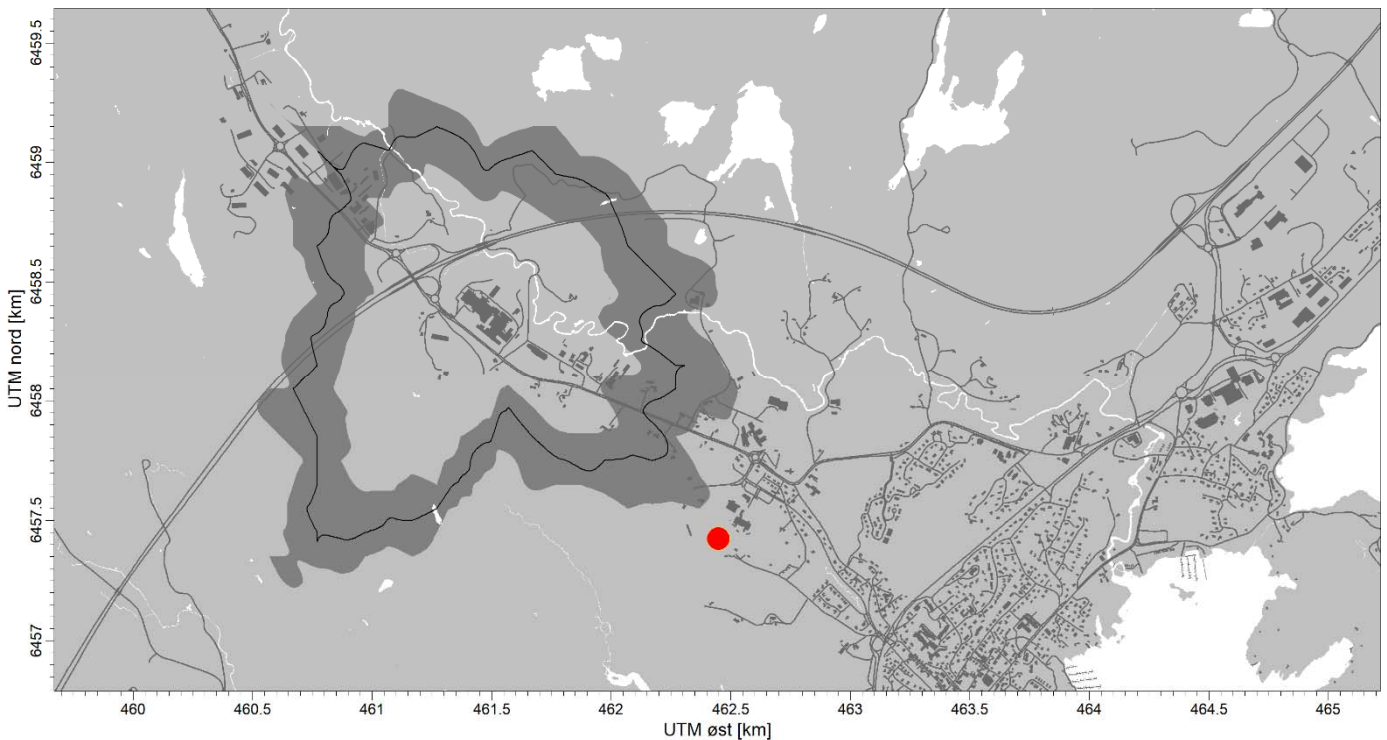
Figur 5 Beregnet antall overskridelser av døgngrenseverdi 125 µg/m³.

Beregnet antall overskridelser av timegrenseverdi ved mest berørte naboer er ca. 160 i retning Holta, ca. 35 i retning nord og ca. 35 i retning øst.

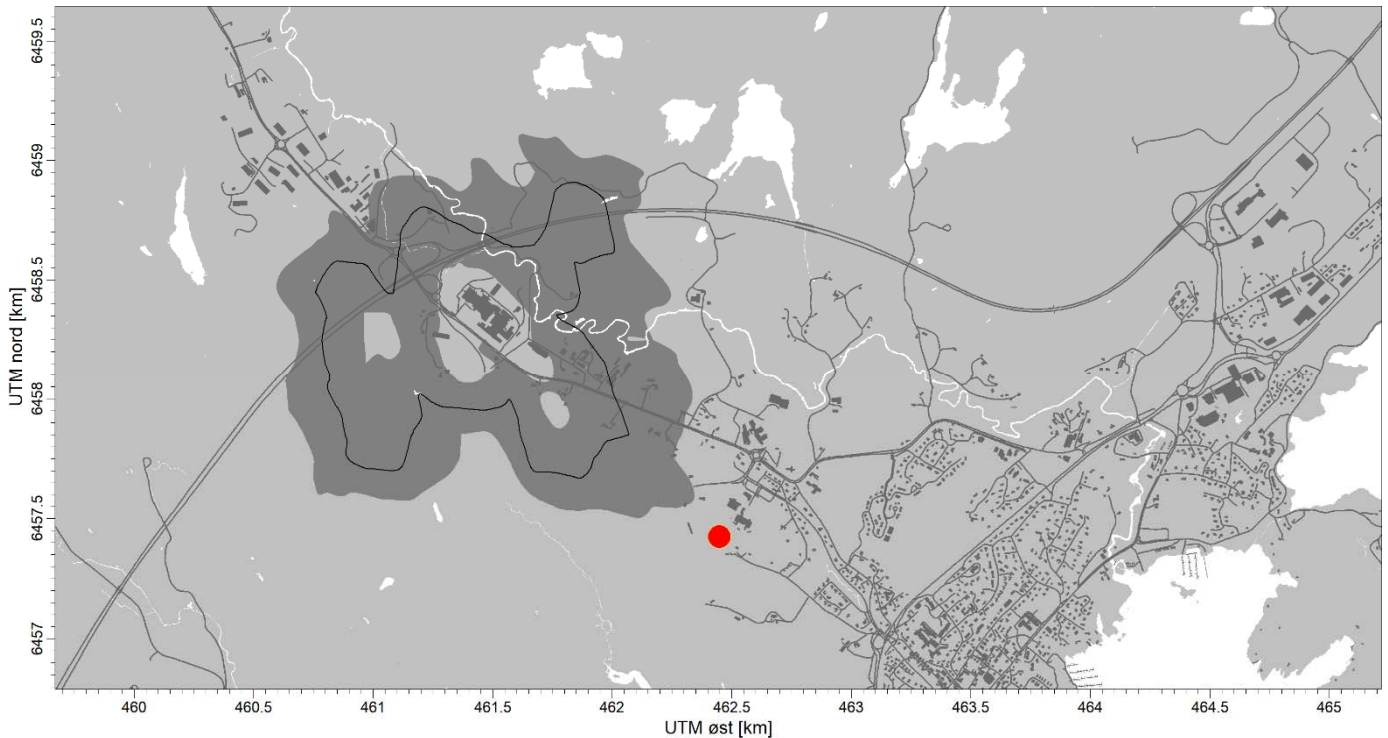


Figur 6 Beregnet antall overskridelser av timegrenseverdi 350 µg/m³.

Usikkerhetsbånd for 3 overskridelser av døgn grenseverdi og 24 overskridelser av timegrenseverdi er vist i Figur 7 og Figur 8. Figurene angir innenfor hvilket område det er sannsynlig at grensekriteriene for døgn og time blir overskredet, med utgangspunkt i en antatt usikkerhet i årsmiddelkonsentrasjon på 30 %.



Figur 7 Usikkerhetsbånd for 3 overskridelser av døgn grenseverdi 125 µg/m³. Figuren angir innenfor hvilket område det forventes at antall overskridelser av døgn grenseverdi overstiger 3. Den sorte linjen indikerer midten av usikkerhetsbåndet, og tilsvarer 3-linjen i Figur 5.



Figur 8 Usikkerhetsbånd for 24 overskridelser av timegrenseverdi $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Figuren angir innenfor hvilket område det forventes at antall overskridelser av timegrenseverdi overstiger 24. Den sorte linjen indikerer midten av usikkerhetsbåndet, og tilsvarer 24-linjen i Figur 6.

4.2.2 Usikkerhet

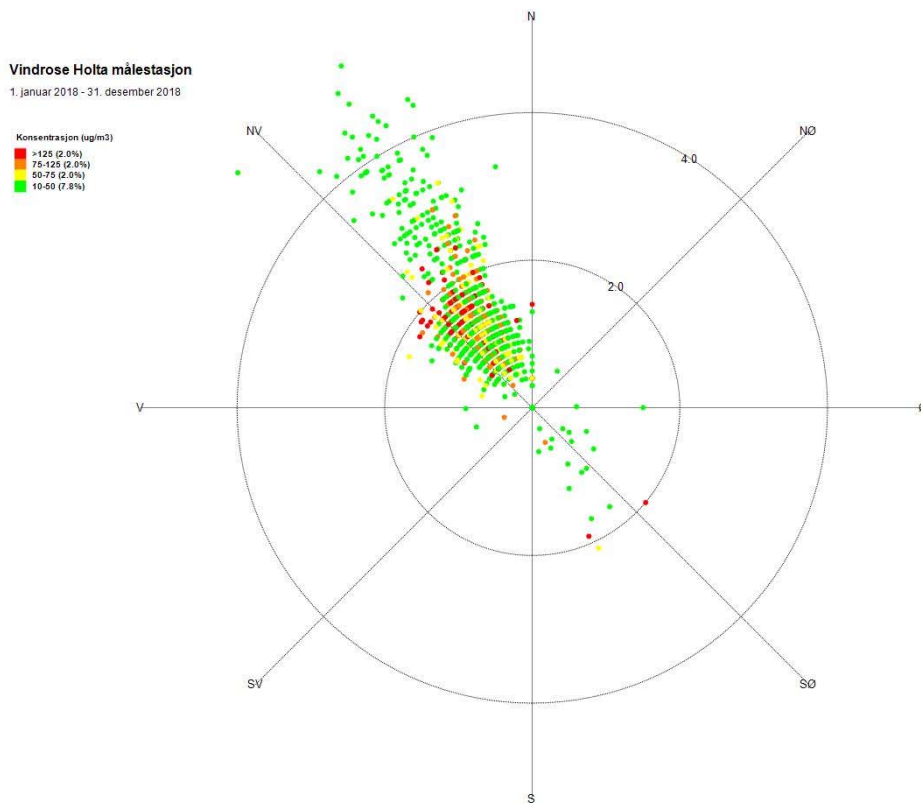
Usikkerheten i beregnet bidrag til årsgjennomsnitt er fra tidligere anslått til 30-50 %, høyest nærme bedriften. For antall overskridelser av døgn- og timegrenseverdi vil usikkerheten være betydelig. Figur 7 og Figur 8 indikerer usikkerheten i et visst antall overskridelser (tilsvarer døgn- og timekriteriet for SO_2). Som forventet er usikkerheten for antall overskridelser av timemiddel høyere enn for døgnmiddel.

Da modellen er skalert og verifisert mot målestasjoner i aksene gjennom Holta, bedriften og Storemyr, vil usikkerheten være lavere her, både for årsmiddel og antall overskridelser. I aksene sørvest – nordøst er det ikke gjennomført målinger, og usikkerheten vil være høyere. Spesielt for overskridelser knyttes det stor usikkerhet til hvor antall overskridelser av timegrenseverdi overstiger 24.

I oppsettet av modellen er det tatt utgangspunkt i at bedriftens utslipp av B(a)P og SO_2 er eneste bidrag av betydning til eksponering ved Holta målestasjon. For SO_2 antas dette å være en rimelig antagelse, mens det i tidligere rapport er sannsynliggjort at det kan finnes andre kilder til B(a)P ved Holta målestasjon.⁵ Et eksempel på slike kilder er vedfyring, der bidrag vil være svært sesongavhengig. Basert på sesongvariasjonen i målingene fra første 12 måneder, er dette bidraget anslått til 0,1-0,2 ng/m^3 for årsmiddel. Tilsvarende sesongvariasjon er ikke påvist i 2018, men her er det kjent at det ved bedriften har vært driftsutfordringer som mest sannsynlig har ført til periodevis stor variasjon i utslippet.

4.2.3 Vær- og vindforhold

Sammenhengen mellom målt konsentrasjon av SO₂ ved Holta målestasjon og vindforhold ved bedriften er vist i Figur 9. Vindmålingene er utført bakkenært, i nær avstand til bedriften.



Figur 9 Vindrose for SO₂-målinger ved Holta målestasjon. Hver prikk representerer en enkelt timesmåling innenfor gitt konsentrasjonsintervall, markert med ulike farger med stigende nivå. Prikken er plassert utfra vindretning og vindstyrke ved målestasjonen.

Som forventet er det en klar sammenheng mellom målt konsentrasjon ved målestasjonen og nordvestlig vindretning (i retning bedriften). Det kan forventes at eksponeringen fra bedriften er høyeste ved vindhastigheter i intervallet 1-2 m/s. For andre områder rundt bedriften, i retning nord og øst, kan det forventes at tilsvarende forhold vil gi høyest eksponering.