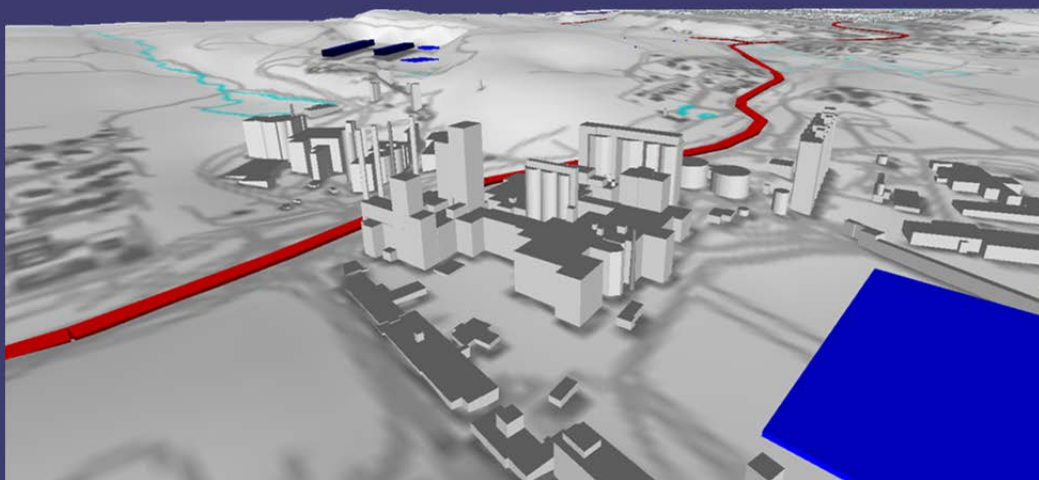


2015-05-29

Endret råvare- forsyning til Norcem Brevik

Temautredning: Utslipp til luft



Rapport



Molab

		Molab as, 8607 Mo i Rana Telefon: 404 84 100 Besøksadr. Mo i Rana: Mo Industripark Besøksadr. Oslo: Kjelsåsveien 174 Besøksadr. Glomfjord: Ørnesveien 3 Besøksadr. Porsgrunn: Herøya Forskningspark B92 Organisasjonsnr.: NO 953 018 144 MVA	
		RAPPORT Endret råvareforsyning til Norcem Brevik temautredning: utslipp til luft	
Kunde: HJELLNES COWI AS Att: Kjetil Hansen PLOGVEIEN 1 POSTBOKS 91 MANGLERUD 0612 OSLO		Ordre nr.:	Antall sider + bilag:
		54741	34
		Rapport referanse:	Dato:
Rev. nr. Kundens bestillingsnr./ ref.: 2 Kjetil Hansen		KR-20494	29.05.2015
		Utført:	Ansvarlig signatur:
		Karina Ødegård	

SAMMENDRAG

Analysen for fagtema luft er utarbeidet på grunnlag av planprogram for områderegulering med konsekvensutredning for endret råvareforsyning til Norcem Brevik.

0-alternativet defineres her som en videreføring av eksisterende situasjon for fabrikken og gruvevirksomheten, og vil derfor representere et alternativ der det ikke foretas nevneverdige endringer i forhold til dagens situasjon. Planområdet er i dag i all hovedsak uregulert.

Dagens situasjon innebærer at arealene og arealbruken på overflaten i stor grad forblir som i dag og at Dalen gruve er i drift. Dagens havnesituasjon med tilhørende skipstrafikk for inntak av mindre mengder kalkstein og andre råstoff til sementproduksjonen vil dessuten videreføres. Pukkverksdriften i Dalen brudd videreføres.

0-alternativet tilsvarer en situasjon i forhold til luftkvalitet der hele Brevik i praksis ligger i minimum gul sone. Dette er en normal situasjon i områder med mye industri, havneaktivitet eller i byer. Gul sone er en vurderingssone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier er lagt til grunn for nedre grense i gul sone. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone.

Rød sone dekker bebyggelse i den vestlige delen av boområdet rett sør for Norcem, samt noe bebyggelse på sørsiden av Dalsbukta. Rød sone angir et område som på grunn av høye beregnede luftforurensningsnivåer anbefales vurdert som lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønstruktur.

For bebyggelsen på sørsiden av Dalsbukta er havneaktivitet den primære årsak til dårligere luftkvalitet enn gul sone, og dette skyldes i hovedsak utslipp av NO_x fra skip som ligger i havn ved Brevik, inkl. Grenland Havn.

Utslippene fra Norcems skorsteiner har primært nedslagsfelt sør for Norcem og vest for Brevik, og den vestlige delen av bebyggelsen sør for Norcem ligger så vidt innenfor dette nedslagsfeltet. SO₂ og NO_x er

her primærårsak til rød sone. Endring i skorsteinskonstruksjon vil kunne ha effekt på nedslagsfeltet og den beregnede utbredelsen av rød sone.

Alternativ 0+ defineres som den situasjon som er ved anlegget etter kraftig nedtrapping av steinuttaket fra Dalen gruve, men fortsatt sementproduksjon basert på inntak av kalkstein og kalkstein fra Bjørntvedt dagbrudd. Pukkverket i Dalen brudd er i drift.

0+ -alternativet er i praksis svært lik 0-alternativet i forhold til luftkvalitet, da Norcems aktivitet antas å være den samme. Nedtrapping av gruvedriften i Dalen gruve medfører at utslipp fra gruvesjaktene blir redusert.

Det største enkelttiltaket som vil påvirke luftkvaliteten for alternativ 0+ vil være etablering av landstrøm for skip som ligger i havn. Det er her forutsatt at et slikt tiltak er samkjørt med Brevikterminalen for maksimal effekt.

Klimagassutslippene er først og fremst knyttet til Norcems aktivitet og de forskjellige alternativene vil således komme tilnærmet likt ut, forutsatt at alternativ 0+ ikke omfatter CO₂-fangst som del av løsningen.

Det er poengter at vurderingen er basert på beregninger, som vil inneholde usikkerheter. Det vil alltid være noe konservativitet i slike beregninger, slik at en beregnet overskridelse medfører ikke nødvendigvis en faktisk overskridelse. Det er snarere å tolke som en vurdert risiko for overskridelse.

INNHOLD

1	Innledning	4
1.1	Forutsetninger	4
1.1.1	Alternativ 0 – referanse.....	4
1.1.2	Alternativ 0+	4
1.2	Bakgrunn og hensikt	4
	Norcem.....	4
1.3	Varslet planområde	5
1.4	Komponenter som inngår i vurderingen.....	5
1.4.1	Luftkvalitetsparametere (støv, NO _x , SO ₂).....	6
1.4.2	Klimagasser	8
1.4.3	Ammoniakk (NH ₃) og lukt.....	8
2	Meteorologi og spredningsberegninger	10
3	NÅ-situasjonen (0-alternativet)	12
3.1	Bakgrunnsnivåer	12
3.1.1	NO ₂ /NO _x	12
3.1.2	Støv – PM ₁₀	14
3.2	Kilder knyttet til vei og transport på sjø.....	15
3.2.1	Utslipp fra veitrafikk.....	16
3.2.2	Utslipp fra sjøtrafikk.....	17
3.3	Kilder knyttet til Norcems fabrikk.....	18
3.3.1	Støv, NO _x , SO ₂ og NH ₃	18
3.3.2	Lukt.....	20
3.4	Kilder knyttet til gruvedrift	21
3.5	Kilder knyttet til pukkverk	21
3.6	Kilder knyttet til havneaktivitet og lagre.....	21
3.6.1	Lossing og åpent havnelager.....	21
3.7	Samlet vurdering av 0-alternativet	22
3.8	Mulige avbøtende tiltak.....	27
4	Situasjonen ved vesentlig nedtrapping av gruvedrift (0+ - alternativet).....	28
4.1	Endringer i forhold til NÅ-situasjonen	28
4.2	Samlet vurdering av 0+ - alternativet.....	28
5	Oppsummering og konklusjoner.....	33
5.1	Luftkvalitet.....	33
5.2	Klimagasser.....	33
5.3	Andre gasser og lukt.....	33
6	Referanser	34

1 Innledning

Analysen for fagtema luft er utarbeidet på grunnlag av planprogram for områderegulering med konsekvensutredning for endret råvareforsyning til Norcem Brevik. Planprogrammet ble fastsatt av Porsgrunn kommune 5. mars 2015. Hovedfokus i luftanalysen er å gi en samlet fremstilling av dagens situasjon og beskrive eventuelle avbøtende tiltak, samt redegjøre for konsekvenser ved fremtidige endringer.

1.1 Forutsetninger

Denne analysen er basert på vedtatt planprogram med vekt på vurdering og sammenstilling av alternativene som fremgår i kapittel 6, datagrunnlag og metode som fremgår av kapittel 7.5.7. Hovedfokus er å gi en samlet fremstilling av dagens situasjon, mulige effekter på luftkvalitet og beskrive eventuelle avbøtende tiltak for alternativ 0+.

1.1.1 Alternativ 0 – referanse

Planprogrammet beskriver 0-alternativet som en videreføring av eksisterende situasjon med Norcems fabrikk og gruvevirksomhet. Området er i stor grad uregulert. Kalkstein fra Bjørntvedt tiltransporteres fabrikkens på jernbane, mens noe kalkstein hentes fra eksternt kalksteinsbrudd i Verdalen. Pukkverksdriften i Dalen brudd videreføres.

1.1.2 Alternativ 0+

Planprogrammet beskriver 0+ alternativet som en videreføring av sementproduksjonen ved Norcems fabrikk, men der dagens gruedrift trappes kraftig ned.

Det er forutsatt at kalksteinsbehovet til sementproduksjonen i stor grad dekkes av tiltransportert kalkstein over kai i Dalsbukta og fra Bjørntvedt. Internt på fabrikkområdet vil kalkstein transporteres på bånd/i tunnel fra østsiden av Rv 354 (Breviksvegen) til produksjonsanlegget på vestsiden. Interntransporten vil ikke belaste det offentlige veinettet.

Pukkverksdriften i Dalen brudd videreføres.

1.2 Bakgrunn og hensikt

Norcem AS er forslagsstiller for områdereguleringsplan med konsekvensutredning for Norcem Brevik.

Norcem

Fabrikkens i Brevik ble etablert i 1916 som A/S Dalen-Portland-Cementfabrik. I 1968 ble fabrikkens fusjonert med de da to andre sementfabrikkene i Norge (Slemmestad og Kjøpsvik) til Norcem AS. Siden 1999 har Norcem vært en del av det tyske sement- og byggevarekonsernet HeidelbergCement. Norcem er Norges eneste produsent av sement med fabrikk i Brevik og Kjøpsvik. Til sementproduksjonen i Brevik benyttes kalkstein, primært fra egen gruve i Dalen og dagbrudd i Porsgrunn (Bjørntvedt).

Samlet sementproduksjon fra Norcem Brevik er ca. 1 250 000 tonn, primært for det norske markedet. Den største andelen av eksterne råmaterialer og produkter transporteres i bulk over egen kai i Dalsbukta.

Kalksteinsuttaket har pågått i nærmere 100 år i Dalen gruve. Kalksteinsbenkens beliggenhet, tykkelse og orientering (13-20° helning) gjør imidlertid at det blir stadig mer kostbart å utvinne kalksteinen. Forekomsten er også fysisk begrenset av kontakt mot larvikitt, regionale forkastninger, varierende overdekning og økende fall mot øst. Hoveddelen av kalksteinsproduksjonen er i dag undersjøisk, og

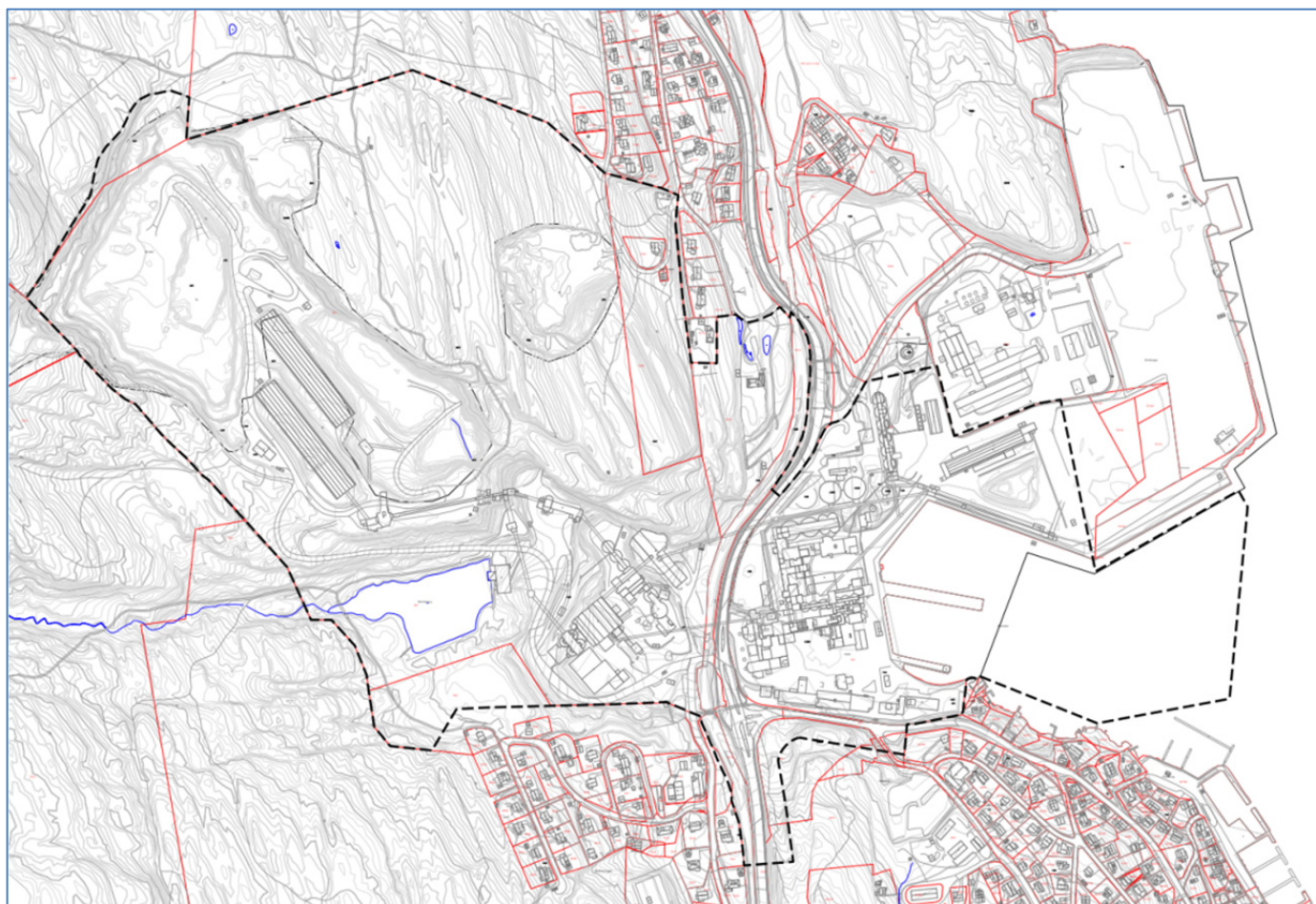
transportavstanden fra brytningsfronten i Dalen gruve til grovknuseren er over 3 km. Teknisk-økonomiske betraktninger tilsier at det om en del år ikke vil være aktuelt å fortsette gruvedriften som i dag.

1.3 Varslet planområde

Planområdet ligger i Brevik, ca. 1 km i luftlinje nord for Brevik sentrum og ca. 9 km i luftlinje fra Porsgrunn by. Varslet planområde utgjorde i henhold til fastsatt planprogram ca. 770 daa over bakken, og omfattet arealer på begge sider av Breviksvegen (Rv 354) samt del av sjøarealet i Dalsbukta. Som følge av fastsatt planprogram der varslet alternativ 1 ble tatt ut, vil planområdet bli redusert i forslag til områderegeringsplan.

Varslet planområde i fastsatt planprogram grenser mot fjorden i øst, i nord mot Grenland havn/ Tangen Eiendom, Renor Brevik, boligbebyggelse og skogsområde. I sør grenser varslet planområde mot Setrevegen, boligområde og skogsområde. I vest grenser varslet planområde mot et skogsområde/naturområde.

En liten del av Breviksvegen og jernbanen (Breviksbanen) inngår i planområdet.



Figur 1. Foreslått planavgrensning over bakken.

1.4 Komponenter som inngår i vurderingen

De viktigste komponentene i forhold til luftkvalitet er normalt støv og nitrogendioksid (NO_2), men også svoveldioksid (SO_2) kan ha betydning. Det er også vært episoder med lukt fra Norcem, og dette angis som europeiske luktenheter (ou_E/m^3). Det er også noe utslipp av ammoniak (NH_3). Fra Norcem vil det også

være utslipp av andre komponenter som også inngår i bedriftens utslippstillatelse, eksempelvis metaller og dioksiner. Disse komponentene er ikke eksplisitt vurdert i dette arbeidet, da utslippene, når de er innenfor utslippstillatelsen, med sannsynlighet ikke vil ha spesiell betydning for luftkvaliteten utover de parametrene som er tatt inn i vurderingen. Nedslagsfeltet for andre utslipp gjennom pipe vil i all hovedsak følge nedslagsfeltet for SO₂ i denne vurderingen.

1.4.1 Luftkvalitetsparametere (støv, NO_x, SO₂)

Støv, NO₂ og SO₂ er viktige parametere i forhold til luftkvalitet. Støv måles gjerne som PM_{2,5} eller PM₁₀, som enkelt forklart er partikler i luft med diameter mindre enn henholdsvis 2,5 og 10 µm.

En oversikt over kriterier for luftkvalitet er gitt i Tabell 1. Kriteriene er over forskjellige midlingstider og med varierende antall tillatte overskridelser.

Ozon (O₃) har også betydning for luftkvalitet da den for eksempel oksiderer opp nitrogenmonoksid (NO) til nitrogendioksid (NO₂).

I vurdering av luftkvalitet benyttes gjerne en soneinndeling i gul og rød sone. Dette er vurderingsmessige soner til hjelp i kommunenes arealplanlegging. Sonene er veiledende og utslipp som er innenfor en utslippstillatelse kan medføre gul eller rød sone i et område. Dette er normalt da luftkvalitetskriteriene som legges til grunn revideres innimellom basert på ny kunnskap uavhengig av den til enhver tid gjeldende utslippstillatelse for en bedrift.

Rød sone skal tolkes som at kriteriet for rød sone i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging» (T-1520) er overskredet for beregnet verdi, eller minimum én av grenseverdiene definert i forurensningsforskriften er overskredet. Kriteriene er vist i Tabell 1.

Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

I T-1520 beskrives også hvilke vilkår som bør gjelde ved avvik fra de generelle anbefalingene for rød sone. F.eks. kan gjenoppbygging, ombygging eller utvidelse av bygninger vurderes som akseptabelt, dersom det ikke blir etablert flere boenheter.

Gul sone skal tolkes som at kriteriet for gul sone i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging» (T-1520) er overskredet for beregnet verdi, eller minimum én av anbefalte luftkvalitetskriterier utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet er overskredet. Kriteriene er vist i Tabell 1, og ble sist revidert i 2013.

Gul sone er en vurderingszone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier er lagt til grunn for nedre grense i gul sone. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone.

Tabell 1. Oversikt over kriterier for luftkvalitet. farge angir fargekode ved vurdering av luftkvalitet.

Stoff	Kriterium	Virkning på	Midlingstid			
			1 time	24 timer	6 mnd	1 år
NO ₂	FF §7-6 ¹⁾ (antall tillatte overskridelser)	helse	200 µg/m ³ (18 over- skridelser per år)			40 µg/m ³
	Anbefalt LK ³⁾	helse	100 µg/m ³			40 µg/m ³
	Nasjonalt mål ²⁾ (antall tillatte overskridelser)	helse	150 µg/m ³ (8 over- skridelser per år)			
	T-1520 ⁴⁾	helse			40 µg/m ³ vintermiddel gul sone	40 µg/m ³ årsmiddel rød sone
NO _x	FF §7-6 ¹⁾	vegetasjon				30 µg/m ³
PM ₁₀	FF §7-6 ¹⁾ (antall tillatte overskridelser)	helse		50 µg/m ³ (35 overskridelser per år)		40 µg/m ³
	Anbefalt LK ³⁾	helse		30 µg/m ³		20 µg/m ³
	Nasjonalt mål ²⁾ (antall tillatte overskridelser)	helse		50 µg/m ³ (7 tillatte overskridelser per år)		
	T-1520 ⁴⁾	helse		35 µg/m ³ 7 døgn per år gul sone		
			50 µg/m ³ 7 døgn per år rød sone			
SO ₂	FF §7-6 ¹⁾ (antall tillatte overskridelser)	helse	350 µg/m ³ (24 over- skridelser per år)	125 µg/m ³ (3 tillatte overskridelser per år)		
		økosystemer			20 µg/m ³ vintermiddel	20 µg/m ³
	Anbefalt LK ³⁾	helse		20 µg/m ³		
	Nasjonalt mål ²⁾			90 µg/m ³		

1. FF §7-6: Forskrift om begrenning av luftforurensning (forurensningsforskriften; FOR 2004-06-01 nr 931):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
2. Nasjonalt mål: Stortingsmelding nr. 26 (2006-2007):
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/Stmeld-nr-26-2006-2007-/id465279/>
3. Anbefalt LK: Anbefalte luftkvalitetskriterier utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet (revidert 2013):
<http://www.fhi.no/tema/luftforurensning/luftkvalitetskriterier>
4. T-1520: Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging:
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>

I T-1520 sies det følgende om forhold som bør vurderes i gul sone:

Ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i gul sone, bør luftforurensning og lokalklima inngå som et hensyn tidlig i planprosessen. Det bør vurderes hvilke plangrep som kan tas for å oppnå best mulig luftkvalitet, spesielt på uteoppholdsarealer. I denne vurderingen bør både arealformål og lokalisering inngå. Det bør legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen. Det bør videre legges vekt på et godt inneklimate for å redusere den totale eksponeringen.

I større byområder vil den gule sonen kunne dekke store deler av byggesonen. For å unngå byspredning vil det være både ønskelig og aktuelt å bygge også bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i den gule sonen. Luftkvalitet bør likevel være et hensyn som vurderes i slike saker. Det bør legges vekt på at bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, og spesielt uteoppholdsarealene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen. Retningslinjen skal ikke brukes som et argument for å bygge spredt, men for å bygge tett med kvalitet.

Det bør legges til at i mange byer i Norge vil svært mye av bygningsmassen ligge i gul og rød sone. Dette skyldes faktorer som ved- og oljefyring, vegtrafikk, skipstrafikk og havneanlegg, samt industri.

I dette arbeidet er det også benyttet en mørkere gul sone. Denne kalles tolkes som gul sone i henhold til T-1520, men nasjonalt mål for luftkvalitet er overskredet.

Vurdert helserisiko for gul sone i T-1520, er på generelt grunnlag at personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.

Vurdert helserisiko for rød sone i T-1520, er på generelt grunnlag at personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

Det er viktig å akseptere at vurderingen er basert på beregninger, som vil inneholde usikkerheter. Det vil alltid være noe konservativitet i slike beregninger, slik at en beregnet overskridelse medfører ikke nødvendigvis en faktisk overskridelse. Det er snarere å tolke som en vurdert risiko for overskridelse.

1.4.2 Klimagasser

Klimagasser er i denne sammenheng først og fremst karbondioksid (CO₂) og Norcem slipper ut ca. 900000 tonn av denne gassen hvert år. I denne sammenhengen vil derfor ikke klimagasser ha noen betydning i forhold til vurdering av de forskjellige scenarier, da det er Norcems prosess og drift som vil være bestemmende for CO₂-utslippene. Et unntak kan være dersom CO₂-fangst blir del av et fremtidig scenario.

1.4.3 Ammoniakk (NH₃) og lukt

Ammoniakk (NH₃) har en klart definerbar lukt og har en luktterskel ca. 5. ppm og dette ble også i 2009 foreslått av Arbeidstilsynet som ny administrativ norm. Gjeldende administrativ norm er fra 2013, 15 ppm.

Lukt er en sammensatt betegnelse på en sanseopplevelse av summen av de gasskomponenter som gir lukt. Lukt i denne sammenheng angis gjerne som europeiske luktenheter (ou_E/m^3), og kravene til lukt vil normalt være stilt på en slik måte at tydelig lukt aksepteres inntil 1 % av timene en måned.

2 Meteorologi og spredningsberegninger

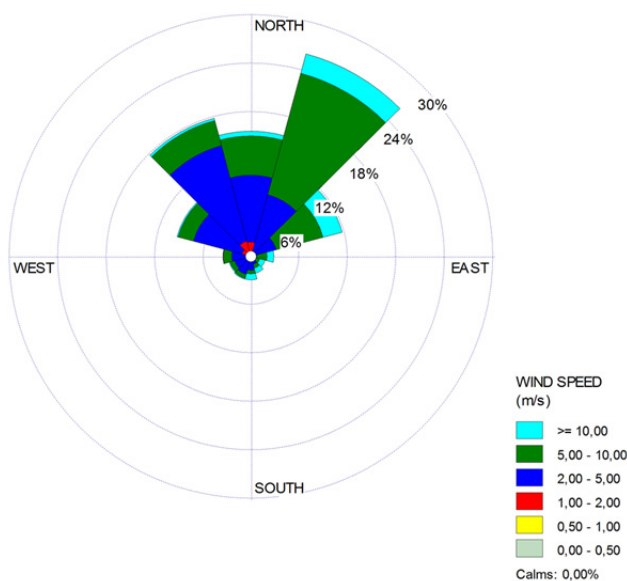
Til spredningsberegninger og for beregning av lokal meteorologi, er spredningsmodellen CALPUFF benyttet. I tillegg er det benyttet WRF-modellerte værdata med oppløsning på 4 km og i vertikalt delte data i høyder opp til 3 km. Ved å legge inn data om terrengeopografi og landskapstype (by, skog, sjø, etc.), blir det beregnet et vindfelt for hver time gjennom et helt år som dekker hele modelldomenet, og som varierer med topografien. Dette innebærer at modellen kan ta hensyn til effekter som følge av terreng og skiftende landtype.

WRF-dataene dekker et område på 50x50 km med senter i Brevik og med data for hver time i 2013.

Det er i tillegg hentet inn noe værdata fra Porsgrunn Ås og Porsgrunn brannstasjon. Porsgrunn Ås startet registreringer et stykke inn i 2013, så det er ikke direkte tidsoverlapp på alle målingene.

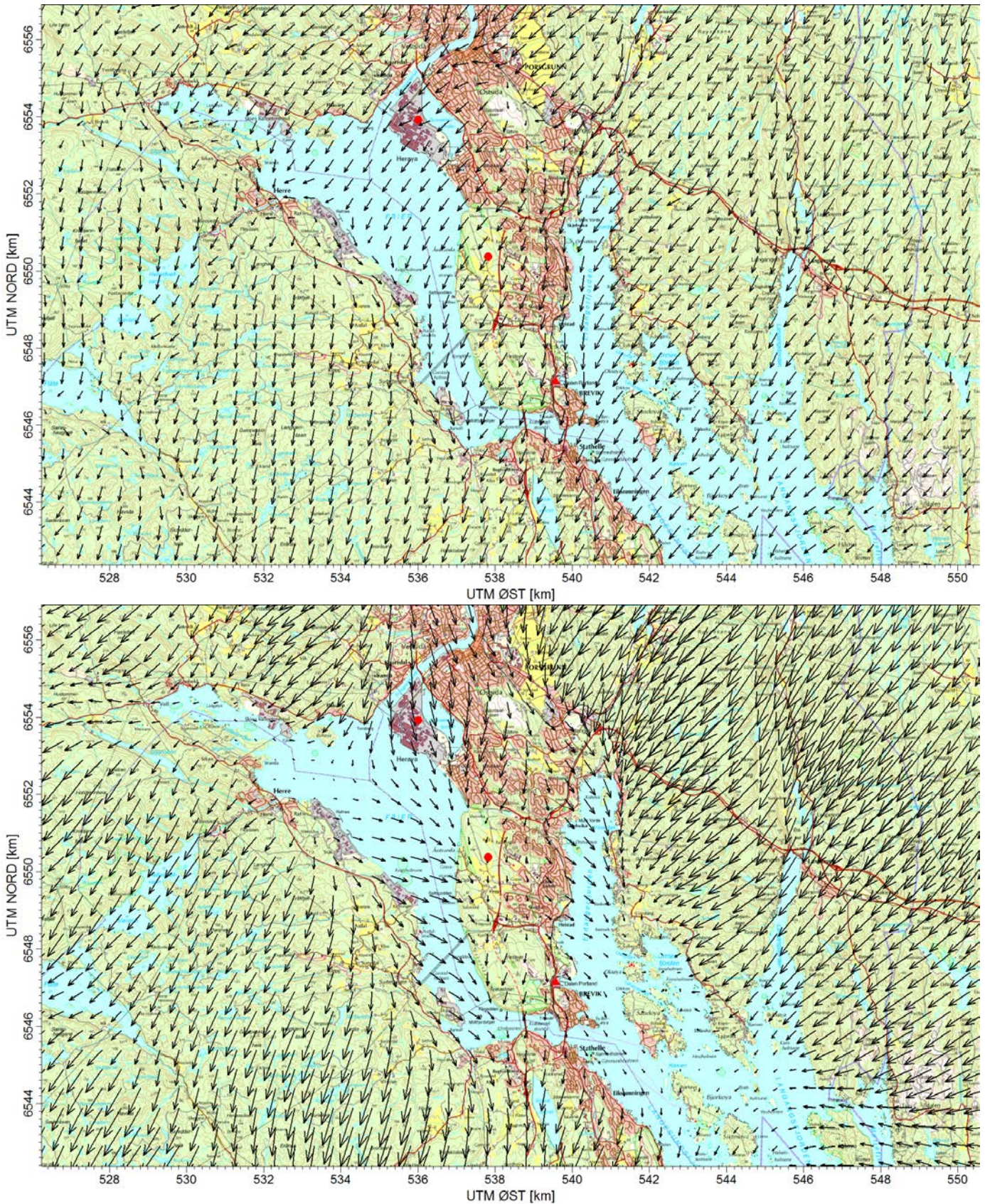
Det er beregnet årlige data for to modelldomener: et stort domene på 30x30 km med oppløsning på 500 m for å se nærmere på nedbørsituasjonen, og et mindre domene på 5x5 km med oppløsning på 50 m for å beregne spredning av utslipp i området rundt Norcem.

Beregnet vindrose for området ved Norcem er vist i Figur 2 for 10 m høyde. I hovedsak kommer vind i denne høyden fra nord, og det kan forventes at nedslagsfelt for utslipp fra Norcem i stor grad er mot sør.



Figur 2. Beregnet vindrose for en tenkt værstasjon i 10 m høyde på Norcem, Brevik. Gridstørrelse 50 m. Alle timer i 2013.

Figur 3 viser et eksempel på et beregnet vindfelt for én enkelt time med vind fra nord i to høyder over terreng over et større område rundt Brevik. Figuren illustrerer hvor stor betydning terrenget har på vind og derved potensiell spredning av utslipp.



Figur 3. Eksempel på beregnet vind for én time i 10 m (øverst) og 30 m (nederst) høyde. Gridstørrelse 500 m. Et år består av 8760 timer.

3 Nå-situasjonen (0-alternativet)

0-alternativet defineres her som en videreføring av eksisterende situasjon for fabrikken og gruvevirksomheten, og vil derfor representere et alternativ der det ikke foretas nevneverdige endringer i forhold til dagens situasjon.

Dagens situasjon innebærer at arealbruken på overflaten i stor grad forblir som i dag og at Dalen gruve er i drift. Dagens havnesituasjon med tilhørende skipstrafikk for inntak av mindre mengder kalkstein og andre råstoff til sementproduksjonen vil dessuten videreføres. Pukkverksdriften i Dalen brudd videreføres.

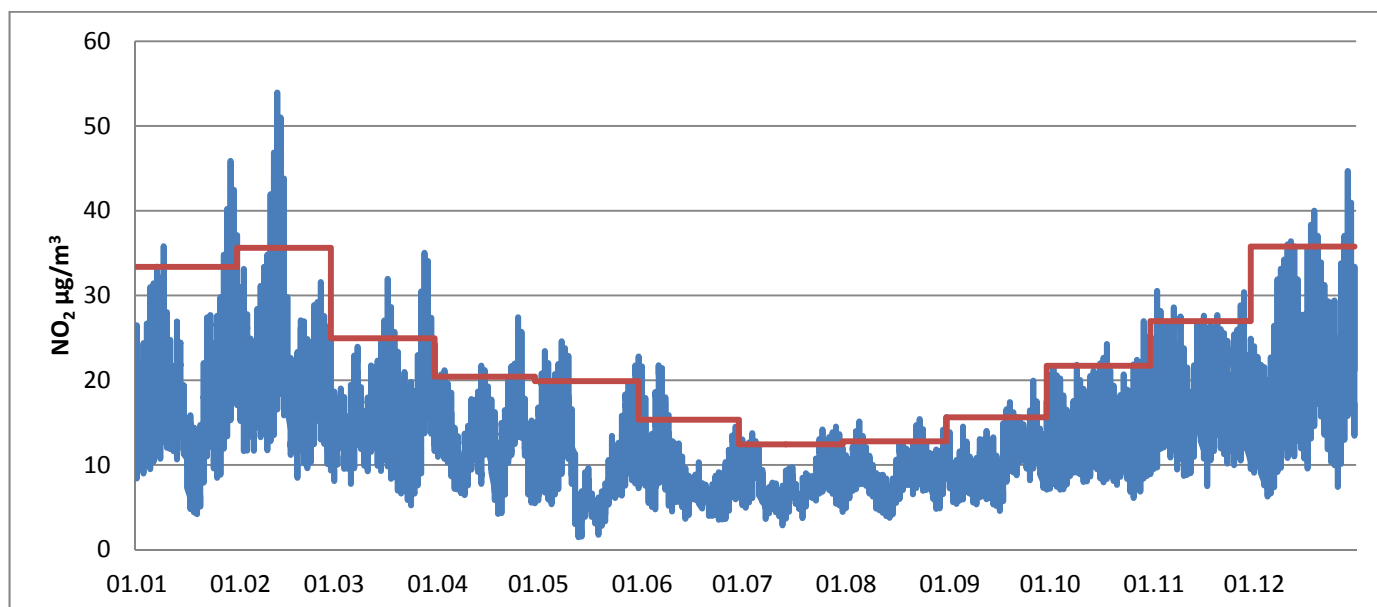
3.1 Bakgrunnsnivåer

Nivåer for bakgrunnsnivå for NO₂ og støv (PM₁₀) er hentet ut fra ModLUFT. Det er i tillegg hentet ut målinger på nitrøse gasser ved målestasjonen på Ås. Bakgrunnsnivået benyttes her som det nivå av luftforurensning som vil være der når all annen lokal aktivitet ikke medregnes. Dette er konservativt og ivaretar bidraget fra kilder som her ikke er medregnet i form av lokal bilkjøring, vedfyring o.l.

3.1.1 NO₂/NO_x

Ut fra data hentet fra ModLUFT (Figur 4) kan det forventes en bakgrunnskonsentrasjon med årsmiddel 14 µg/m³ og vintermiddel (6 mnd) 19 µg/m³ for NO₂. Som dimensjonerende for timemiddel benyttes her gjennomsnittet av de tre høyeste månedlige 95 % timepersentiler, beregnet til 35 µg/m³. For beregning av antall årlige overskridelser av timeverdi, vil dette normalt gi en konservativ vurdering, spesielt for overskridelser sommerstid.

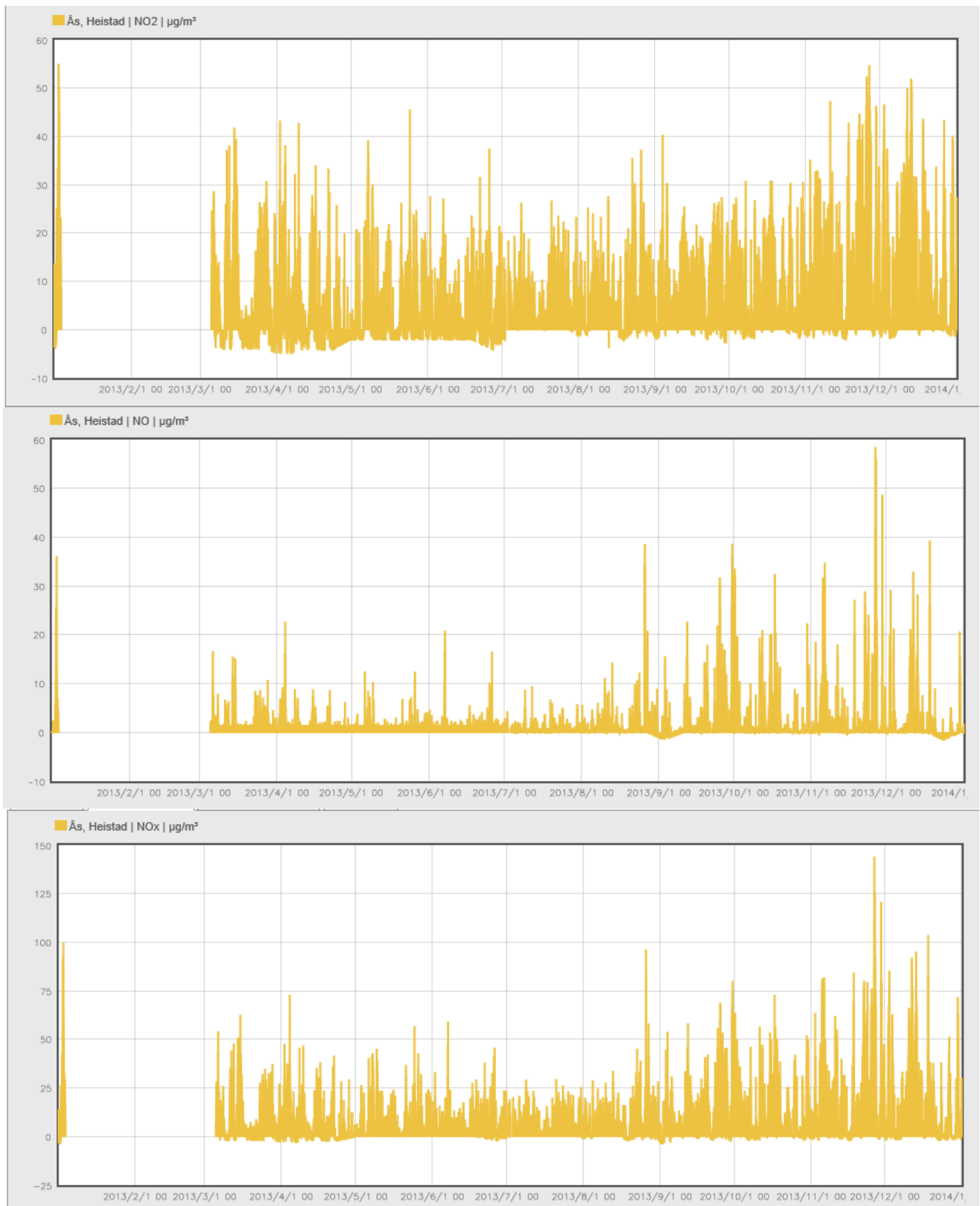
Beregnet årsmiddel NO₂ målt på Ås, Heistad (Figur 5) er 11 µg/m³, men det må tillegges at det mangler data for noen av vintermånedene. Målingene på Ås, Heistad kan derfor sies å vise omtrentlig samme nivå som ModLUFT.



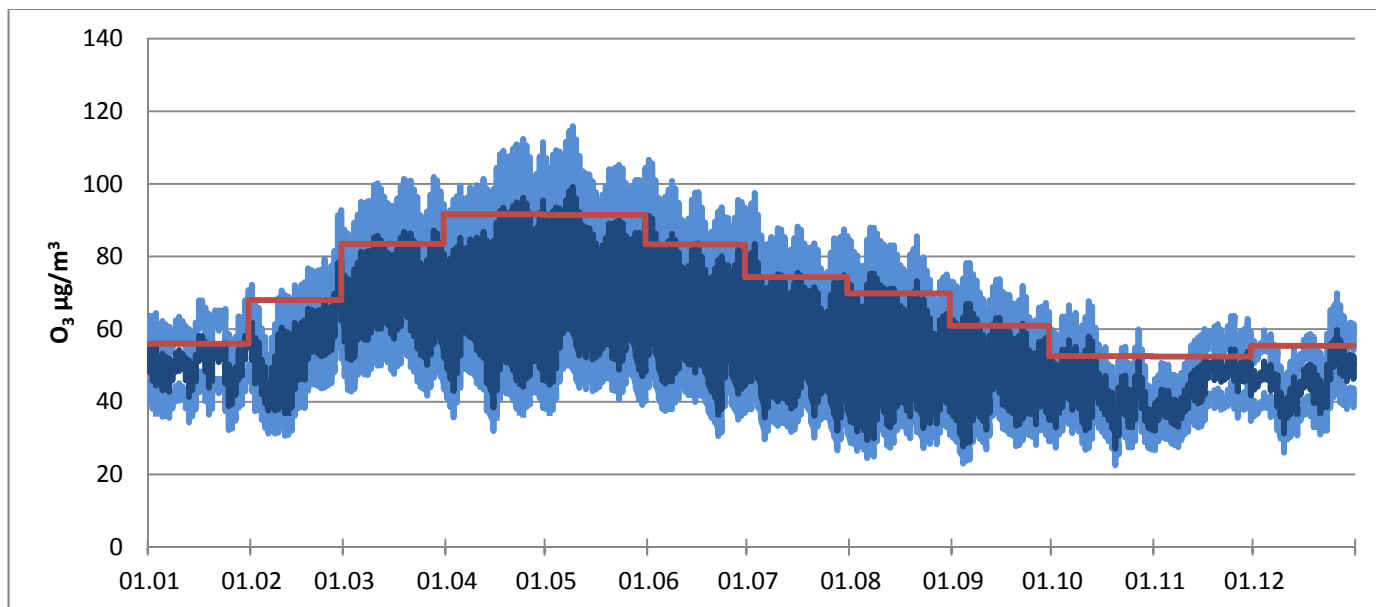
Figur 4. Forventet årstidsvariasjon for bakgrunnskonsentrasjon NO₂. Blått angir timemiddelkonsentrasjoner. Rødt angir den timeverdi hver måned 95 % av timene ikke overskrider. (Kilde: luftkvalitet.info – ModLUFT)

Forholdet mellom NO₂ og NO_x er viktig da mange utslippstall angis som NO_x. Det vil i tillegg forekomme en omdannelse av NO til NO₂ i atmosfæren ved reaksjon med bakkenær O₃ (Figur 6). Basert på målingene

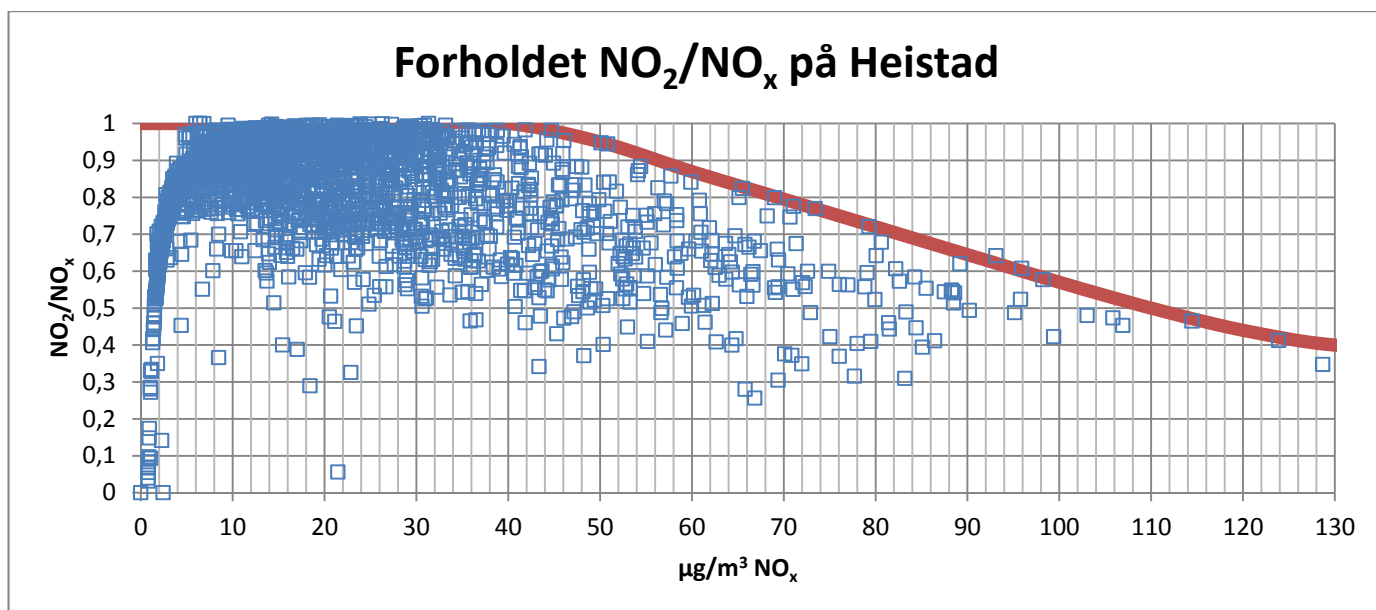
på Ås, Heistad er det derfor beregnet et konservativt forhold mellom NO_2 og NO_x , som avhengig av NO_x -konsentrasjonen vil variere mellom 1,0 og 0,4 (Figur 7).



Figur 5. Målinger av NO_2 , NO og NO_x på målestasjon Ås, Heistad. (Kilde: Målestasjon Ås, Heistad)



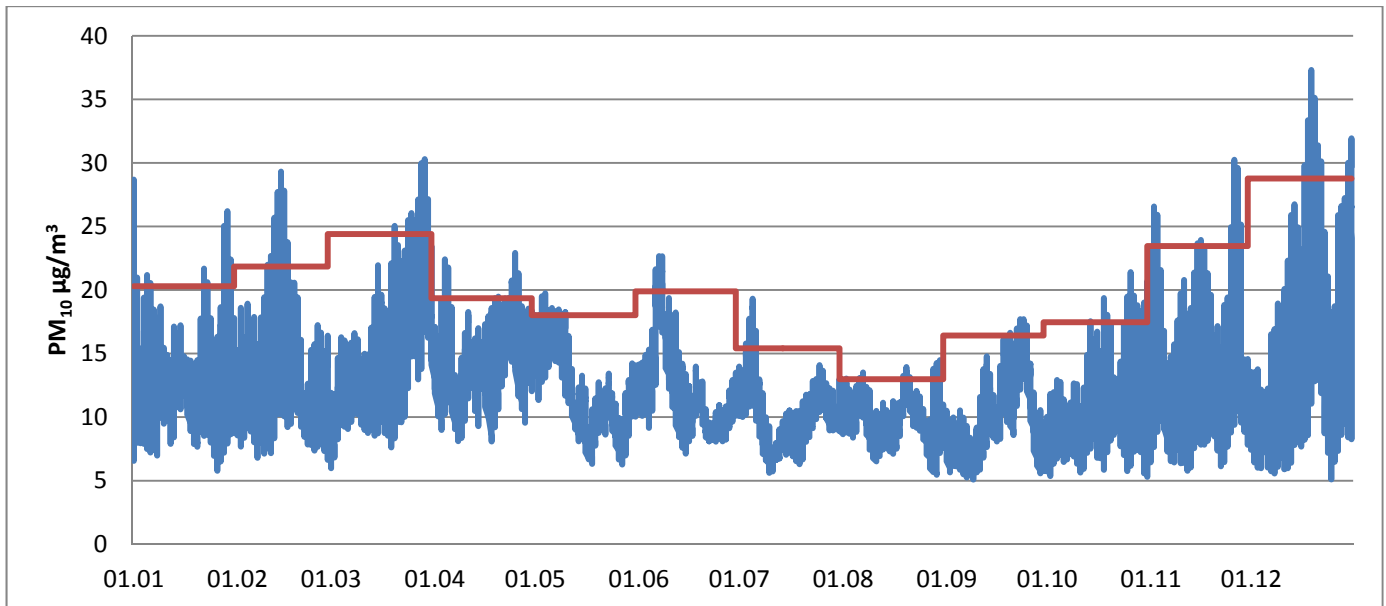
Figur 6. Forventet årstidsvariasjon for bakgrunnskonsentrasjon O_3 . Mørk blått angir timemiddelkonsentrasjoner, mens lys blått angir usikkerhetsintervallet. Rødt angir den timeverdi hver måned 95 % av timene normalt ikke overskrider. (Kilde: luftkvalitet.info – ModLUFT)



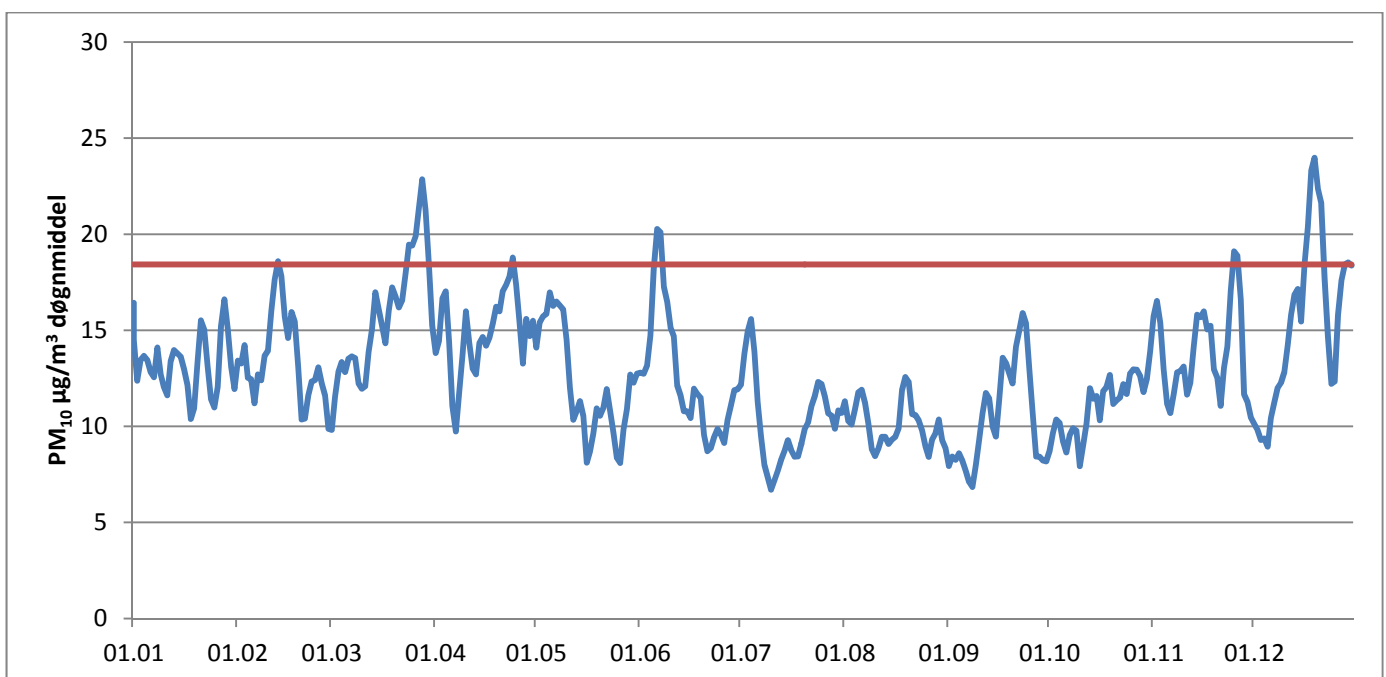
Figur 7. Forholdet mellom NO_2 og NO_x slik det er målt på Ås, Heistad. Rød linje markerer benyttet forhold for konvertering fra NO_x til NO_2 for timeverdier.

3.1.2 Støv – PM_{10}

Ut fra data hentet fra ModLUFT (Figur 8) kan det forventes en bakgrunnskonsentrasjon med årsmiddel $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og vintermiddel (6 mnd) $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM_{10} . Som dimensjonerende for timemiddel benyttes her gjennomsnittet av de tre høyeste månedlige 95 % timepersentiler, beregnet til $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. For beregning av antall årlige overskridelser av timeverdi, vil dette normalt gi en konservativ vurdering. Som dimensjonerende for døgnmiddel benyttes her årlig 95 % døgnpersentil, beregnet til $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur 9).



Figur 8. Forventet årstidsvariasjon for bakgrunnskonsentrasjon PM₁₀. Blått angir timemiddelkonsentrasjoner. Rødt angir den timeverdi hver måned 95 % av timene ikke overskrider. (Kilde: luftkvalitet.info – ModLUFT)



Figur 9. Forventet årstidsvariasjon for bakgrunnskonsentrasjon PM₁₀. Blått angir døgnmiddelkonsentrasjoner. Rødt angir den døgnmiddelverdi 95 % av dagene ikke overskrider. (Kilde: luftkvalitet.info – ModLUFT)

3.2 Kilder knyttet til vei og transport på sjø

Utslipp fra forbrenning av fossilt brensel for transport kan bidra betydelig til lokal luftkvalitet, og det er derfor essensielt å etablere et nivå for dette bidraget i denne vurderingen. Det er hentet ut data for trafikkgrunnlag og skipsanløp, samt tonnasje levert Grenland havn og Norcem. Tall fra Statistisk Sentralbyrå er benyttet for å beregne et estimat på bidrag til utslipp av bl.a. partikler og nitrøse gasser.

3.2.1 Utslipp fra veitrafikk

På bakgrunn av trafikkgrunnlag hentet ut fra Nasjonal Vegdatabank (NVDB) er det beregnet utslipp for 6 veistrekninger (Tabell 2). Døgnvariasjonen er beregnet med utgangspunkt i data fra Statens Vegvesen Region Sør (Figur 11). Datagrunnlaget er for 2013. For personbiler er det antatt en dieselandel på 42 %. Andel tungtrafikk er typisk i området 8 til 15 % og er i tabellen beskrevet som ”store kjøretøy”.

Årsdøgntrafikk, forkortet ÅDT, er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en vegstrekning (for begge retninger sammenlagt) gjennom året, dividert på årets dager, altså et gjennomsnittstall for daglig trafikkmengde. ÅDT beregnes normalt ut fra trafikktellinger på ulike dager gjennom året. Tellepunkt med automatiske telleapparater beregner nøyaktig ÅDT. Tellinger kan også foretas på basis av antall passeringer av bomstasjoner.

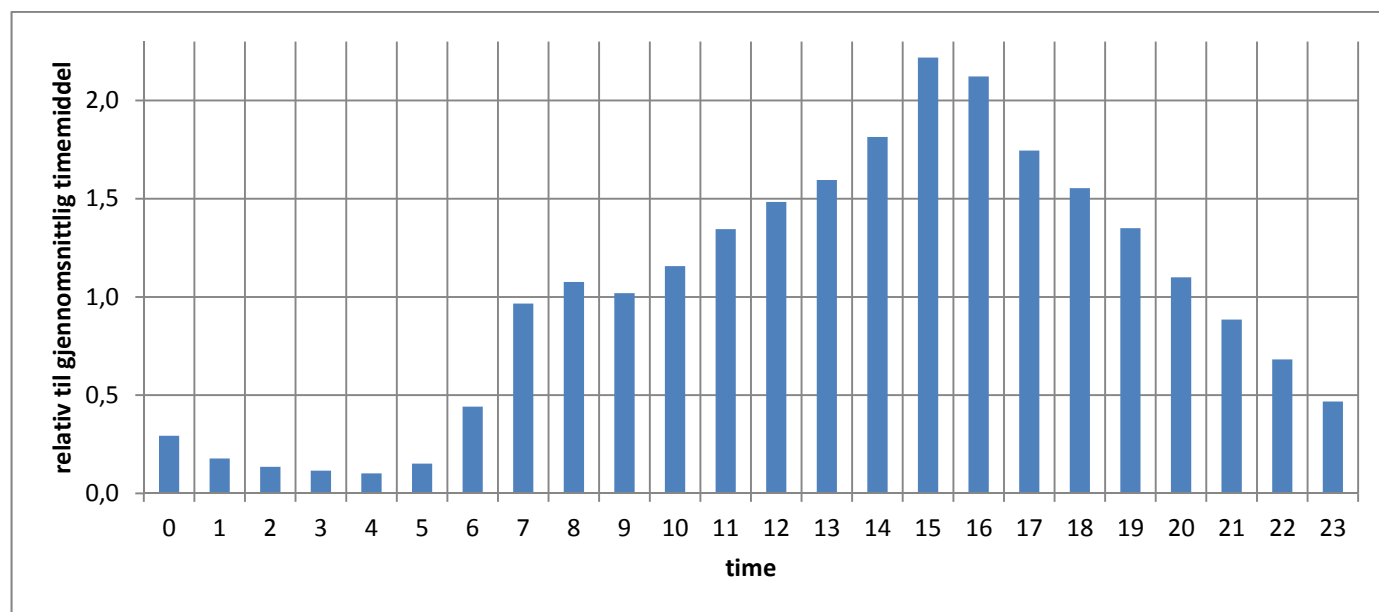


Figur 10. Veistrekninger med trafikkgrunnlag lagt inn i vurderingene. Nummerering henviser til strekning i Tabell 2.

I samme periode som det har vært jobbet med denne rapporten, har det kommet oppdaterte tall for trafikk. Disse tallene er i omtrent samme størrelsesorden, men lavere for Breviksvegen enn tallene for 2013. Tallene for 2013 vil således være en konservativ vurdering sammenlignet med tilsvarende tall for 2014, og tallene for 2013 er derfor vurdert som tilstrekkelige til å belyse veitrafikkens bidrag til luftkvalitet i dette arbeidet. Det vil også være sesongvariasjoner og daglige variasjoner, men det kan antas at de gir et rimelig bilde på bidraget på årsbasis.

Tabell 2. Utslippsfaktorer for veitrafikk. $\dot{A}DT = \dot{A}rsD\dot{o}gnTrafikk$

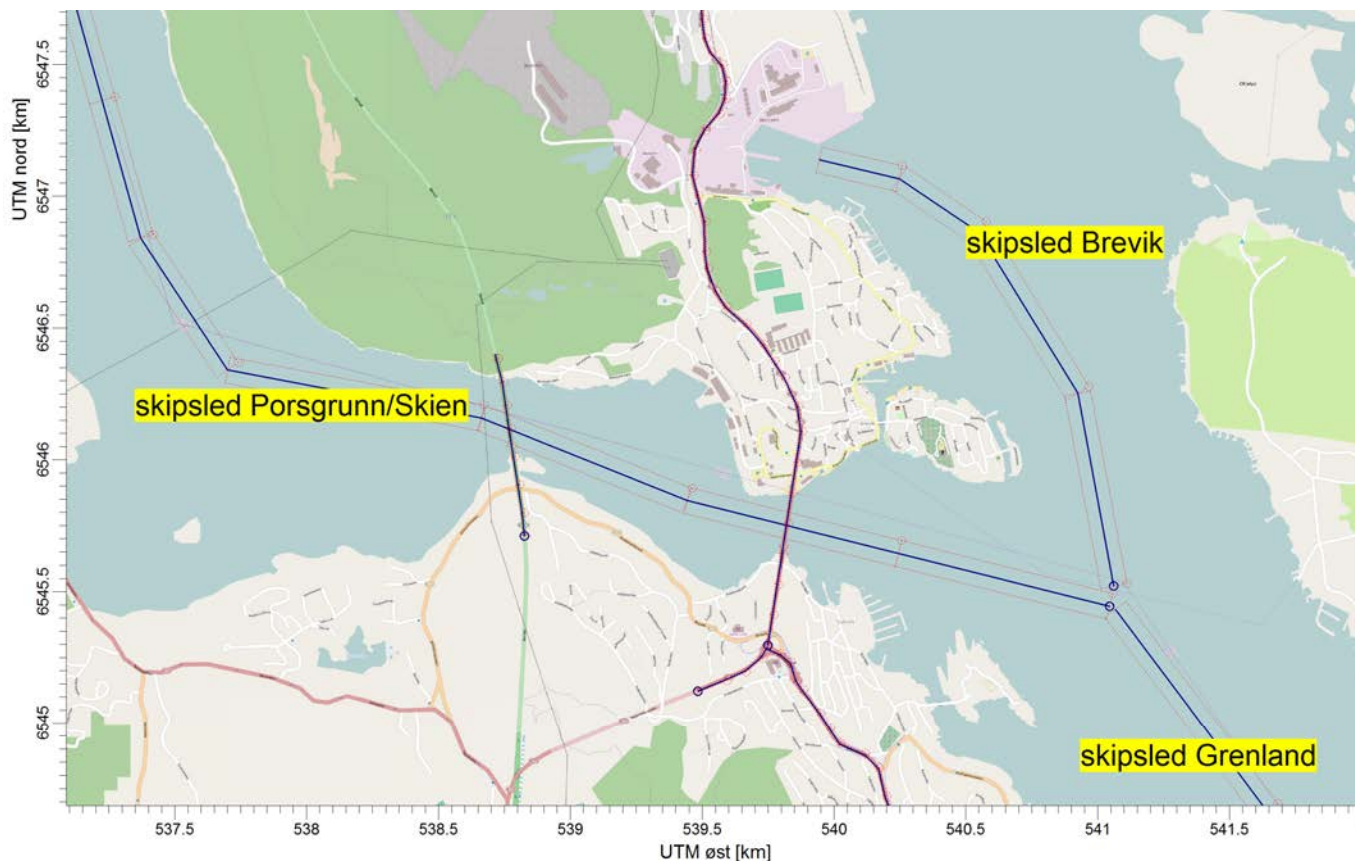
Strekning		ÅDT	person-	store	SO ₂	NO _x	partikler
		2013	biler	kjøretøy	g/km vei per døgn		
		antall					
1	E18 sør for avkjøring Kjørholt	12200	10370	1830	221	14778	754
2	E18 nord for avkjøring Kjørholt	16800	14784	2016	306	17690	945
3	RV 354 Kjørholt - Heistad	5000	4450	550	91	5001	272
4	FV 354 Breviksvegen nord for Heistad	10200	9384	816	187	8587	499
5	RV 354 Breviksvegen forbi Norcem	11050	10166	884	203	9303	540
6	RV 354 Europaveien mot/fra E18	7500	6750	750	137	7106	394
7	FV 352 ved Stathelle	8400	7896	504	155	6185	380



Figur 11. Variasjon i trafikkbelastning relativ til årsgjennomsnittlig timemiddel.

3.2.2 Utslipp fra sjøtrafikk

Det er tatt utgangspunkt i anløp til alle terminaler tilknyttet Grenland havn, inkl. Brevikterminalen, samt anløp til Norcem. Utslippsfaktorene, basert på SSBs statistikk, vist i Tabell 3, er gjennomsnittlige og vil kunne variere mye fra time til time. Det kan antas at på årsbasis vil tallene gi et rimelig bilde av faktisk bidrag. Anløp Grenland totalt er summen av anløp til Grenland havn Porsgrunn/Skien, Brevik og Norcem, som vist i Figur 12.



Figur 12. Skipsled benyttet for beregning av utslipp knyttet til anløp Grenland.

Tabell 3. Utslippsfaktorer for skipstrafikk.

Strekning	mill. tonn gods per år med skip	SO ₂	NO _x	partikler (PM ₁₀)
		kg/km skipsled per døgn		
Anløp Grenland totalt inkl. Norcem	12,8	3,7	35	0,53
Anløp Brevik inkl. Norcem	3,4	1,0	9,2	0,14
Anløp Porsgrunn/skien	9,4	2,7	26	0,39

3.3 Kilder knyttet til Norcems fabrikkanlegg

Norcem sin aktivitet har en rekke punktutslipp og også noen diffuse kilder. De større diffuse kildene er behandlet i kapittel 3.6.

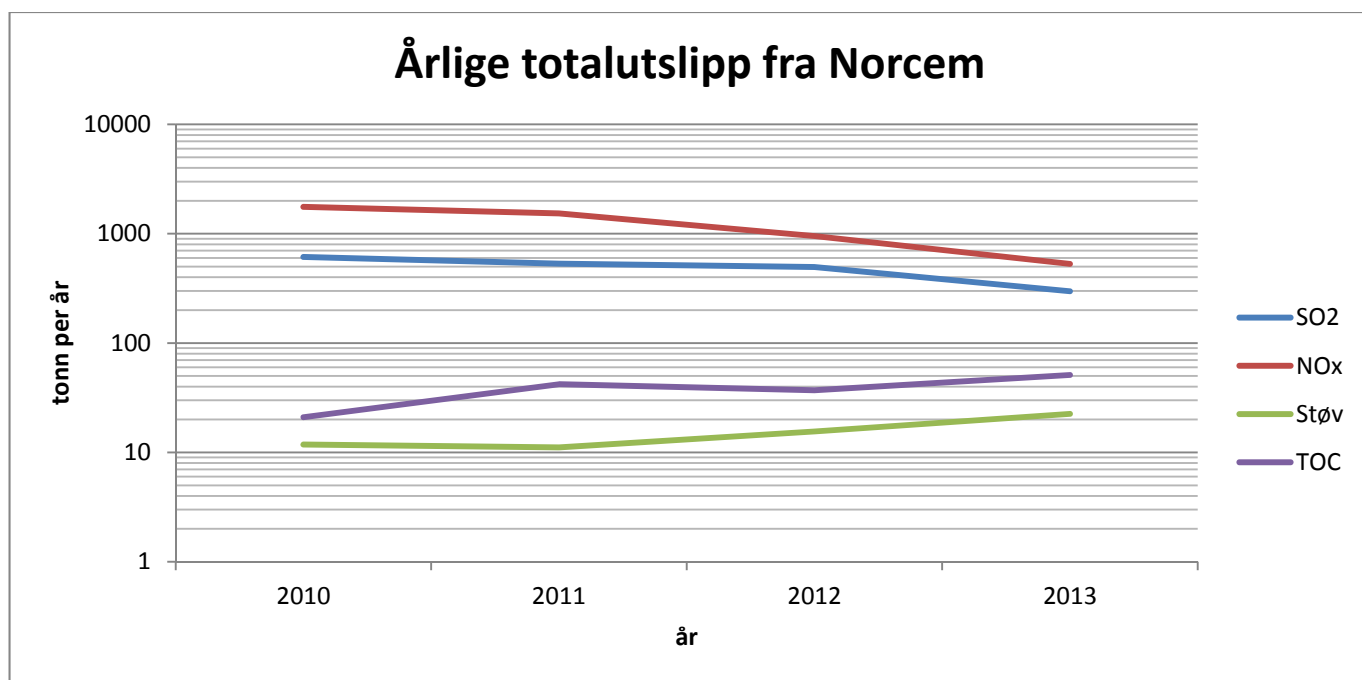
3.3.1 Støv, NO_x, SO₂ og NH₃

Det foreligger målinger på 10 forskjellige punktutslipp (skorsteiner) hos Norcem. De to største punktutslippene foreligger det tidsseriemålinger for. Utslippsmengder for SO₂, NO_x, støv (PM₁₀), NH₃ og også TOC (betegnelse på organiske forbindelser, angitt som total mengde organisk karbon) er definert i Tabell 4, og disse verdiene er basert på årlige utslipp og at utslippene fordeles jevnt utover året. Tidvariasjonen i utslippet fra ovn 6 kan tas høyde for ved at det for beregning av timemidler og døgnmidler benyttes faktorer gitt i Tabell 5 og Tabell 6. Faktorene for timemiddel dekker 99,9 % av timene i løpet av året, mens faktorene for døgnmiddel dekker 99,7 % av dagene. Dataene er i likhet med det meteorologiske datasettet fra 2013.



Figur 13. Plassering av punktkilder hos Norcem.

De årlige totalutslippe for Norcem er for perioden 2010 – 2013 vist i Figur 14. I 2013 ble det totalt sluppet ut 298 tonn SO_2 , 529 tonn NO_x , 22,5 tonn støv og 51 tonn TOC. Det ble i tillegg sluppet ut 29 tonn NH_3 , men for denne foreligger det kun tall for 2013. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no, som driftes av Miljødirektoratet. Utslippene av SO_2 og NO_x viser en sterkt synkende trend.



Figur 14. Årlige totalutslipp fra Norcem i perioden 2010-2013. NB! Logaritmisk skala.

Tabell 4. Utslippsmengder fra punktkilder Norcem. Benyttes for beregning av årsmiddel.

Kilde	SO ₂	NO _x	Støv	NH ₃	TOC
	gjennomsnittlig kg/t				
Klinkerkjøler (kont)			0,52		
CM-5			0,02		
CM-6 (kont)			0,16		
CM-7 (kont.)			0,17		
Sentralfilter AF			0,04		
Sentralfilter pakkeri			0,30		
Homosilo			0,04		
Kullmølle			0,02		
Ovn 6, streng 1	19	35	0,81	1,2	2,0
Ovn 6, streng 2	19	18	1,02	2,1	4,3

Tabell 5. Faktor for beregning av timemiddel.

Kilde	SO ₂	NO _x	Støv	NH ₃	TOC
	faktor for beregning av timemiddel				
Ovn 6, streng 1	5,6	4,1	5,6	4,3	4,4
Ovn 6, streng 2	5,1	3,5	4,4	5,3	2,5

Tabell 6. Faktor for beregning av døgnmiddel.

Kilde	SO ₂	NO _x	Støv	NH ₃	TOC
	faktor for beregning av døgnmiddel				
Ovn 6, streng 1	4,9	3,1	2,8	2,6	3,0
Ovn 6, streng 2	3,8	2,8	3,4	4,2	2,1

3.3.2 Lukt

Når det gjelder lukt, er det for Norcem i hovedsak 3 punktkilder: ovn 6 streng 1 og streng 2, samt kullmølle. Disse ble målt i forhold til lukt i januar 2015. Målt konsentrasjon og beregnet utslipp er vist i Tabell 7.

91-96 % av luktkonsentrasjonen kan tilskrives TOC, mens det resterende (13-20 ou_E/m^3) er knyttet til lukt av SO₂ og NH₃, forutsatt at luktkonsentrasjonen i gassen er adderbar. Basert på nivået av SO₂, NH₃ og TOC ved måletidspunktet for ovn 6, streng 1 og streng 2, er det derfor foretatt en normalisering for å justere for at det var relativt lave nivåer av TOC ved måletidspunktet. SO₂, NH₃ og TOC logges løpende fra streng 1 og streng 2, og basert på luktersklene for de forskjellige komponentene vil forventet utslipp av lukt på timebasis i beregningene av konsekvens være 7,2 ganger høyere enn hva som ble målt, mens forventet gjennomsnitt over året vil være 2,5 ganger høyere. Det er, basert på målingene, benyttet en generisk lukterskel på 0,03 mg/m^3 for TOC. Dette er en tilnærming, da det kan forventes at lukterskelen for TOC fra streng 1 og streng 2 vil være noe forskjellig.

Tabell 7. Luktutslipp gjennom skorsteiner hos Norcem.

Kilde	Måling januar 2015		Normalisert mot TOC-målinger	
	lukt-konsentrasjon	luktutslipp	beregnet gjennomsnitt	beregnet maks
	ou _E /m ³	ou/s	ou/s	ou/s
Ovn 6, streng 1	370	15400	21700	84700
Ovn 6, streng 2	147	10200	42400	104000
Kullmølle	170	780		

3.4 Kilder knyttet til gruvedrift

I forbindelse med gruvedriften er det antatt at mesteparten av utslippene går gjennom inn- og utkjøringsveiene og større åpninger til gruva og at en andel går gjennom luftesjaktene. Dette gir totalt 18 utslippspunkter. Aktiviteter som medfører utslipp er maskiner og sprengning. Utslipp fra transport inne i gruvene kommer for det meste fra forbrenning av diesel, og i forbindelse med sprengning frigjøres det både støv, NO_x og SO₂.

Basert på forbruket av anolitt/dynamitt kan det konservativt estimeres et utslipp på 4,4 kg/t NO_x, 2,5 kg/t PM₁₀ og 0,55 kg/t SO₂ to timer hver dag. I tillegg medfører et forbruk av 52000 l diesel per måned et gjennomsnittlig utslipp av 1,4 kg/t NO_x, 0,054 kg/t PM₁₀ og 0,0036 kg/t SO₂, når det er jevnt fordelt over 7 dager per uke og 24 timer per dag.

3.5 Kilder knyttet til pukkverk

Det foreligger ingen målinger på støvutslipp fra pukkverket, men utfra målinger av støvnedfall fra et pukkverk av omtrentlig samme størrelse, og en sammenheng mellom støvnedfall og årlig PM₁₀-middel, kan utslippet fra pukkverket estimeres til 0,7 kg/t støv som PM₁₀ når det er i drift. Dette estimatet er basert på et gjennomsnittlig støvnedfall på 0,22 g/m²/30d over året i avstand 300 m fra pukkverket, hvilket vil medføre et omtrentlig bidrag på 0,7 µg/m³ over bakgrunnsnivå for PM₁₀. Utslippet antas å være kontinuerlig vår, sommer og høst (7 dager per uke, 24 timer per dag, 8 måneder i året).

3.6 Kilder knyttet til havneaktivitet og lagre

3.6.1 Lossing og åpent havnelager

Ved lossing vil det i prinsippet være utslipp knyttet til selve skipen, samt eventuelle utslipp i forbindelse med selve lossingen. Et skip som ligger ved kai vil typisk produsere mellom 200 og 1000 kW strøm til eget forbruk. Antar vi en gjennomsnittlig produksjon på 350 kW, gir dette 3,3 kg/t NO_x, og ca. 0,15 kg/t PM₁₀.

Brevikterminalen har ca. 344 anløp per år. Ved opphold i 16 timer i havn vil det gjennomsnittlig være 0,63 skip til kai per time, noe som gir et gjennomsnittlig utslipp av NO_x på 2,1 kg/t på døgnbasis.

Til Norcem er det i dag tilsvarende 430 anløp per år, og under ellers tilsvarende betingelser vil det gjennomsnittlig være 0,79 skip til kai hver time, noe som gir et gjennomsnittlig utslipp av NO_x på 2,6 kg/t på døgnbasis. Det må antas som svært sannsynlig at det kan være 2 skip inne på samme tid.

Basert på målinger foretatt på annen lokalitet, benyttes 0,04 kg/t for PM₁₀ ved lossing. Et tilsvarende utslipp kan forventes fra lagrene på havna for stein og kull på havna, men da det skal bygges inn i kan det være at det blir noe lavere.

Det kan også forventes noen mindre og diffuse utslipp av lukt knyttet til lossing og aktivitet på havna. Disse utslippene er normalt svært små, men det kan forekomme episoder med mer lukt knyttet til skip som ligger til havn. Klagelogg hos Norcem indikerer at dette skjer med svært variabel frekvens og relativt sjelden.

3.7 Samlet vurdering av 0-alternativet



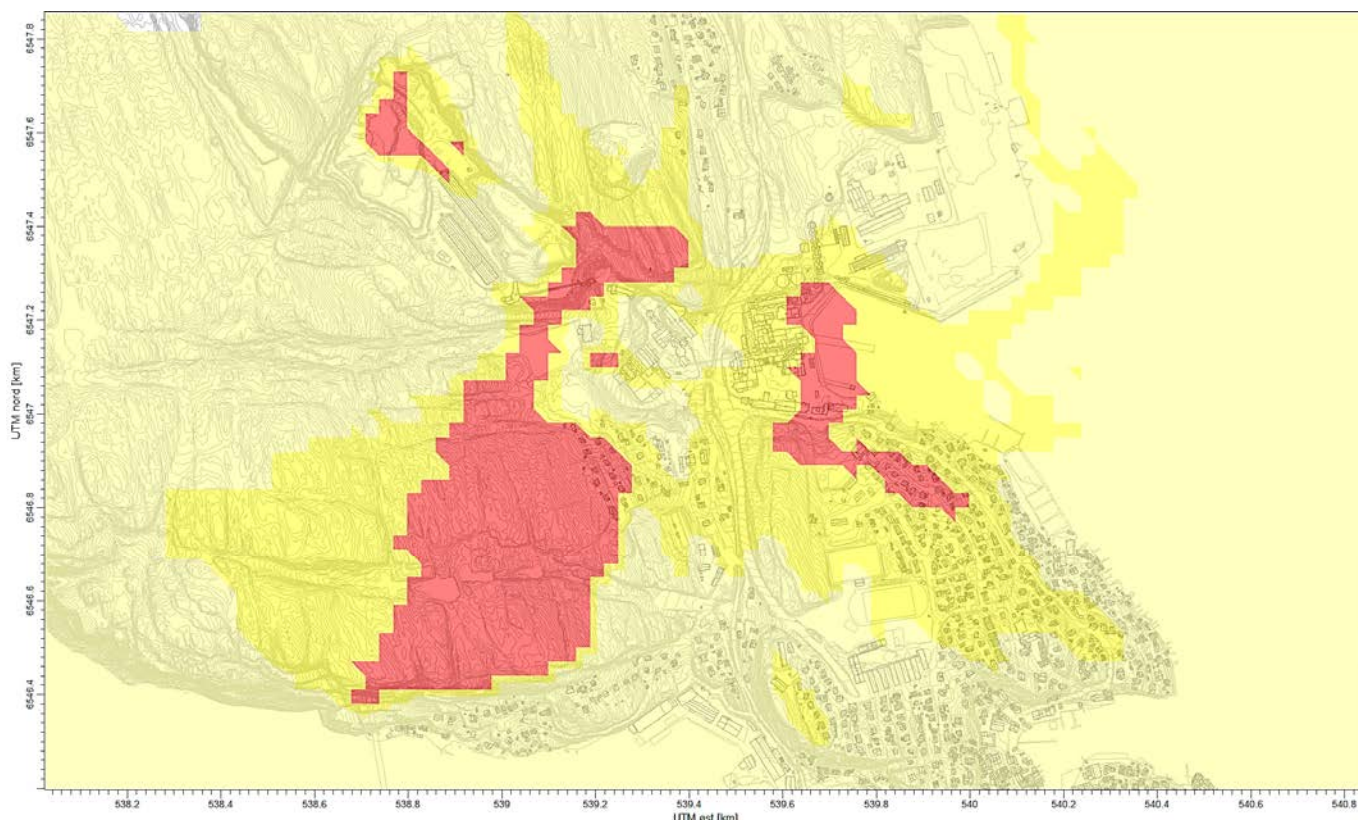
Figur 15. Oversikt over alle kilder som er vurdert inn i beregningen av luftkvalitet. Avmerkede kilder viser veier, skipsleder, ventilasjonsjakter, åpninger til gruva, steinbruddet, lagerhaller, punktkilder hos Norcem, område for skip ved kai, samt områder for lasting/lossing.

En geografisk oversikt over alle kildene, som er lagt inn i vurderingen av luftkvalitet er vist i Figur 15. Totalt sett gir dagens aktivitet et bidrag til den lokale luftkvaliteten som det bør tas hensyn til i fremtidig arealplanlegging, da hele Brevik i praksis ligger i gul sone. Det er ingen dramatisk i dette, da gul sone er en svært streng vurdering av luftkvalitet, og området har betydelig industri og havneaktivitet. Det er i hovedsak timemiddelkriteriet på maks $100 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ og døgnmiddelkriteriet på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$ som

medfører gul sone. En overskridelse av et av disse kriteriene i løpet av et år er nok til å definere området som gul sone.

Figur 16 viser et beregnet luftsonekart for området og det er også noen områder i rød sone. Her bør det vises spesiell aktsomhet i arealplanen, og nye boenheter anbefales ikke etablert i røde soner i kommunens arealplan. Rød sone dekker bebyggelse i den vestlige delen av boområdet rett sør for Norcem, samt noe bebyggelse på sørsiden av Dalsbukta. Sonekartet dekker alle kriterier i Tabell 1, dvs. både NO₂, SO₂ og støv.

For bebyggelsen på sørsiden av Dalsbukta er havneaktivitet den primære årsak til dårligere luftkvalitet enn gul sone, og dette skyldes i hovedsak utslipp av NO_x fra skip som ligger i havn.



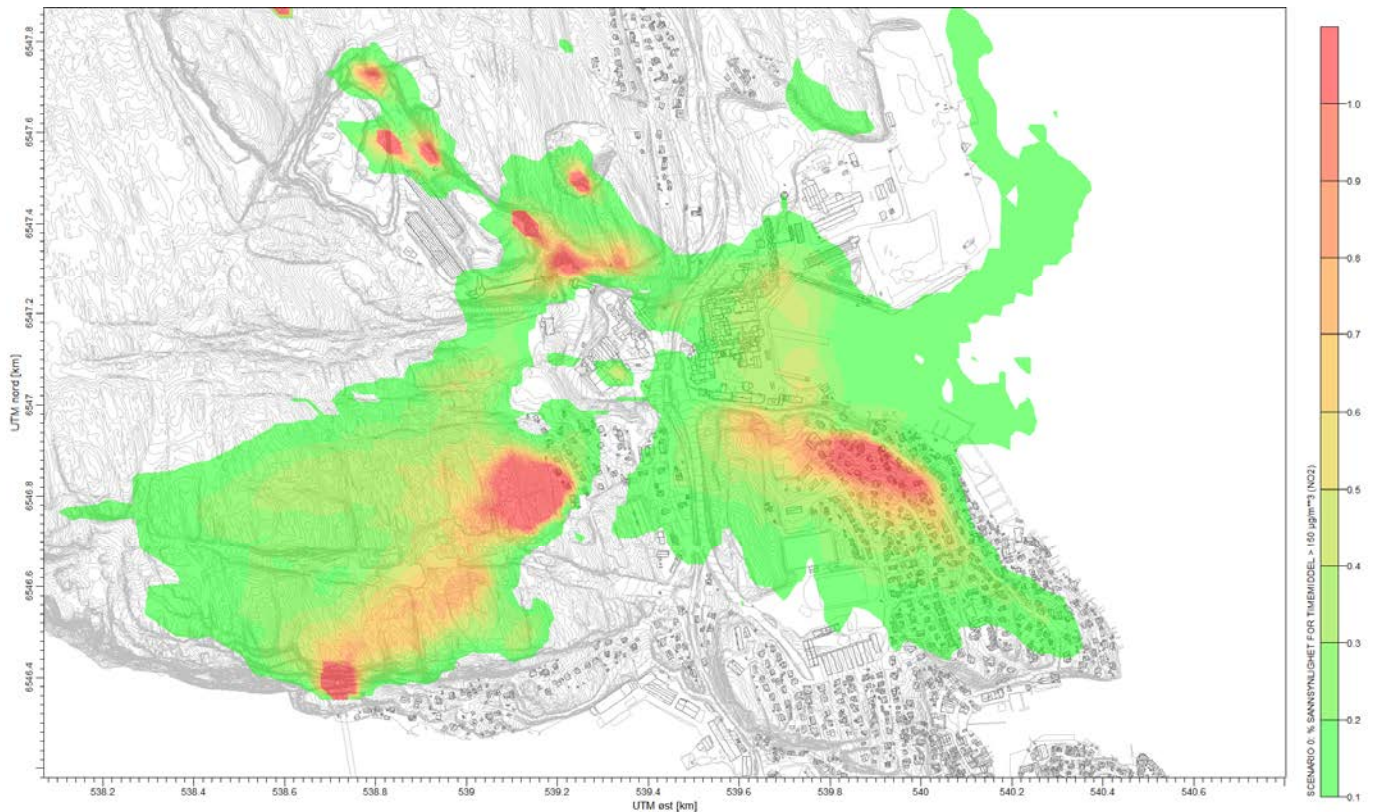
Figur 16. Luftsonekart for luftkvalitet ved scenario 0. Gul: gul sone i henhold til T-1520. Rød: rød sone i henhold til T-1520. Sonekartet dekker alle kriterier i Tabell 1, dvs. både NO₂, SO₂ og støv.

Dersom vi ser nærmere på sannsynligheten for eksponering av NO₂, SO₂ og støv er det enklere å se hva som er de primære kildene til de enkelte komponentene.

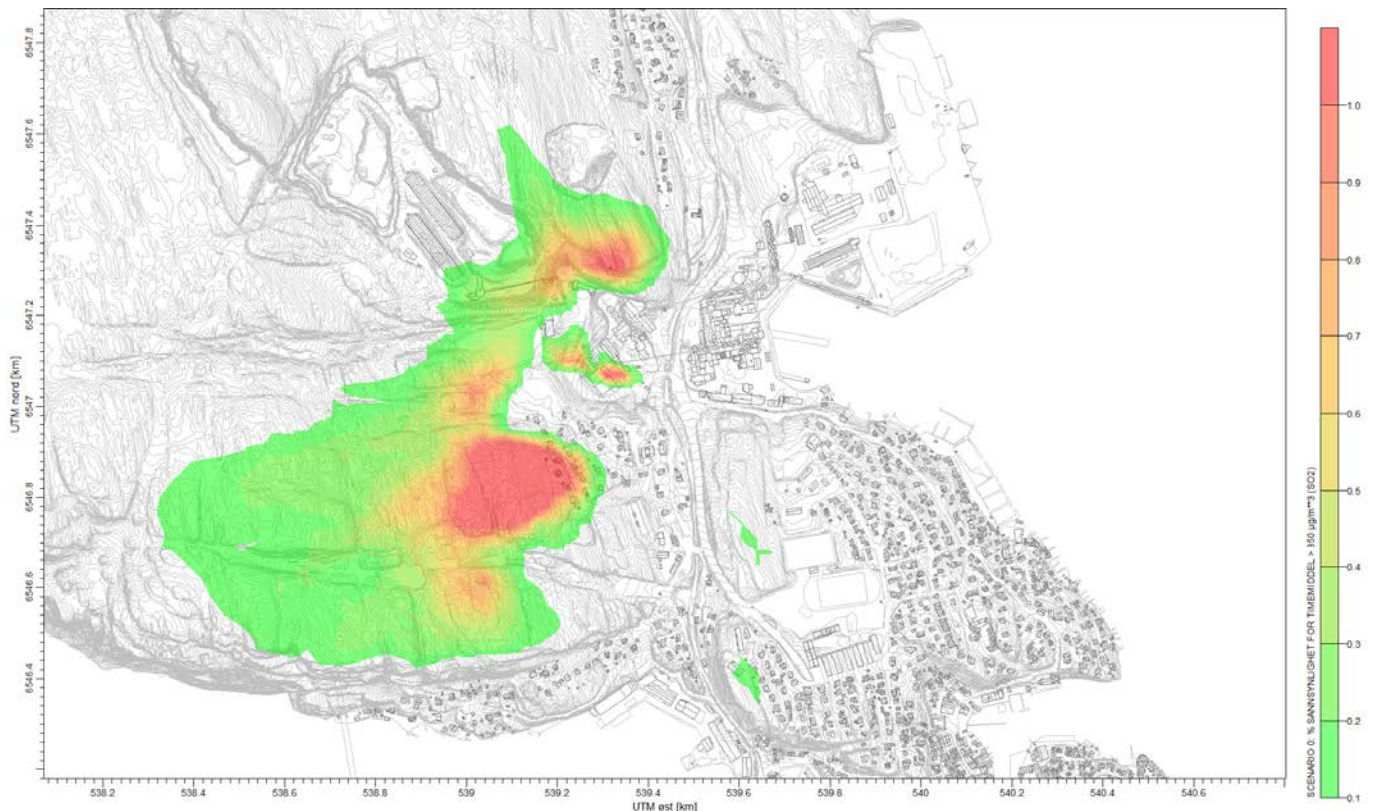
Figur 17 viser sannsynligheten for timemiddel større enn 150 µg/m³ for NO₂, og Figur 18 tilsvarende for timemiddel større enn 350 µg/m³ for SO₂. Det kan leses ut fra disse at gruvedriften, skip i havn (Grenland havn og Norcem), utslipp fra Norcems skorsteiner, samt utslipp fra tunnelmunning på E18 har et potensiale for å påvirke luftkvaliteten negativt. Trafikk på vei til/fra Norcem har i denne sammenhengen mindre betydning for luftkvaliteten.

Utslippene fra Norcems skorsteiner har primært nedslagsfelt sør for Norcem og vest for Brevik, og den vestlige delen av bebyggelsen sør for Norcem ligger så vidt innenfor dette nedslagsfeltet. SO₂ og NO_x er primærårsak til rød sone. Endring i skorsteinskonstruksjon vil kunne ha effekt på nedslagsfeltet og den beregnede utbredelsen av rød sone.

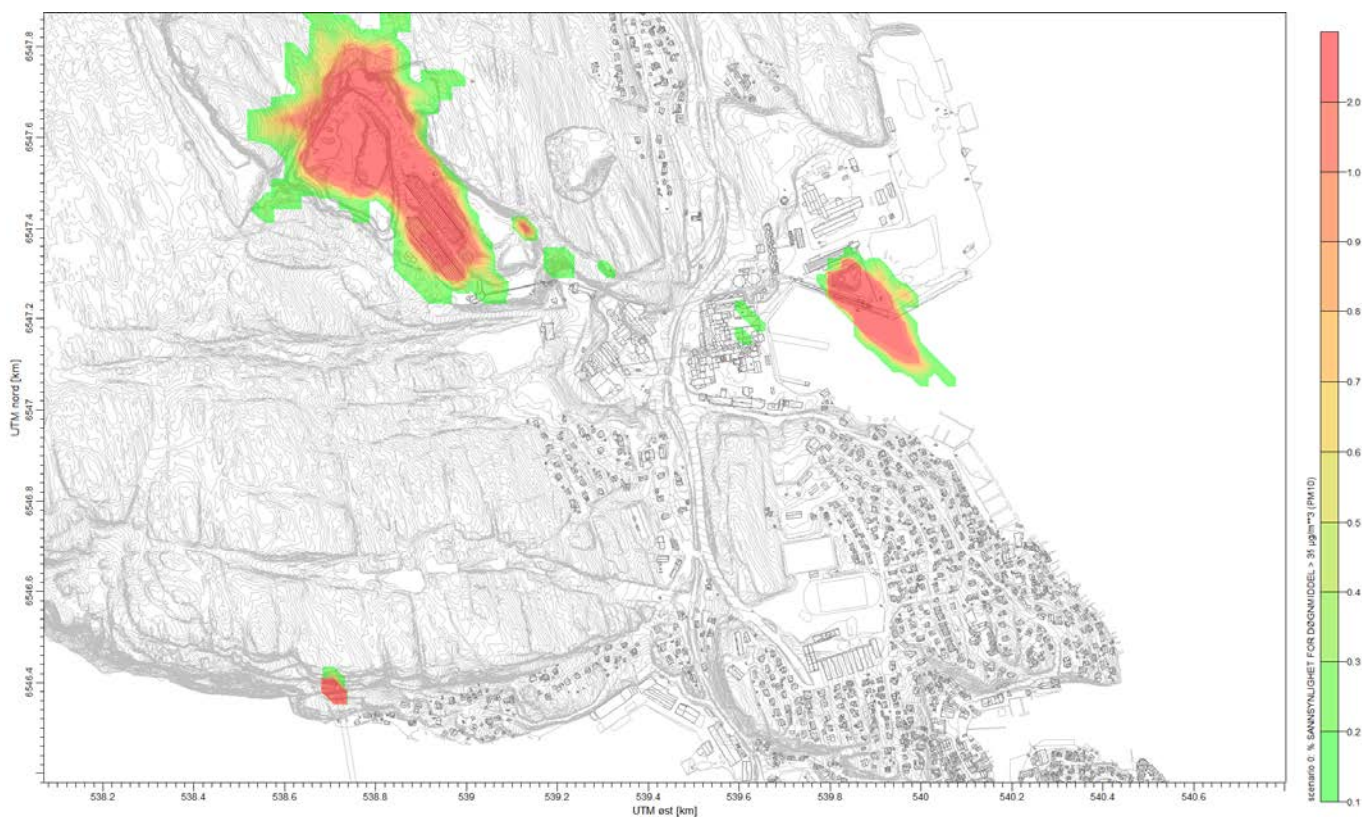
Figur 19 viser sannsynligheten for døgnmiddel større enn $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for støv (PM_{10}). For støv er også håndteringen av råmaterialer på kaia av betydning.



Figur 17. Sannsynlighet for / frekvens av timemiddel $150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$.



Figur 18. Sannsynlighet for / frekvens av timemiddel $350 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$.

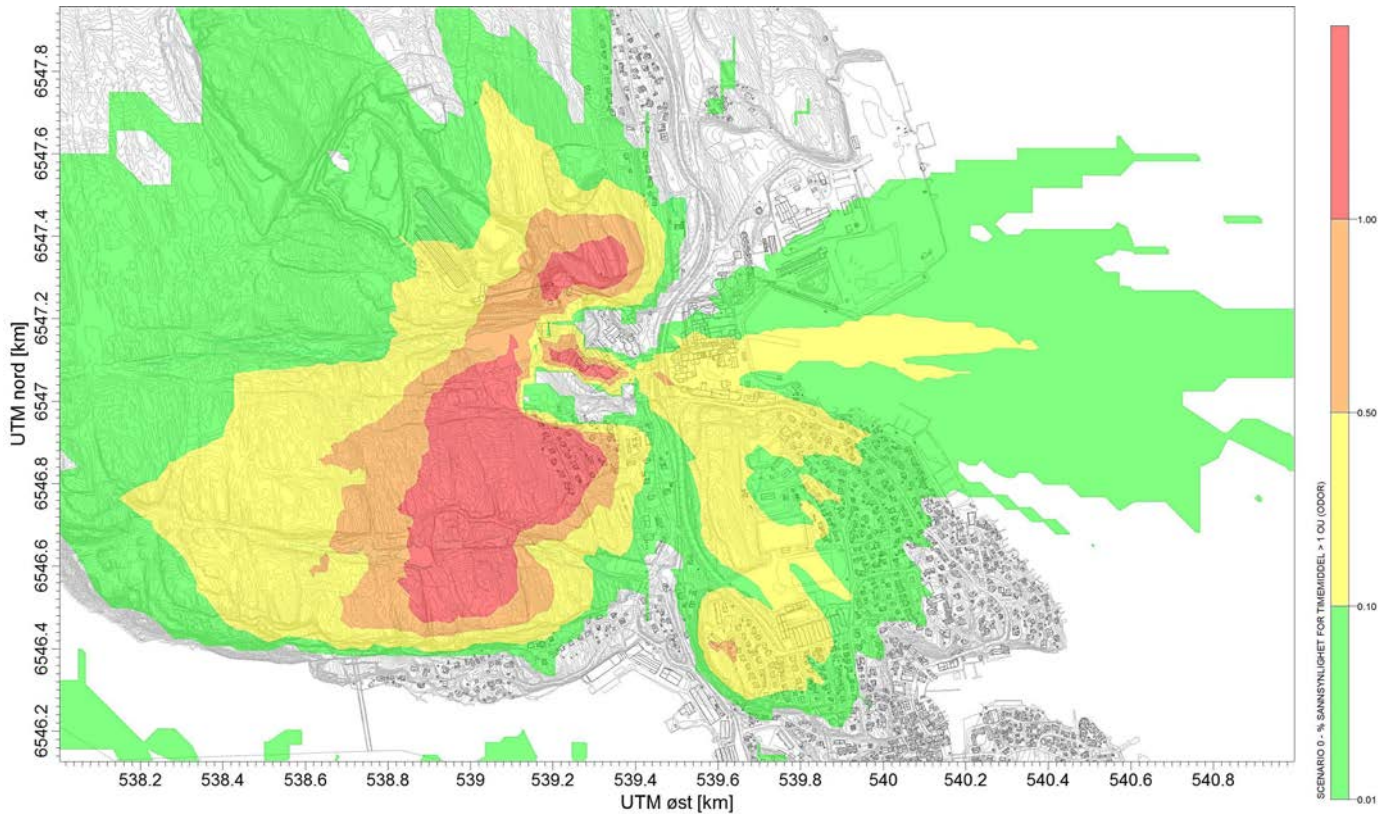


Figur 19. Sannsynlighet for / frekvens av døgnmiddel $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for støv (PM_{10}).

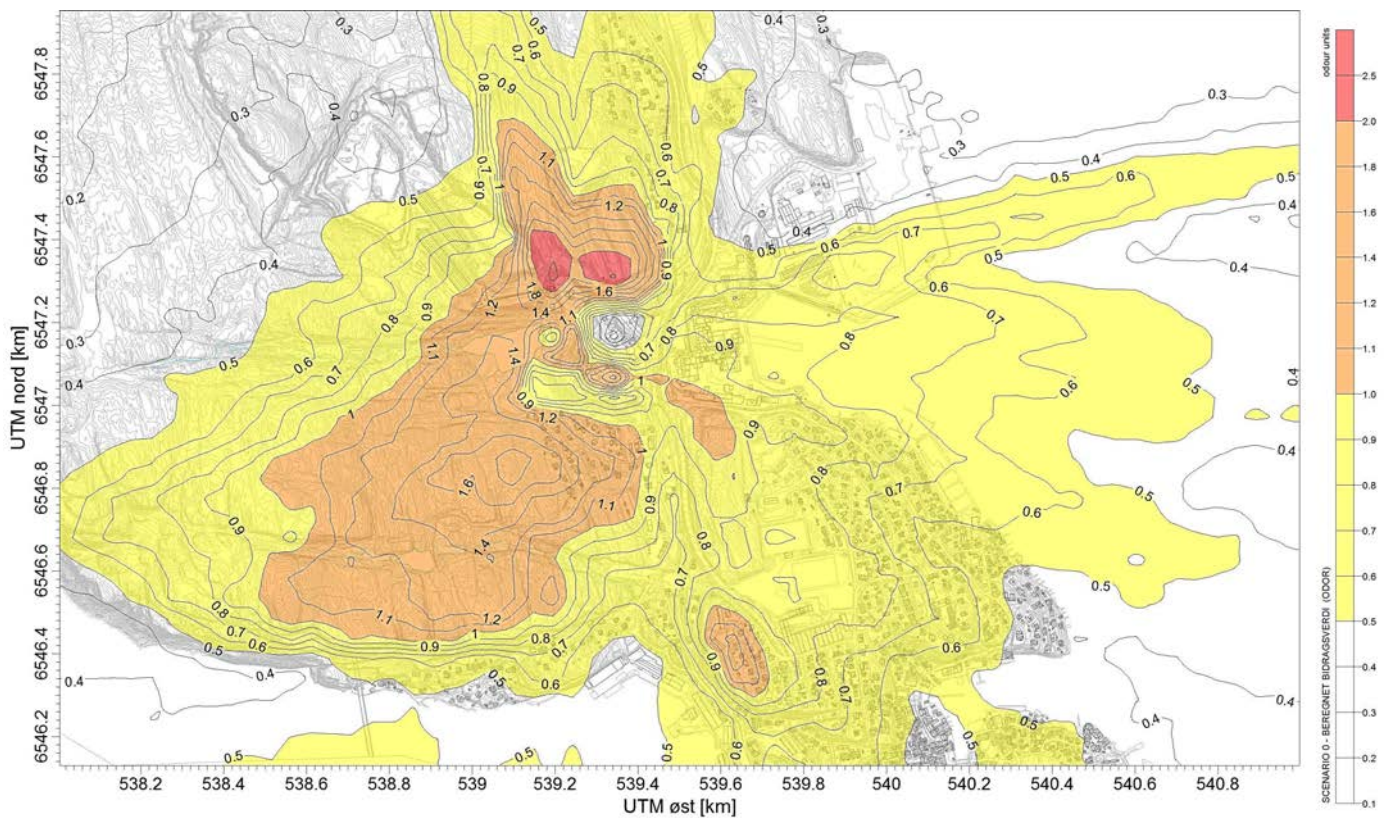
NorStones aktivitet gir rød sone inne på industriområdet. I umiddelbar nærhet (innenfor noen få meter) av noen av åpningene til Dalen gruve vil det også være rød sone, grunnet gruve drift.

Når det gjelder lukt er spredningsbildet noe av det samme som for SO_2 . Også her er det bebyggelsen rett sør for Norcem, og den vestlige delen av denne bebyggelsen som beregningsmessig har størst potensiell belastning (se Figur 20). Ser vi på konsentrasjonsbelastningen i henhold til TA3019/2013, ser vi at maksimal månedlig 99 % timefraktal, eller den luktkonsentrasjonen som overskrides inntil 7 timer i løpet av en måned, overstiger $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ for denne bebyggelsen, men at den er godt under $2 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (Figur 21). Dette indikerer at det ved beregnet utslipp isolert sett ikke er en stor luktblastning, men at det av og til kan kjennes noe lukt. Dette innebærer også at uregelmessigheter i Norcems produksjon som kan medføre noe høyere lukttutslipp, har en stor sannsynlighet for å gi lukt i dette området.

Eventuelle ekstraordinære utslipp på havna eller fra skip som ligger til kai, vil ha primært nedslagsfelt på sørsiden av Dalsbukta.



Figur 20. Luktrisiko beregnet som årlig frekvens av timemiddel > 1 ou_E/m³ ved estimert luktutslipp.



Figur 21. Luktspredning vist som maksimal månedlig 99 % timefraktil, dvs. den luktkonsentrasjon som maksimalt overskrides 7 timer i løpet av en måned utfra estimert luktutslipp.

3.8 Mulige avbøtende tiltak

Dersom det skal gjennomføres tiltak tilknyttet industriell aktivitet for å bedre luftkvaliteten ytterligere i Brevikområdet er det to tiltak som vil ha umiddelbar positiv effekt. Det bemerkes at det de siste årene er gjennomført betydelige utslippsreduksjoner både i forhold til SO₂ og NO_x fra Norcem.

1. Etablering av landstrøm for skip anløpt Brevikterminalen og Norcem
2. Endring av skorstein for bedre spredning av utslipp fra ovn 6, streng 2.

Ved etablering av landstrøm vil utslippene av NO_x fra skip i havn reduseres betydelig.

Skorsteinen for ovn 6, streng 2 er lite optimal i forhold til spredning og fortynning i omgivelsene. Da utslippene er innenfor konsesjon er det rom for å redusere eksponeringen ved å bygge om skorsteinen. Dette kan medføre behov for en høyere skorstein, men vil bedre luftkvaliteten både i forhold til NO_x og SO₂ på sørsiden av Norcem.

Det kan være at det også vil være positive effekter ved å justere skorsteinen for ovn 6, streng 1, men beregningene indikerer at gevinsten er størst for streng 2.

4 Situasjonen ved vesentlig nedtrapping av gruvedrift (0+ - alternativet)

Alternativ 0+ defineres som den situasjon som er ved anlegget etter kraftig nedtrapping av steinuttaket fra Dalen gruve, men fortsatt sementproduksjon basert på inntak kalkstein og kalkstein fra Bjørntvedt dagbrudd. Pukkverket i Dalen brudd er i drift.

4.1 Endringer i forhold til NÅ-situasjonen

0+ - alternativet innebærer først og fremst at en rekke kilder knyttet til gruvedriften forsvinner eller vesentlig reduseres, og det vil bli noe mer skipstrafikk til og fra Norcem. Dette medfører at utslippene fra skip i havn (Tabell 8) vil øke noe, mens de fleste andre kilder vil være som i 0-alternativet.

Tabell 8. Utslippsfaktorer for skipstrafikk.

Strekning	mill. tonn gods per år med skip	SO ₂	NO _x	partikler (PM ₁₀)
		kg/km skipsled per døgn		
Anløp Grenland totalt inkl. Norcem	13,6	3,9	37	0,56
Anløp Brevik inkl. Norcem	4,1	1,2	11	0,17
Anløp Porsgrunn/skien	9,4	2,7	26	0,39

Til Norcem vil antall anløp øke fra 430 til i underkant av 450 anløp per år, og under ellers tilsvarende betingelser som i 0-alternativet vil det gjennomsnittlig være 0,84 skip ved kai per time. Dette gir et gjennomsnittlig utslipp av NO_x på 2,8 kg/t på døgnbasis fra skip som ligger i havn. Det må antas som svært sannsynlig at det kan være 2 skip inne på samme tid, noe som innebærer 6,7 kg/t NO_x på timebasis.

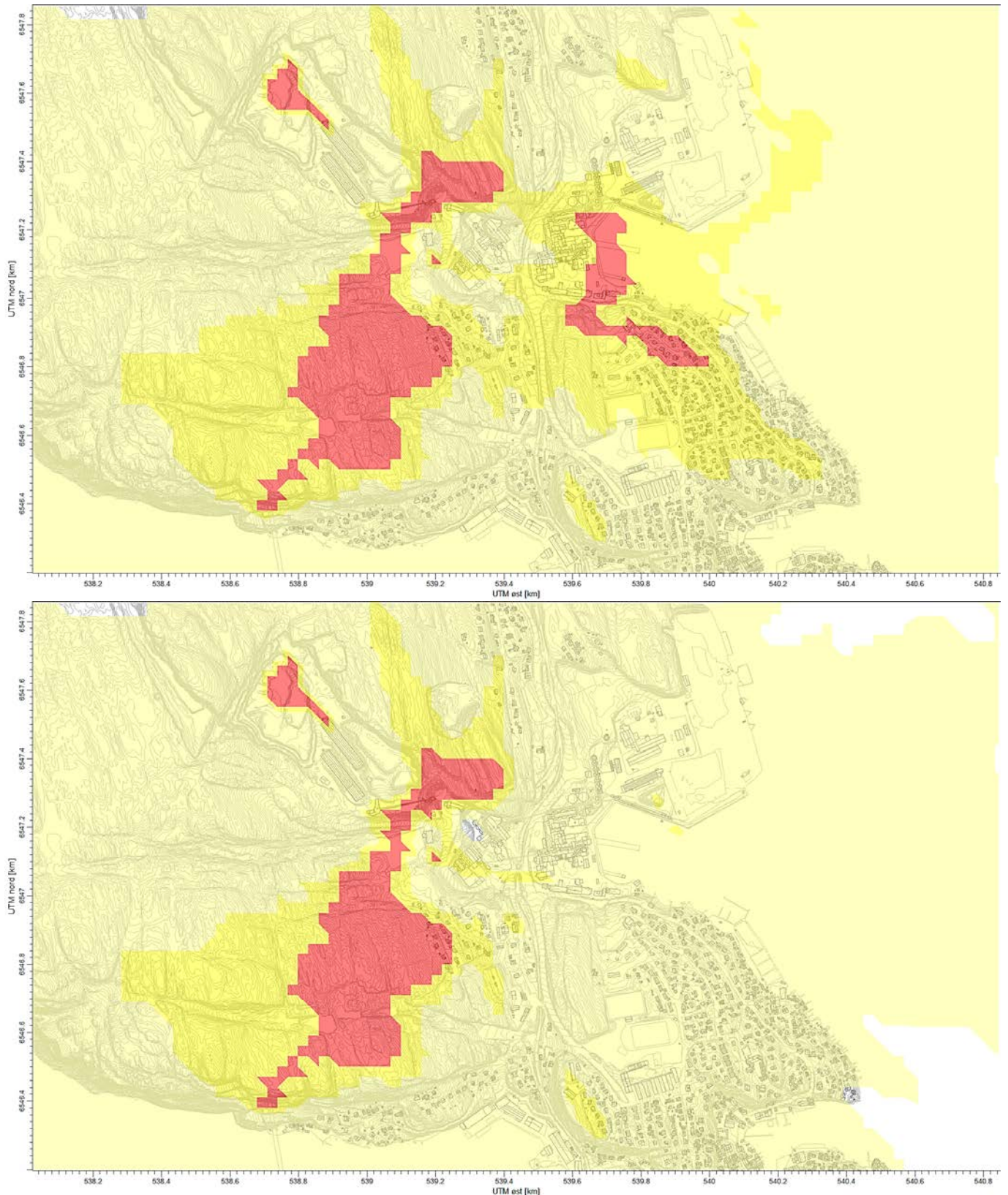
Ved en eventuell etablering av landstrøm vil NO_x-utslippene fra skip lagt til kai reduseres betydelig, og det er da lagt til grunn i beregningene at et skip kan tilknytte seg landstrøm i løpet av 10 minutter etter anløp. Det medfører et timeutslipp basert på en sjettedel av utslippet uten landstrøm, mens det døgnbaserte utslippet vil bli neglisjerbart.

Det er ikke gjennomført beregninger som viser eventuelle resultater av avbøtende tiltak på ovn 6, streng 2.

4.2 Samlet vurdering av 0+ - alternativet

Figur 22 viser et beregnet luftsonekart for området, slik det er beregnet for 0+ -alternativet. Situasjonen er relativt lik situasjonen for 0-alternativet, men utslippene fra gruvedriften er kraftig redusert. Rød sone dekker bebyggelse i den vestlige delen av boområdet rett sør for Norcem, samt noe bebyggelse på sørsiden av Dalsbukta.

For bebyggelsen på sørsiden av Dalsbukta er havneaktivitet den primære årsak til dårligere luftkvalitet enn gul sone, og dette skyldes i hovedsak utslipp av NO_x fra skip som ligger i havn. Dersom det etableres landstrøm for skip lagt til havn, vil det kunne medføre at rød sone på sørsiden av Dalsbukta blir nedjustert til gul sone, som vist i Figur 22, pga. mindre utslipp av NO_x.



Figur 22. Luftsonekart for luftkvalitet ved scenario 0+ uten landstrøm (øverst) og med landstrøm (nederst). Gul: gul sone i henhold til T-1520. Rød: rød sone i henhold til T-1520.

Dersom vi ser nærmere på sannsynligheten for eksponering av NO₂, SO₂ og støv er det enklere å se hva som er de primære kildene til de enkelte komponentene.

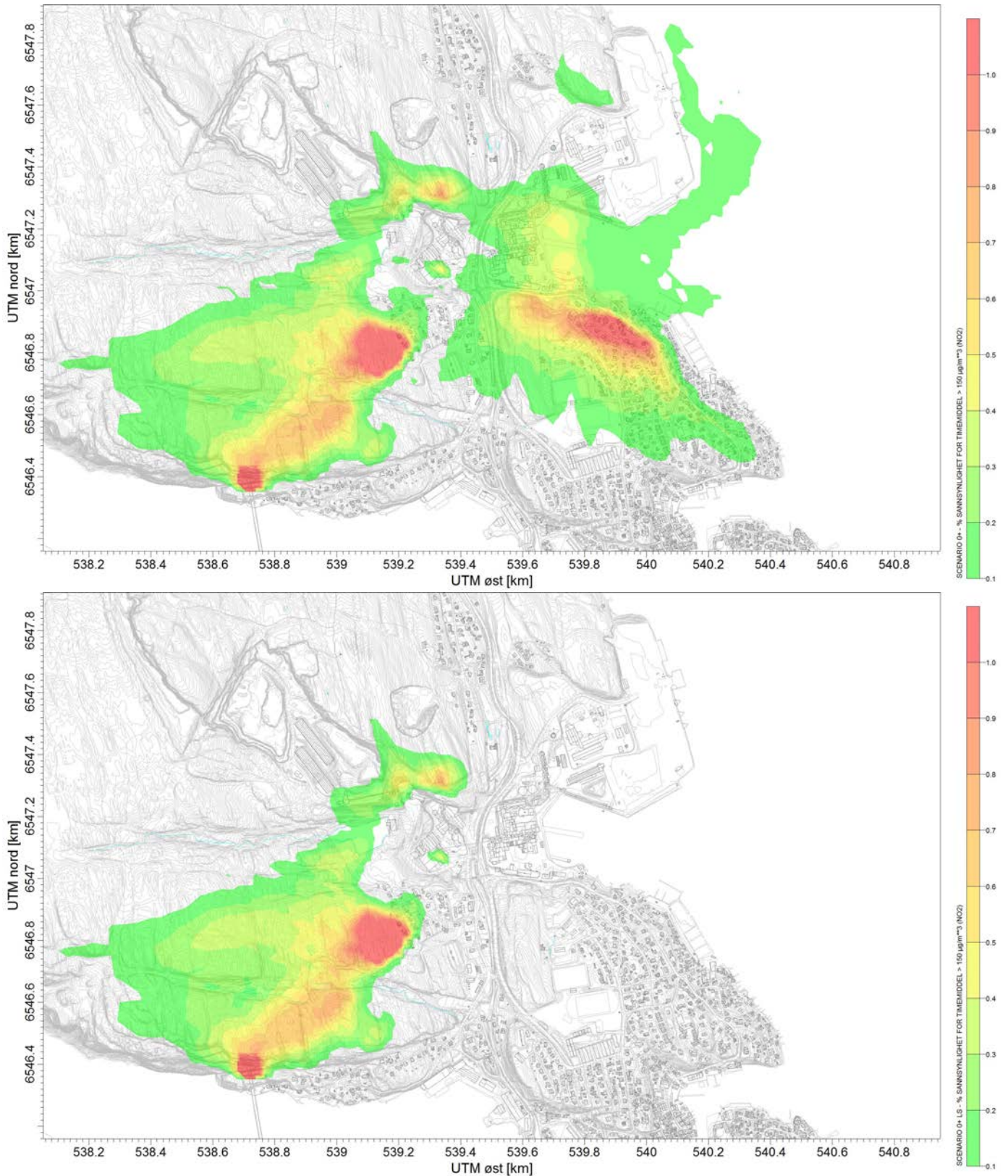
Figur 23 viser sannsynligheten for timemiddel større enn 150 µg/m³ for NO₂, og Figur 24 tilsvarende for timemiddel større enn 350 µg/m³ for SO₂. Det kan leses ut fra disse at skip i havn (Grenland havn Brevikterminalen og Norcem), utslipp fra Norcems skorsteiner, samt utslipp fra tunnelmunning på E18 har et potensiale for å påvirke luftkvaliteten negativt. Trafikk på vei til/fra Norcem har i denne sammenhengen mindre betydning for luftkvaliteten.

Utslippene fra Norcems skorsteiner har primært nedslagsfelt sør for Norcem og vest for Brevik, og den vestlige delen av bebyggelsen sør for Norcem ligger så vidt innenfor dette nedslagsfeltet. SO₂ og NO_x er primærårsak til rød sone.

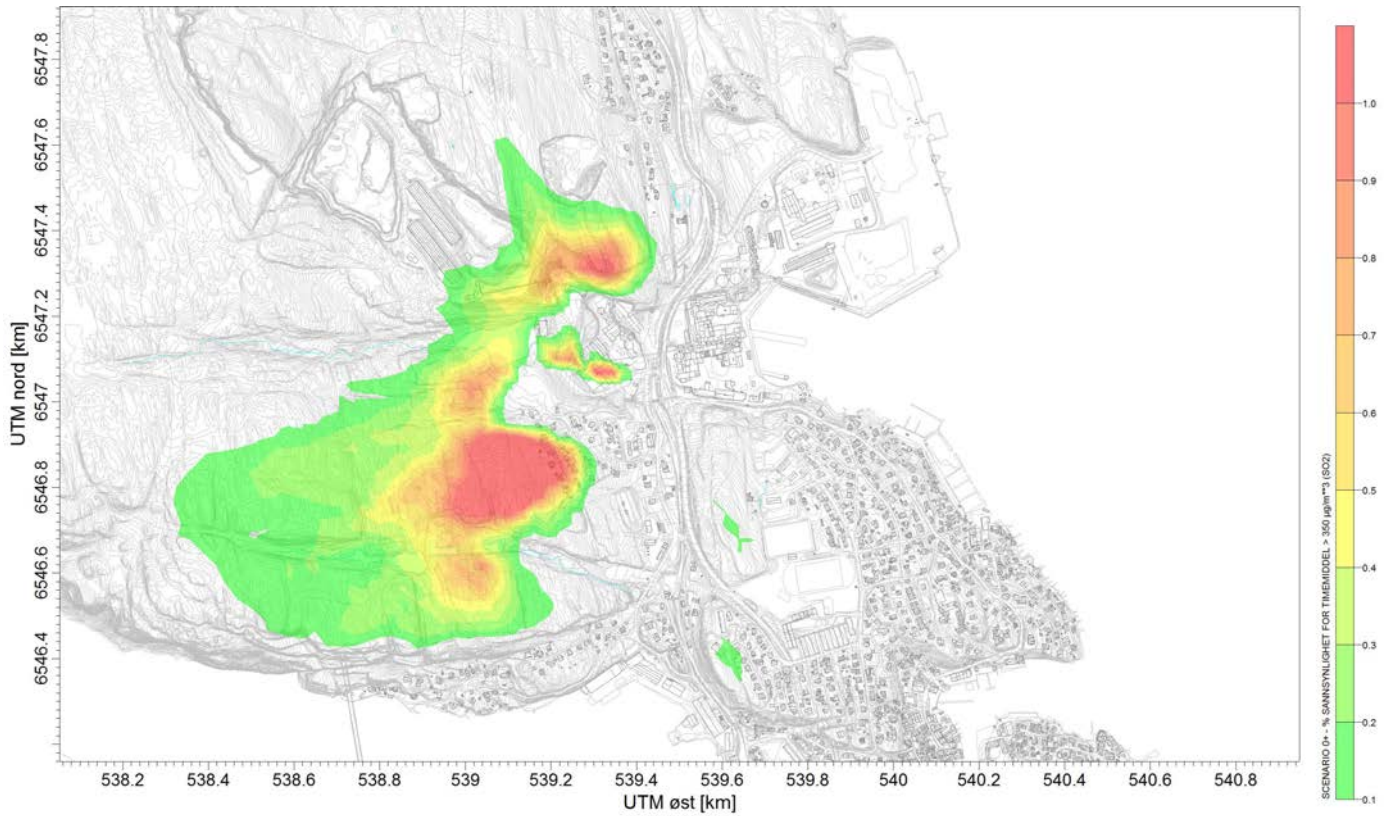
Figur 25 viser sannsynligheten for døgnmiddel større enn 35 µg/m³ for støv (PM₁₀). For støv er også håndteringen av råmaterialer på kaia av betydning.

NorStones aktivitet gir rød sone inne på industriområdet. Her er utslipp av støv av betydning.

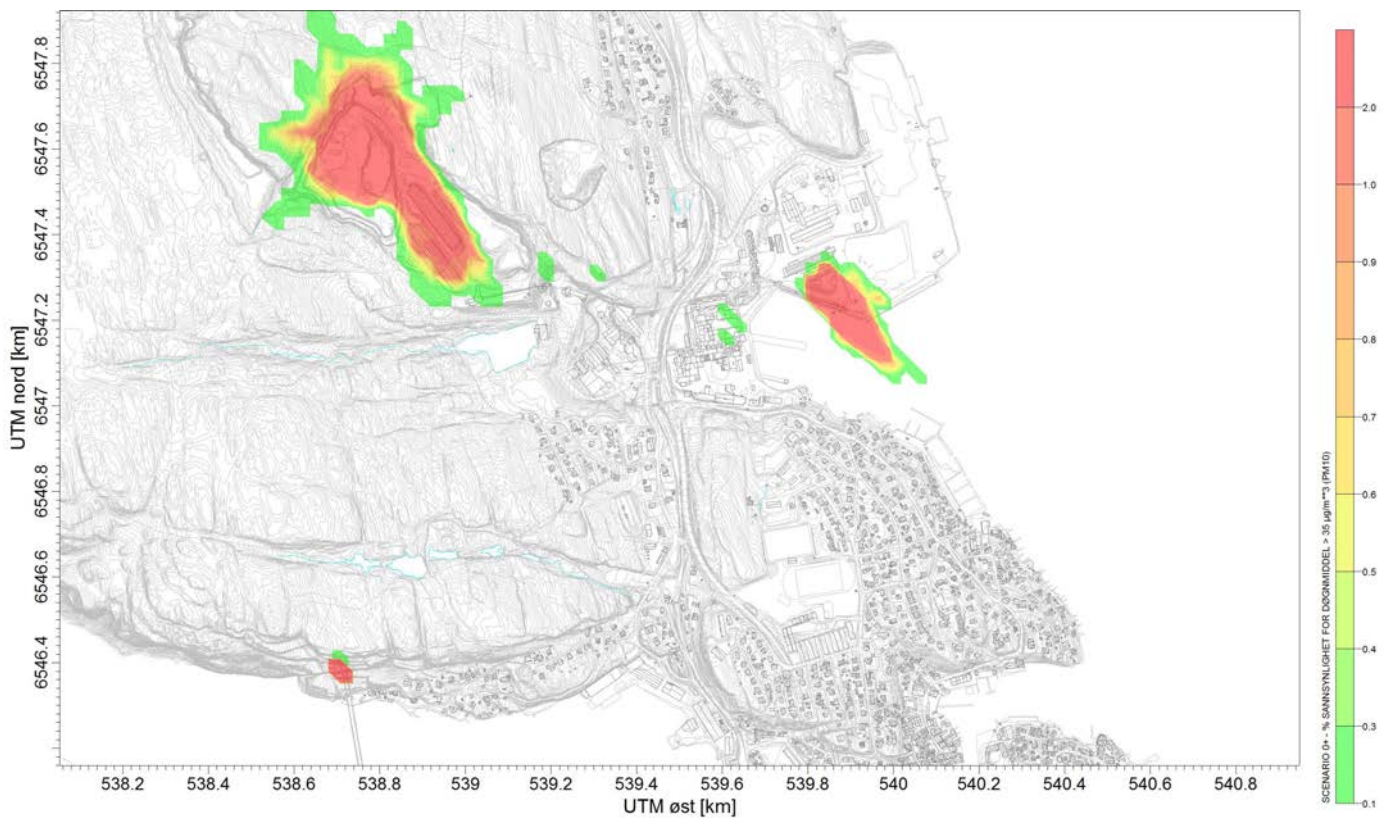
Når det gjelder lukt er det ingen endringer fra scenario 0.



Figur 23. Sannsynlighet for / frekvens av timemiddel 150 µg/m³ NO₂ for scenario 0+ uten landstrøm (øverst) og med landstrøm (nederst).



Figur 24. Sannsynlighet for / frekvens av timemiddel 350 µg/m³ SO₂.



Figur 25. Sannsynlighet for / frekvens av døgnmiddel 35 µg/m³ for støv (PM₁₀).

5 Oppsummering og konklusjoner

5.1 Luftkvalitet

I forbindelse med luftkvalitet er det her benyttet en soneinndeling i gul og rød sone. Denne soneinndelingene er for kommunenes arealplanlegging og gir retningslinjer for fremtidig anbefalt arealbruk i forhold til luftkvalitet.

Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer anbefales ansett som lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. I rød sone anbefales kommunen derfor ikke tillate etablering av helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

Gul sone er en vurderingszone hvor kommunene anbefales å vise varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i fremtidig arealplan. Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier er lagt til grunn for nedre grense i gul sone. Det bør vises størst varsomhet i områder som ligger nær rød sone.

0-alternativet tilsvarer en situasjon i forhold til luftkvalitet der hele Brevik i praksis ligger i minimum gul sone. Dette er en normal situasjon i områder med mye industri, havneaktivitet eller i byer. Rød sone dekker bebyggelse i den vestlige delen av boområdet rett sør for Norcem, samt noe bebyggelse på sørsiden av Dalsbukta.

For bebyggelsen på sørsiden av Dalsbukta er havneaktivitet den primære årsak til dårligere luftkvalitet enn gul sone, og dette skyldes i hovedsak utslipp av NO_x fra skip som ligger i havn.

Utslippene fra Norcems skorsteiner har primært nedslagsfelt sør for Norcem og vest for Brevik, og den vestlige delen av bebyggelsen sør for Norcem ligger så vidt innenfor dette nedslagsfeltet. SO₂ og NO_x er her primærårsak til rød sone.

0+ -alternativet er i praksis svært lik 0-alternativet i forhold til luftkvalitet, da Norcems aktivitet antas å være den samme. Nedtrapping av gruvedriften i Dalen gruve medfører at utslipp fra gruvesjaktene blir redusert.

Det største enkelttiltaket som vil påvirke luftkvaliteten for alternativ 0+ vil være etablering av landstrøm for skip som ligger i havn. Det er her forutsatt at et slikt tiltak er samkjørt med Brevikterminalen for maksimal effekt. Endring av skorsteinskonstruksjon for ovn 6, streng 2 vil kunne gi effekt og redusere omfanget av rød sone sør for Norcem.

5.2 Klimagasser

Klimagassutslippene er først og fremst knyttet til Norcems aktivitet og de forskjellige alternativene vil således komme tilnærmet likt ut.

5.3 Andre gasser og lukt

Lukt fra eksisterende punktkilder ved Norcem kan gi noe lukt i nærområdet, og hendelser i produksjonen vil med sannsynlighet kunne gi merkbare lukthendelser, uten at nivåene kan sies å være kritiske.

6 Referanser

1. Hansen, K. (red.): «Endret råvareforsyning til Norcem Brevik med etterbruk av Dalen gruve til avfallsbehandlingsanlegg og deponi. Områderegeringsplan. Forslag til planprogram». Hjeltnes Consult as for Norcem AS og NOAH AS
2. Forskrift om begrensning av luftforurensning §7-6 (FOR 2004-06-01 nr 931):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
3. Stortingsmelding nr. 26 (2006-2007):
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/Stmeld-nr-26-2006-2007-/id465279/>
4. Anbefalte luftkvalitetskriterier utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet (revidert 2013): <http://www.fhi.no/tema/luftforurensning/luftkvalitetskriterier>
5. T-1520: Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging:
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>
6. TA 3019/2013: Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven:
<http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3019/ta3019.pdf>
7. Wiik Toutain, J. E., Taarneby, G. og Selvig, E.: «Energiforbruk og utslipp til luft fra innenlandsk transport». Statistisk Sentralbyrå. Rapport 2008/49. ISBN 978-82-537-7486-2 Elektronisk versjon
8. Holtskog, S., Rypdal, K.: «Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge». Statistisk Sentralbyrå. Rapport 1997/7. ISBN 82-537-4400-5
9. Brunvoll, F. og Monsrud, J.: «Økning i transportens energibruk og klimagassutslipp». Statistisk Sentralbyrå. Samferdsel og miljø. Publisert 2. september 2013
10. Grenland havn IKS. Årsrapport 2013.
11. Miljødirektoratets oversikt over industrielle utslipp i Norge: <http://www.norskeutslipp.no>

