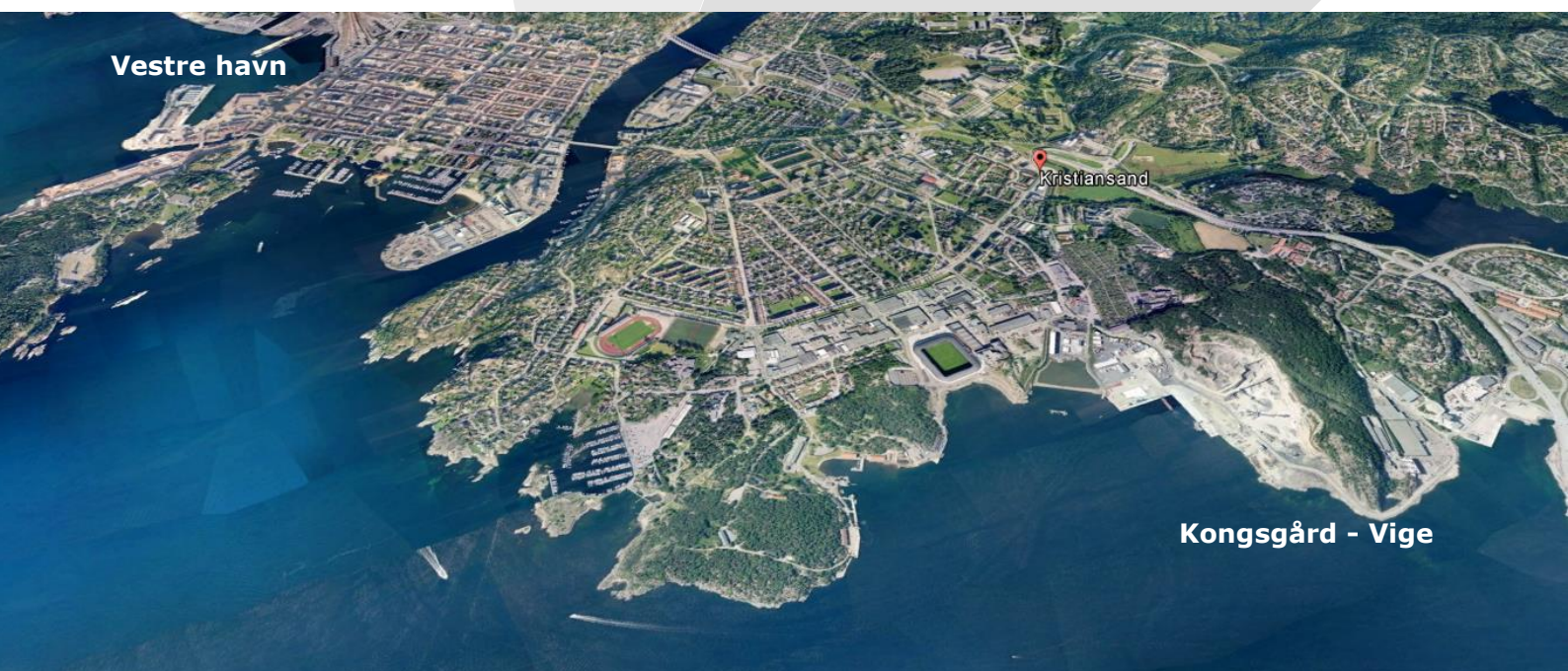


APRIL 2017  
KRISTIANSAND KOMMUNE

# OVERORDNET VURDERING AV LUFTKVALITET FOR KRISTIANSAND HAVN



Vestre havn

Kristiansand

Kongsgård - Vige

**COWI**

APRIL 2017  
KRISTIANSAND KOMMUNE

ADRESSE COWI AS  
Kobberslagerstredet 2  
Kråkerøy  
Postboks 123  
1601 Fredrikstad  
Norway  
TLF +47 02694  
WWW cowi.com

# OVERORDNET VURDERING AV LUFTKVALITET FOR KRISTIANSAND HAVN

PROSJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A096221	1				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEIDET	KONTROLLERET	GODKJENT
02	24.april 2017	Rapport	JRSU/JIJE	SCRL	SCRL

# INNHOOLD

1	Sammendrag	4
2	Innledning	4
3	Bakgrunn	4
4	Metode	5
5	Regelverk for luftkvalitet	5
6	Luftkvaliteten i Kristiansand - status	6
6.1	Luftsonekart	7
6.2	Måleprogram	8
7	Utvikling av havneområdene	9
7.1	Avvikling av skipstrafikk	10
7.2	Trafikkavvikling	15
8	Konsekvenser for lokal luftkvalitet	16
8.1	Endringer i luftkvalitet som følge av utslipp fra skip	16
8.2	Endringer i luftkvalitet som følge av utslipp fra veitrafikk	16
9	Oppsummering	17
10	Usikkerhet	17
11	Referanser	18

## 1 SAMMENDRAG

COWI AS på oppdrag for Kristiansand kommune har gjennomført en overordnet vurdering av luftkvalitet i forbindelse med flytting av kontainertrafikken fra Vestre havn til Kongsgård - Vige. Vurderingene er basert på bl.a. kunnskap om dagens luftkvalitet og forventet utvikling i utslipp fra veitrafikk og skipstrafikk.

Utslipp fra selve skipstrafikken vil ikke medføre vesentlige endringer i lokal luftkvalitet sammenlignet med dagens situasjon. En flytting av kontainerterminalen vil medføre noe økt forurensning i nærområdet til Kongsgård - Vige. Endringene er små og antas å ikke ha vesentlig påvirkning på den generelle luftkvaliteten i området.

Endringer i veitrafikken som genereres av ny havn, vil bidra til noe høyere forurensningsnivå i området Kongsgård - Vige sammenlignet med dagens situasjon. Endringene antas derimot å være så små at det ikke vil få konsekvenser for endring av sonegrensene som fremgår av luftsonekartet.

For mer eksakte vurderinger bør det gjennomføres spredningsmodelleringer basert på de forutsetningene som gjelder for evt. flytting av havnevirksomheten.

## 2 INNLEDNING

Kristiansand kommune har utarbeidet et planprogram for havneområdet nord, Kongsgård – Vige<sup>1</sup>. Planen innebærer blant annet flytting av kontainerterminalen fra Vestre Havn til Kongsgård – Vige. Planen vil innebære endringer i avviklingen av både skipstrafikken og veitrafikken. I den forbindelse har COWI AS på oppdrag for Kristiansand kommune gjort en overordnet vurdering av hvilke konsekvenser dette vil ha for lokal luftkvalitet.

## 3 BAKGRUNN

Kommunedelplanen for havneområdet nord, Kongsgård – Vige, er omfattet av krav om planprogram og konsekvensutredninger. Formålet med konsekvensutredningen er å klargjøre hvilke virkninger planen vil ha for miljø og samfunn. Det er utarbeidet et planprogram med definerte mål for planarbeidet<sup>1</sup>. Et av resultatmålene er at hensynet til ytre miljø, folkehelse og beredskap er ivarettatt. I planprogrammet kap 10 – konsekvensutredning miljø og samfunn står det: Luftforurensning fra skip og trafikk i området skal vurderes/beregnes i henhold til retningslinje T-1520/2012. Beregningen skal inkludere konsekvenser ved fremherskende vindretning. Avbøtende tiltak i form av tilkobling til landstrøm skal avklares.

Planprogrammet for havneområdet nord, Kongsgård – Vige, legger opp til flytting av kontainerterminalen som i dag er lokalisert til Vestre havn. Cruistrafikk og ferjeterminalen vil fortsatt være lokalisert til Vestre havn. Kontainer skip, offshore supply port (OSP) og bulk/stykkogods hadde i 2015 til sammen 827 anløp, herav 222 kontainerskipanløp til Kristiansand havn. OSP og bulk/stykkogods er i dag lokalisert til Kongsgård-Vige. Kommunedelplanen skal avklare areal til flytting av kontainerhavna.

Dette vil få konsekvenser for avvikling av veitrafikken, men også for selve skipstrafikken. Rambøll har gjennomført en veitrafikkvurdering i henhold til det som inngår i konsekvensutredningen til kommunedelplanen<sup>2</sup>. Trafikkvurderingen er basert på blant annet trafikkberegninger for havnevirksomheten som er gjennomført av COWI.

Kommunen har vedtatt at det skal gjøres en overordnet vurdering av hvilke konsekvenser endringer i havnestrukturen vil ha på den lokale luftkvaliteten.





Figur 1 Oversikt over Kristiansand by med havneområdene. Kilde: Norgeskart.no

## 4 METODE

I vurderingene som er gjort for luftkvalitet er det benyttet resultater og erfaringer fra arbeidet med luftsonekart for Kristiansand kommune. Luftsonekartet er utarbeidet for år 2015 og det er derfor ikke tatt hensyn til fremtidige utslippsdata eller endringer i utslippsfaktorer.

I vurderingen av hvordan endringer i veitrafikken vil påvirke luftkvaliteten er det lagt til grunn opplysninger fra veitrafikkutredningen som er gjennomført av Rambøll<sup>2</sup>. I vurderingen av fremtidig situasjon er det tatt hensyn til endringer i utslippsfaktorer som følge av bedre motorteknologi og renere utslipp.

For vurderinger av skipstrafikken er det lagt til grunn generelle opplysninger fra blant annet TØI<sup>9</sup> og Marintek<sup>8</sup> om forventet utvikling i skipstrafikken. Utslippstall fordelt på de ulike skipstypene er hentet fra arbeidet med luftsonekartet for Kristiansand kommune.

## 5 REGELVERK/RETNINGSLINJER

Det foreligger flere sett med grenseverdier med ulikt ambisjonsnivå. Forurensningsforskriften kapittel 7 setter juridisk bindende krav til utendørs luftkvalitet. Formålet med forskriften er å fremme menneskers helse og trivsel ved å sette minimumskrav til luftkvaliteten på all utendørs luft.

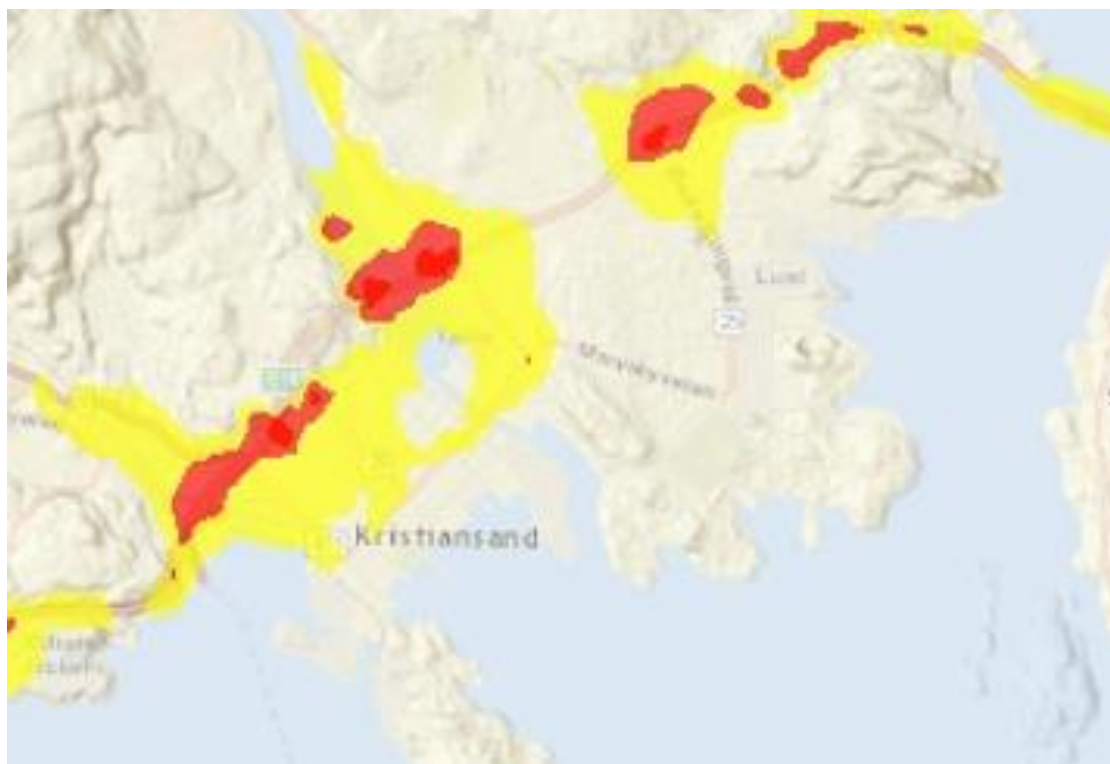
Miljøverndepartementet utarbeidet i 2012 en retningslinje som gir statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres av kommunene i arealplanleggingen, T-1520/2012<sup>3</sup>. Formålet med retningslinjen er å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer. Retningslinjen kommer til anvendelse bl.a. ved etablering eller utvidelse av virksomhet som kan ha vesentlig påvirkning på luftkvaliteten. Retningslinjen har fokus på at verdiene i tabell 1 skal være tilfredsstillende på uteareal og ved luftinntak på bygninger i kategorien følsomt arealbruk.

Tabell 1 Anbefalte grenser for luftforurensning ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse.

Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
Svevestøv (PM <sub>10</sub> )	35 µg/m <sup>3</sup> som kan overskrides inntil 7 ganger pr år	50 µg/m <sup>3</sup> som kan overskrides inntil 7 ganger pr år
Nitrogendioksid (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel

## 6 LUFTKVALITETEN I KRISTIANSAND – STATUS

Kunnskapsgrunnlaget om luftkvaliteten i Kristiansand er primært basert på resultater fra kontinuerlige målinger og spredningsberegninger (luftsonekart)<sup>4</sup>. Resultatene fra flere år med målinger viser at det ikke har vært overskridelser av grenseverdiene i forurensningsforskriften. Luftsonekartet viser derimot at store deler av sentrumsområdet har utfordringer knyttet til svevestøv. Totalt er det beregnet at ca. 7400 personer er bosatt i områder med luftforurensning innenfor gul sone. Flesteparten av disse er bosatt i sentrumsområdet. Havneområdet Kongsgård – Vige ligger utenfor sonegrensene og har i dag tilfredsstillende luftkvalitet.



Figur 2 Utsnitt fra luftsonekart for Kristiansand, COWI 2016.

## 6.1 LUFTSONEKART

COWI har på oppdrag fra Kristiansand kommune utarbeidet luftsonekart i tråd med retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen, T-1520/2012. Beregningene er gjennomført for svevestøv (PM10) og nitrogen dioksid (NO<sub>2</sub>). Beregningene inkluderer utslipp av PM10 og NO<sub>2</sub> fra veitrafikk, vedfyring, industri, flytrafikk på Kjevik flyplass og skipstrafikk. Luftsonekartet er basert på utslippsdata for 2015. Luftsonekartene skal brukes som grunnlag for den overordnede arealplanleggingen.

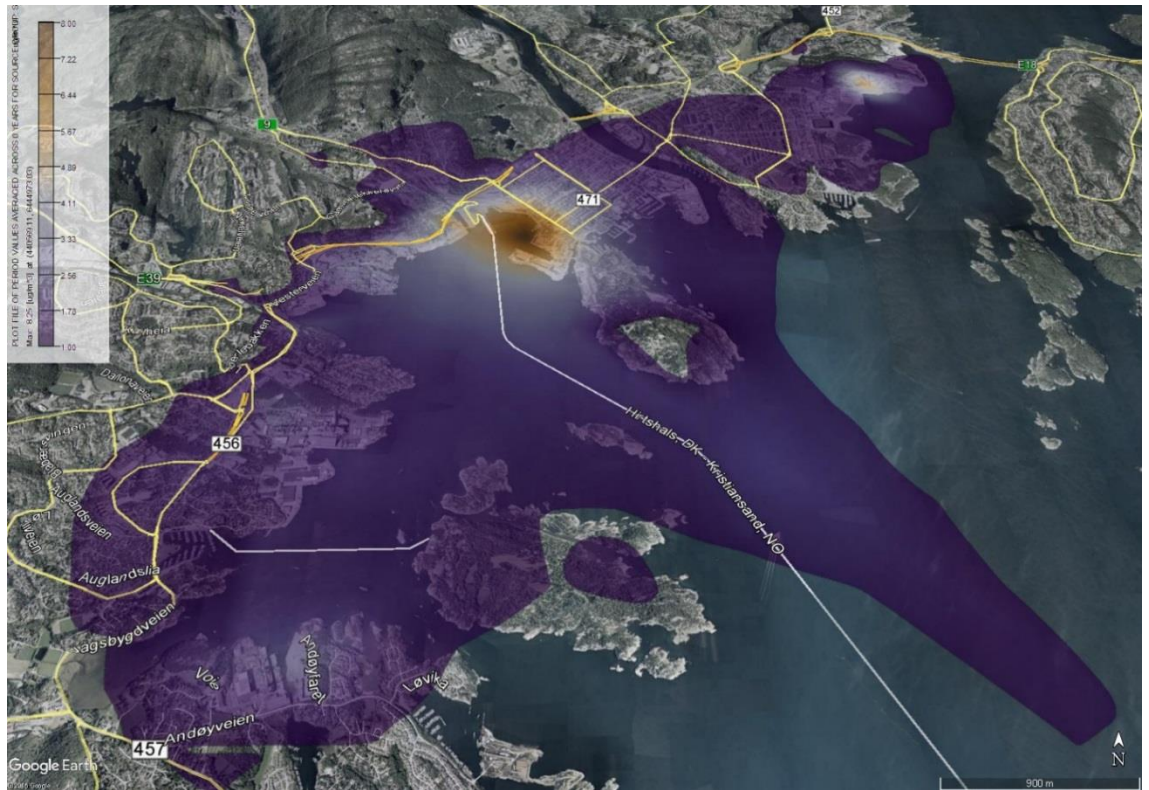
Luftsonekartet viser at det er veitrafikk og vedfyring som er de viktigste kildene til luftforurensning i Kristiansand. Veitrafikk og vedfyring bidrar med utslipp av svevestøv som medfører at store deler av sentrumsområdet blir liggende i gul sone, jf sonegrensene i tabell 1. Det samme gjelder for boligområder langs de mest trafikkerte veiene samt utenfor tunnelmunningene. Beregningene viser at det er svevestøv som utgjør overskridelsene. For nitrogen dioksid (NO<sub>2</sub>) er det ikke registrert overskridelser av sonegrensene med unntak av enkelte mindre områder utenfor tunnelmunningene og ved Kjevik flyplass.

Spredningsberegningene viser samtidig at skipstrafikken bidrar lite til den generelle luftforurensningen i Kristiansand. De høyeste konsentrasjonene forekommer nær havneområdene hvor svevestøvkonsentrasjonen beregnes til maks 5 µg/m<sup>3</sup> og nitrogen dioksidkonsentrasjonen til maks 8 µg/m<sup>3</sup>. I nærområdet til havnene bidrar utslipp fra skipstrafikk med omtrent 25% av den totale luftforurensningen.



Figur 3 Kartet viser spredningsforløpet fra beregnet utslipp av partikler (PM10) fra skipstrafikk (8. høyeste døgnmiddel i 2015). Brune felter angir de høyeste konsentrasjonene. Kilde: Kristiansand Luftsonekart<sup>4</sup>.



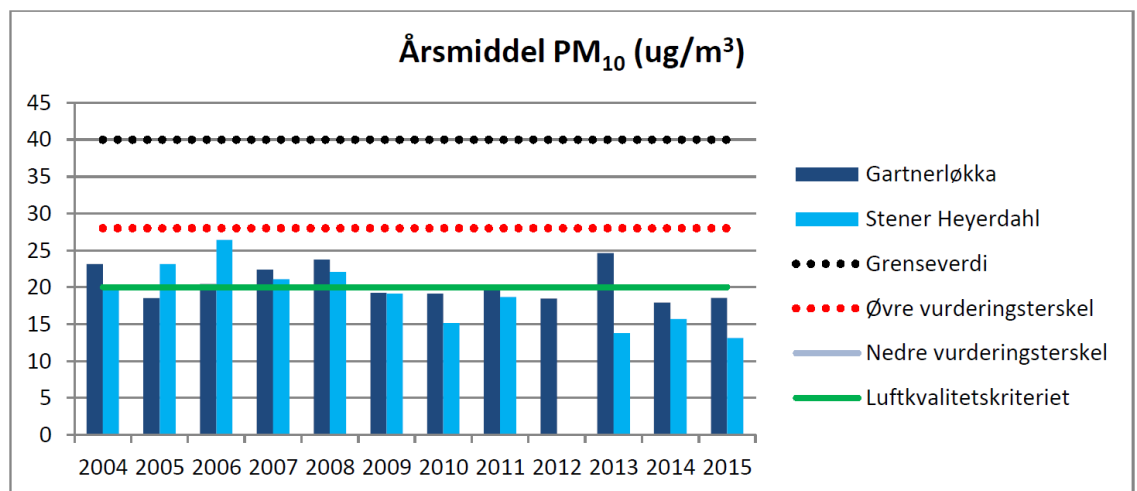


Figur 4 Kartet viser spredningsforløpet fra beregnet utlipp av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) fra skipstrafikk (årsmiddel i 2015). Brune felter angir de høyeste konsentrasjonene. Kilde: Kristiansand Luftsonekart<sup>4</sup>.

## 6.2 Måleprogram

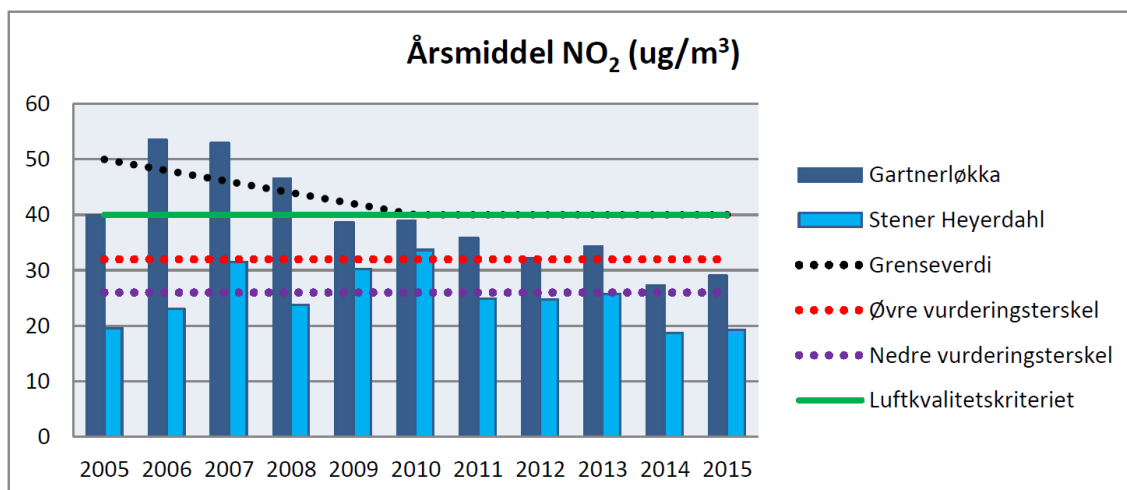
Kristiansand kommune overvåker luftkvaliteten gjennom kontinuerlige målinger av blant annet svevestøv og nitrogendioksid. Målestasjonene er plassert ved henholdsvis Vesterveien/Vestre Strandgate (trafikkrelatert) og Stener Heyerdahl (bybakgrunnstasjon).

Resultatene viser at luftforurensningen i Kristiansand er relativt stabil. Det registreres noe variasjoner fra år til år, blant annet på grunn av klimatiske variasjoner. For NO<sub>2</sub> registreres det en nedgang i årsmiddelkonsentrasjonen på den trafikkrelaterte stasjonen på Gartnerløkka.



Figur 5 Utviklingen av luftforurensningen i Kristiansand i perioden 2004 – 2015. Figuren viser årsgjennomsnittet av svevestøv sammenlignet med diverse grenseverdier. Kilde: Oversikt over luftkvaliteten i Kristiansand, Kristiansand kommune august 2016.





Figur 6 Utviklingen av luftforurensningen i Kristiansand i perioden 2004 – 2015. Figuren viser årsgjennomsnittet av notrogendioksid sammenlignet med diverse grenseverdier. Kilde: Oversikt over luftkvaliteten i Kristiansand, Kristiansand kommune august 2016.

## 7 Utvikling av havneområdene

Kristiansand kommune utarbeider kommunedelplan for utvikling av havneområde nord, Kongsgård-Vige<sup>1</sup>. Kommunedelplanen er basert på Havneplanen for 2015. Kongsgård – Vige utgjør i dag den nordlige delen av havneområdet i Kristiansand. Aktivitetene her omfatter tørrbulk, stykkgoods, prosjektlaste og OSP (offshore supply port). Utover dette er hovedaktivitetene i dag lokalisert til Vestre havn.

Et sentralt tema i utvikling av havneområdene er overføring av godstransport fra vei til sjø og bane. I kommunedelplanen for Kongsgård-Vige er flytting av containerterminalen fra Vestre havn til Kongsgård-Vige et viktig grep for å imøtekomme målet om mer effektiv havnedrift og overføring av godstransport fra vei til sjø og bane.

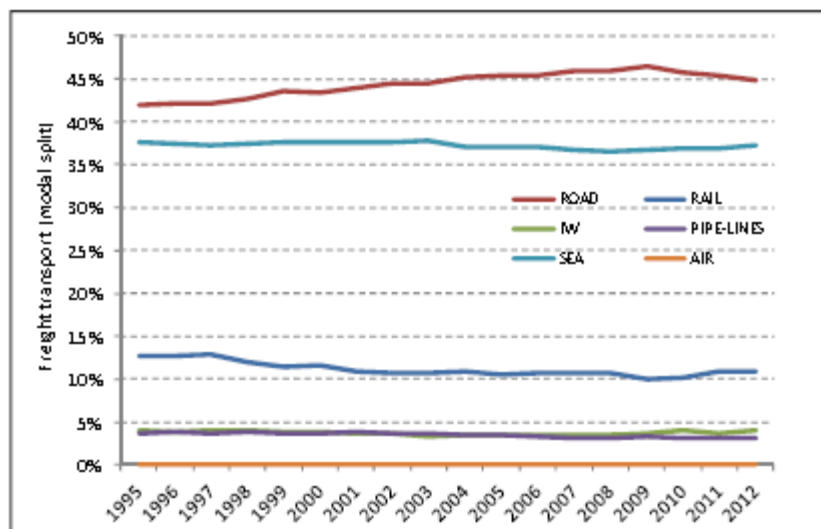
Kommuneplanen fremhever blant annet støy som et viktig utredningstema i forhold til konsekvenser for folkehelse. I forbindelse med avgrensning av planområdet er det derfor trukket en grense for hvor det bør gjøres en vurdering av evt. konsekvenser for folkehelse mv, jf gul stiplet linje i figur 7.



Figur 7 Illustrasjon av planområdet for utvikling av havneområde nord, Kongsgård – Vige<sup>1</sup>.

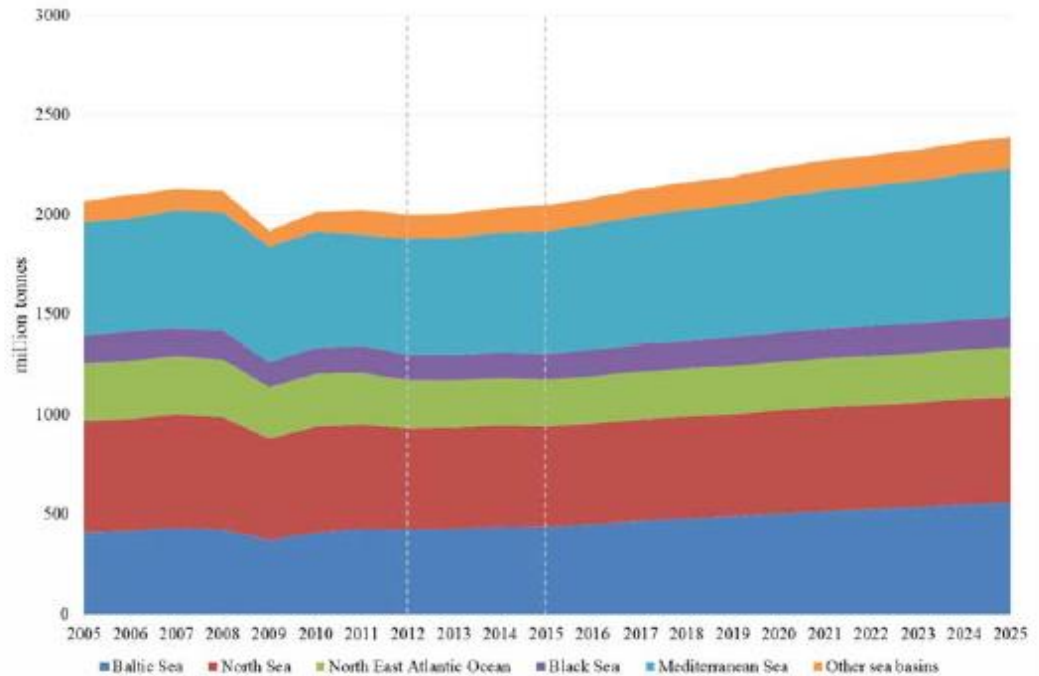
### 7.1 Avvikling av skipstrafikk

Forventede endringer i skipstrafikk viser at sjøtransport har tapt andeler til veitransport i EU siden 1995, men har vist en trend til å ta tilbake markedsandeler de senere år:



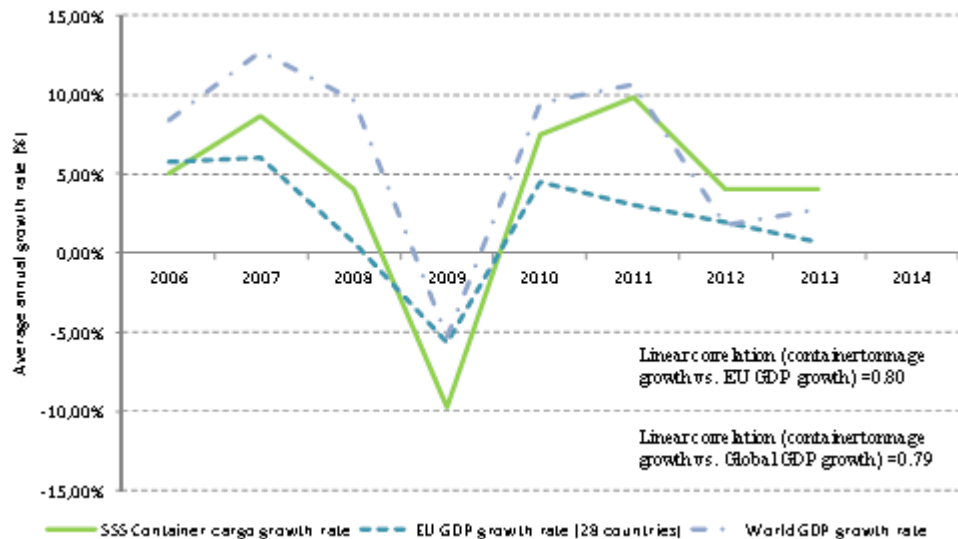
Figur 8 Godstransport i EU-28 (Kilde: Transport Statistic Pocketbook, 2014).

Det forventes en økning i sjøtransport med omkring 20 % i EU-området fram mot 2025. Økningen vurderes større i bestemte havområder (Østersjøen, Middelhavet) men relativt stabil i Nordsjøen.



Figur 9 Godstransport i sjøene, 2005-2025 (kilde: Eurostat, Maritime transport statistics, and CENIT/VITO/COWI).

Kontainertrafikken har tatt seg opp og har vært økende i slutten av perioden 1995-2013:



Figur 10: Godstransport sammenlignet med EU og global vekst (Kilde: Transport Statistic Pocketbook, 2014).

Denne trenden antas å fortsette de kommende årene og økningen i kontainer og ro-ro-last blir balansert av reduksjoner i flytende bulk-transport:

- › «The largest growth is expected in the Baltic Sea (annual average growth rate of 2.1%) and the Mediterranean Sea (average annual rate 1.95%). The North Sea and the Atlantic Ocean sea-basins show the lowest perspectives for growth in future years.
- › Regarding cargo types, the largest increases are expected for large kontainerer (average annual rate of 4.4%) and RoRo cargo (self and non-self propelled), which is expected to increase on average by 3.0% per year. On the other hand, the transport of liquid bulk goods is expected to see a decline (about -0.55%).»<sup>1</sup>

*“Sjøtransport er den dominerende transportformen mellom Norge og utlandet, med en andel på 83 prosent av godstransport. Innen 2030 forventes transport av gods på sjø å øke med 30 prosent i tonn-km. Samtidig vil veitransport (over 300 km) vokse raskere enn jernbane- og sjøtransport (NTP Plangrunnlag 2016). Antall anløp i norske havner forventes å øke med nesten 40 prosent innen 2050 (0,7 prosent årlig), med sterkest vekst for nærskipstrafikk, for stykkgoods, kontainer og bulk, og nedgang for tankskip (Kystverket, 2015). Transportmengden innen europeisk nærskipsfart forventes å nå ca. 2,4 mrd. tonn i 2025, dvs. en vekst på 20 prosent fra 2012, med sterkest økning i Østersjøen og Middelhavet, og spesielt innen kontainer og RoRo seg-mentene (COWI 2015).”<sup>2</sup>*

Imidlertid viser utviklingen av skipsflåten at økningen i godsmengde ikke nødvendigvis resulterer i økte anløp, men snarere i økning av kapasitet:

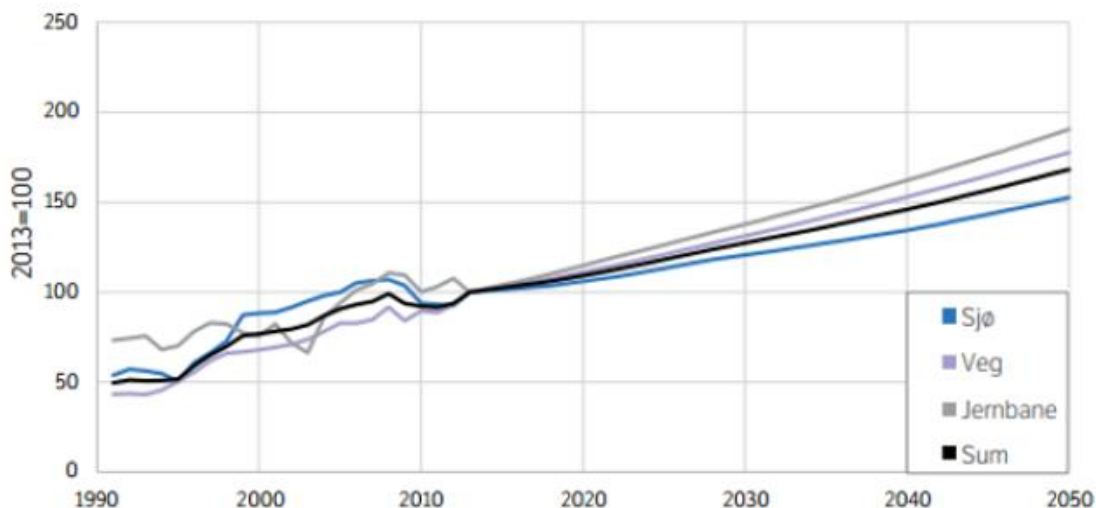
Tabell 2 Utvikling i skipsstørrelser 2002 – 2015. (Kilde: Lindstad et al. 2015)

Vessel type	Average vessel size in dwt				Increase
	2002	2007	2012	2015	
Dry Bulk	49 200	52 500	68 600	69 300	41%
General Cargo	5 800	4 600	5 300	6 200	7%
Container	25 600	34 200	41 600	44 300	73%
Reefer	5 400	5 400	5 700	6 000	11%
RoRo & Vehicle	7 200	7 200	7 600	8 900	24%
Oil Tanker -above 80'dwt mainly crude	182 800	178 700	182 700	185 800	2%
Oil Tankers -bellow 80'dwt mainly product	9 800	9 800	10 700	10 700	9%
Chemicals	12 400	15 800	18 000	19 000	53%
LNG & LPG	18 300	22 800	27 600	29 000	58%
RoPax	1 400	1 400	1 600	1 800	29%
<b>Cargo Vessels</b>	<b>20 100</b>	<b>22 500</b>	<b>30 500</b>	<b>31 500</b>	<b>57%</b>
Ferry-Pax only	100	100	170	170	70%
Cruise	3 200	3 200	3 700	4 000	25%
Yacht	80	80	170	170	113%
Offshore	1 600	1 600	1 700	1 700	6%
Service	490	490	540	540	10%
Fishing	240	240	180	180	-25%
Other	1 100	1 100	1 100	1 100	0%
<b>Other Vessels</b>	<b>540</b>	<b>540</b>	<b>560</b>	<b>570</b>	<b>6%</b>
<b>All Vessels</b>	<b>12 100</b>	<b>12 800</b>	<b>15 200</b>	<b>15 600</b>	<b>29%</b>

<sup>1</sup> ANALYSIS OF RECENT TRENDS IN EU SHIPPING AND ANALYSIS AND POLICY SUPPORT TO IMPROVE THE COMPETITIVENESS OF SHORT SEA SHIPPING IN THE EU FOR EUROPEAN COMMISSION DG MOBILITY AND TRANSPORT, COWI, juni 2015



Kapasitetsøkningen er gjennomsnittlig på 2,3 % årlig for alle skipstyper, men som vi ser har enkelte skipstyper, blant dem fartøygruppene som det er aktuelt å flytte i Kristiansand Havn, kontainerskip, bulkskip, stykkgodsskip (general cargo) og OSP-skip hatt en større økning enn snittet. I norsk sammenheng har den forventede utviklingen i sjøtransporten blitt beskrevet av av Marintek i 2016.<sup>3</sup>



Figur 11 Utvikling i innenriks godstransportarbeid (tonnkm). Eksklusiv råolje og naturgass. Kilde: TØI-rapport 1393/2015.

Dette innebærer at det forventes en økt godsmengde de kommende årene, men med stadig større fartøy og ikke nødvendigvis med svært mange flere anløp. Likevel, det har for Kristiansand havn vært en begrensning i størrelse på kontainerskip grunnet forhold ved havna. Når denne beskrankningen fjernes ved at den nye terminalen tas i bruk, vil det kunne komme en større økning i denne type skip enn hva som forventes ifølge den generelle vesktprognosene for norsk godstransport. Det er ikke gjort videre vurderinger av hvor stor denne økningen kan bli i Kristiansand for denne undersøkelsen.

Ser vi på utslippsfaktorene for disse skipstypene, ser vi at utviklingen i skipsstørrelse og økt fokus på energiforbruk og klimagassutslipp mellom 2007 og 2013 går i retning av lavere klimagassutslipp, selv med en økt godsmengde på 18 % i perioden. Størsteparten av denne reduksjonen (16%) er som en følge av redusert hastighet, mens reduksjoner av andre tiltak rettet mot utslipp og energireduksjoner står for de resterende 9 %. Det antas at en mindre del av denne reduksjonen vil gjøre seg gjeldende i havn siden størsteparten av fokuset for reduisering av drivstoff faller inn under aktivitet til havs, hvor majoriteten av utslippene og forbruket foregår.

Tabell 3 Sammenheng mellom utvikling i skipsstørrelse, speed og fleet size mix, og CO<sub>2</sub> utslipp. (Kilde: Lindstad et al. 2015)

Vessel type	Average vessel size in dwt		Freight work		Market share of freight work		DWT Capacity Increase at equal speeds 2007-2012	Emission change due to reduced sea speeds	Emission change due to EOS	Emission Change due to developmt of fleet mix and size distribution	CO <sub>2</sub> - per ton nm		Change in CO <sub>2</sub> per ton nm 2007 - 2012	Change in CO <sub>2</sub> if operated at design speed 2007 - 2012
	2007	2012	2007	2012	2007	2012					2007	2012		
	ton		Billion ton nm								Gram/ton nm			
Dry Bulk	52 500	68 600	16 000	20 000	39.0%	41.7%	81%	-12%	-8.5%		7.0	8.4	-19%	1%
General Cargo	4 600	5 300	2 400	2 300	5.9%	4.8%	2%	-14%	-4.6%		25.5	30.0	-18%	2%
Container	34 200	41 600	7 500	9 000	18.3%	18.8%	42%	-20%	-6.3%		18.4	23.0	-25%	3%
Reefer	5 400	5 700	250	225	0.6%	0.5%	-6%	-32%	-1.8%		60.2	80.4	-34%	-2%
RoRo	7 200	7 600	500	550	1.2%	1.1%	13%	0%	-1.8%		98.1	99.8	-2%	-2%
OilTanker-mainly crude > 80 dwt	176 500	183 500	9 500	10 000	23.2%	20.8%	32%	-26%	-1.3%		6.3	8.0	-27%	1%
OilTankers-mainly product < 30'dwt	9 800	13 300	1 700	2 000	4.1%	4.2%	36%	-21%	-9.7%		17.3	22.3	-29%	-9% (1)
Chemicals	15 800	18 000	1 900	2 300	4.6%	4.8%	45%	-15%	-4.2%		20.4	24.3	-19%	-1%
LNG & LPG	22 800	27 600	1 100	1 500	2.7%	3.1%	43%	-3%	-6.2%		30.7	33.4	-9%	3%
RoPax	1 400	1 600	150	125	0.4%	0.3%	18%	-40%	-4.3%		177.5	152.8	-42%	-18% (2)
Totals Cargo Vessels	22 500	30 800	41 000	48 000	100%	100%	50%	-16%	-5.5%		4.5%	20.7	16.2	-25%

(1) 35% increase in size (2) 25% decrease of average speed

Som utgangspunkt benytter vi beregninger som ble gjort i et annet prosjekt for Kristiansand Kommune i 2015-2016 hvor COWI laget et luftsonekart for byen. Disse basere seg på statistikk fra 2015, men det antas at tallene er relevante for denne oppgaven.

Statistikken viser at det er 1470 fartøy som benytter de sentrumsnære kaiene:

Tabell 4 Antall skip ved de sentrumsnære kaiene. Grå felter viser skip som ikke skal flyttes

Kai	Slepefartøy og skyvefartøy	Bulkskip	Stykkogods skip	Kombinasjonsbulkskip	Container skip	Annet	Lektere til tørrlast	Oljetank skip	Offshore forsynings- og ankerhåndteringskip	Cruise skip	Ro-Ro frakt	Fiske fartøy	Sum skip som skal flyttes	Sum alle skip ved kaiene
REDEN	8	6	9	11	2	4	2	4	8	3	0	0	36	57
KAI 1A; CRUISEKAI SYD	0	0	684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	684
KAI 9; CALEDONNIENKAIEN	1	0	14	1	220	1	1	0	0	0	18	0	235	256
KAI 20; LAGMANNSKAIEN	3	0	35	10	33	2	2	0	1	15	3	0	79	104
KAI 21; AGDERKAIEN	4	1	4	2	0	6	1	0	10	1	0	0	17	29
KAI 2B; KMV SYD	0	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	2	7
KAI 2A; KMV NORD	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
KAI 6; MOES BRYGGE	5	0	0	0	0	13	0	0	3	0	0	0	3	21
KAI 2; SMITHS KAI	1	0	0	0	0	11	8	0	2	6	0	0	2	28
KAI 12; FISKERIKAI	1	0	1	0	0	5	0	0	1	0	0	0	2	8
KAI 1B; CRUISEKAI NORD	0	0	257	0	0	0	0	7	0	0	0	0	257	264
KAI 3; KYSTTERMINALEN	5	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	11
<b>Antall</b>	<b>50</b>	<b>128</b>	<b>1247</b>	<b>162</b>	<b>258</b>	<b>78</b>	<b>32</b>	<b>130</b>	<b>72</b>	<b>91</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>1323</b>	<b>1470</b>

Ut fra disse beregningene bidrar bulkskip, stykkogods skip, kombinasjonsbulkskip, containerskip og offshoreskip med 90 % av anløpene til de aktuelle kaiene (58 % av de totale anløpene til alle kaiene hos Kristiansand Havn).

Ut fra liggetider og faktorer for energiforbruk, NO<sub>x</sub>- og PM10 er utslippene fra de aktuelle fartøyene beregnet. Tabell 5 og 6 omfatter kun de kaianleggene som er representert med skipstrafikk som er tenkt flyttet til Kongsgård – Vige. Totalutslippene fra skipstrafikken i Kristiansand er derfor høyere enn det som fremkommer her.

Tabell 5: NO<sub>x</sub>-utslipp i kg/år fra fartøy ved de aktuelle kaiene.

Nox-utslipp ved kai	Slepefartøy og skyvefartøy	Bulkskip	Stykkogods skip	Kombinasjonsbulkskip	Container skip	Annet	Lektere til tørrlast	Oiljetank skip	Offshore forsynings- og ankerhåndteringskip	Cruiseskip	Ro-Ro frakt	Fiskefartøy	Sum skip som skal flyttes	Sum alle skip ved kaiene
RE DEN	862	1 033	5 181	3 905	55	353	0	215	1 855	4 043	0	0	12 029	17 503
KAI 1A; CRUISEKAI SYD	0	0	59 325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59 325	59 325
KAI 9; CALEDONIENKAIEN	36	0	1 334	93	10 270	58	0	0	0	0	842	0	11 697	12 633
KAI 20; LAGMANNSKAIEN	104	0	1 868	445	1 102	650	0	0	2 014	6 475	24	0	5 430	12 684
KAI 21; AGDERKAIEN	436	57	1 264	984	0	1 934	0	0	21 166	189	0	0	23 471	26 031
KAI 2B; K MV SYD	0	167	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0	414	414
KAI 2A; K MV NORD	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
KAI 6; MOES BRYGGE	3 960	0	0	0	0	10 685	0	0	4 817	0	0	0	4 817	19 462
KAI 2; SMITHS KAI	2	0	0	0	0	2 061	0	0	932	11 108	0	0	932	14 103
KAI 12; FISKERIKAI	56	0	107	0	0	2 119	0	0	1 054	0	0	0	1 161	3 336
KAI 1B; CRUISEKAI NORD	0	0	35 439	0	0	0	0	271	0	0	0	0	35 439	35 710
KAI 3; KYSTTERMINALEN	1 741	0	0	0	0	0	0	0	4 129	0	0	0	4 129	5 870
<b>Antall</b>	<b>8 321</b>	<b>23 329</b>	<b>151 042</b>	<b>43 368</b>	<b>11 545</b>	<b>49 775</b>	<b>0</b>	<b>5 250</b>	<b>175 090</b>	<b>53 761</b>	<b>947</b>	<b>64</b>	<b>158 844</b>	<b>207 076</b>

Tabell 6: PM<sub>10</sub>-utslipp i kg/år fra fartøy ved de aktuelle kaiene.

PM-10-utslipp ved kai	Slepefartøy og skyvefartøy	Bulkskip	Stykkogods skip	Kombinasjonsbulkskip	Container skip	Annet	Lektere til tørrlast	Oiljetank skip	Offshore forsynings- og ankerhåndteringskip	Cruiseskip	Ro-Ro frakt	Fiskefartøy	Sum skip som skal flyttes	Sum alle skip ved kaiene
RE DEN	45	43	176	165	2	18	0	28	80	174	0	0	467	732
KAI 1A; CRUISEKAI SYD	0	0	2 011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 011	2 011
KAI 9; CALEDONIENKAIEN	2	0	45	4	431	3	0	0	0	0	36	0	481	521
KAI 20; LAGMANNSKAIEN	5	0	63	19	46	34	0	0	87	279	1	0	215	534
KAI 21; AGDERKAIEN	23	2	43	42	0	100	0	0	912	8	0	0	999	1 130
KAI 2B; K MV SYD	0	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17
KAI 2A; K MV NORD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KAI 6; MOES BRYGGE	205	0	0	0	0	553	0	0	208	0	0	0	208	965
KAI 2; SMITHS KAI	0	0	0	0	0	107	0	0	40	479	0	0	40	626
KAI 12; FISKERIKAI	3	0	4	0	0	110	0	0	45	0	0	0	49	162
KAI 1B; CRUISEKAI NORD	0	0	1 201	0	0	0	0	36	0	0	0	0	1 201	1 237
KAI 3; KYSTTERMINALEN	90	0	0	0	0	0	0	0	178	0	0	0	178	268
<b>Antall</b>	<b>430</b>	<b>980</b>	<b>5 120</b>	<b>1 838</b>	<b>485</b>	<b>2 575</b>	<b>0</b>	<b>691</b>	<b>7 547</b>	<b>2 317</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>5 867</b>	<b>8 204</b>

Av Tabell 5 og 6 ser vi at fartøyene som skal flyttes representerer 77 % av NO<sub>x</sub> utslippene og 72 % av PM<sub>10</sub> utslippene ved disse kaiene, tilsvarende hhv. 158 844 kg og 5 867 kg årlig. I tillegg kommer om lag 8 150 kg NO<sub>x</sub> og 1070 kg PM-10 fra manøvrering av skip til/fra kai. Summert utgjør dette 166 994 kg NO<sub>x</sub> og 6 937 kg PM<sub>10</sub> årlig.

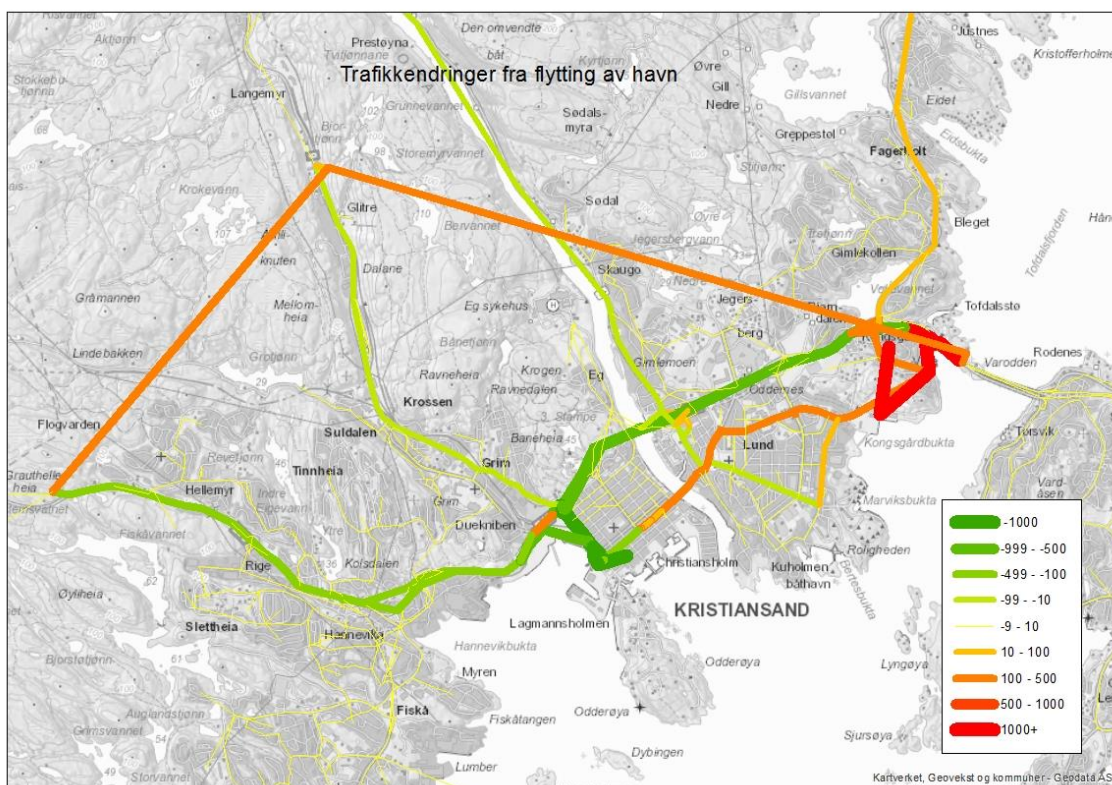
Regner vi med en økning i skipstrafikken fram mot 2025 på 20 % vil disse tallene forenklet sagt kunne oppjusteres med tilsvarende, noe som resulterer i en utslippsmengde på 200 393 kg NO<sub>x</sub> og 8 325 kg PM<sub>10</sub> i 2025.

## 7.2 Trafikkavvikling

I forbindelse med flytting av containerterminalen fra vestre havn til Kongsgård-Vige vil det oppstå endringer i trafikkavviklingen. Dette gjelder både internt på havneområdene, men også på de viktigste tilførselsveiene. COWI har tidligere utført trafikkberegninger for selve havnevirksomheten<sup>5</sup>. Rambøll har gjennomført en utredning av hvilke konsekvenser utvikling av havnevirksomheten vil ha på trafikkavviklingen i hele influensområdet.

Rapporten fra Rambøll oppsummerer med at det ikke vil oppstå utfordringer med hensyn til trafikkavvikling i rushtidsperiodene. En positiv effekt er at tungtrafikken som i dag går til vestre havn flyttes fra sentrumsområdet. Når Ytre ringvei er bygget, vil denne avlaste dagens E18/E39. Totalt utgjør dette ca. 2300 kjøretøy pr. døgn i 2045 og ca. 3 650 kjøretøy i 2065 når havneområdet står ferdig utbygd. Figur 7 illustrerer endringer i trafikksituasjonen i hele influensområdet etter utbygging av havneområdet på Kongsgård – Vige.

Under forutsetning av at hoved adkomsten til havneområdene i Kristiansand er kryssområdet på Vige, vil trafikk fra havnen med ny havneutbygging medføre minimal belastning på lokalsamfunnet rundt havnen.



Figur 12 Figuren viser endringer i trafikkmengder (ÅDT) som følge av flytting av containertrafikken fra vestre havn til Kongsgård – Vige. Rambøll<sup>2</sup>.

## 8 Konsekvenser for lokal luftkvalitet

### 8.1 Endringer i luftkvalitet som følge av utslipp fra skip

Beregninger viser at bulkskip, containerskip og offshore skip bidrar med ca. 28% av de totale NO<sub>x</sub> utslippene fra skipstrafikken i Kristiansand. Tilsvarende for PM<sub>10</sub> er ca. 25%. Utbygging av havneområdet Kongsgård – Vige medfører at skipstrafikken alene kunne teoretiske bidra med en økning i maks konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> fra ca. 5 ug/m<sup>3</sup> i dag til ca. 7 ug/m<sup>3</sup> i 2025.

### 8.2 Endringer i luftkvalitet som følge av utslipp fra trafikk

Som det fremgår av luftsonekartet ligger store deler av sentrumsområdet innenfor gul sone. Det er i hovedsak svevestøv som utgjør de største konsentrasjonene og bestemmer utstrekningen på den gule sonen. Havneområdene ligger derimot utenfor den gule sonen, dvs. luftkvaliteten antas å være tilfredsstillende i dagens situasjon. Utredningen som er gjort i forbindelse med flytting av havnevirkosomheten viser at trafikken vil øke i området Kongsgård-Vige. Økningen vil i hovedsak utgjøres av tungtrafikk. Samtidig vil tungtrafikken som i dag går til Vestre havn avta tilsvarende.

Økt tungtrafikk vil i utgangspunktet medføre økte utslipp og forverret luftkvalitet. I en framtidig situasjon vil derimot utslippene (særlig NO<sub>x</sub>) avta som følge av bedre motorteknologi og renere brensel mv. Dette vil i noen grad oppveie for den økte veitrafikken. **For mer eksakt vurdering av hvor mye skips- og veitrafikken vil bidra med sammenlignet med dagens situasjon, bør det gjennomføres stedsspesifikk spredningsmodellering.**



## 9 Oppsummering

Flytting av kontainerhavna fra Vestre havn til Kongsgård – Vige vil medføre noe økt luftforurensning sammenlignet med dagens situasjon. Økningen vil konsentreres i området nord for havneområdet, mellom Kongsgårdbukta og avkjørsel fra E18. Økningen skyldes i hovedsak økt tungtrafikkandel, men også utslipp fra skipstrafikken vil bidra til økt luftforurensning.

Området Kongsgård – Vige har i dag tilfredsstillende luftkvalitet og ligger utenfor gul sone i luftsonekartet. Utbygging av området med ny kontainerhavn vil sannsynligvis ikke bidra til vesentlig økning av luftforurensningen i dette området. Med vesentlig økning menes en økning i luftforurensningen med 20% sammenlignet med dagens situasjon, jfr. retningslinje T-1520/2012<sup>3</sup>. Økningen antas heller ikke å medføre vesentlig endring av sonegrensene sammenlignet med dagens luftsonekart.

Deler av Vestre havn ligger i dag innenfor gul sone som vist i luftsonekartet for Kristiansand. En flytting av kontainerhavna vil medføre lavere utslipp både fra skipstrafikk og tungtrafikk. Dette kan bidra til noe bedre luftkvalitet i dette området sammenlignet med dagens situasjon. Det er derimot usikkert om reduksjonen er så stor at dette vil medføre vesentlig endring av sonegrensene.

Generelt vil en framtidig trafikkøkning på hovedvegnettet som vist i rapporten til Rambøll, utløse behov for en nærmere vurdering av luftkvaliteten i Kristiansand. Som det fremgår av rapporten vil det på deler av E18 nord for havneområdet Kongsgård – Vige være en trafikkbelastning tilsvarende 89.000 kjøretøy/døgn i år 2045. Selv om de generelle utslippene fra kjøretøyene blir lavere i fremtiden, vil veitrafikken fortsatt bidra med slitasje og oppvirvling av partikler fra veibanen. Dette antas å medvirke til vesentlig økning av luftforurensningen i de områdene som i dag ligger innenfor gul sone og som utløser krav til revidering av luftsonekartet.

## 10 Usikkerhet

Vurderingene som er gjort over er forbundet med usikkerhet. Vurderingene er gjort på et overordnet nivå og gjelder for luftkvaliteten generelt. Mertrafikken som genereres i forbindelse med utbyggingen av Kongsgård – Vige, vil for enkelte veinære boliger og annet følsomt arealbruk kunne oppleve en forverring av luftkvaliteten. For en nærmere vurdering av dette bør det gjennomføres en spredningsmodellering hvor det tas høyde for blant annet avstand til vei, lokalklimatiske forhold, oppdaterte trafikk tall og utslippsfaktorer mv.

I vurderingene er det kun tatt høyde for utslipp fra selve skipene og fra veitrafikken. Det er ikke lagt til grunn utslipp fra andre havneaktiviteter som eks. lasting/lossing mv.

For mer eksakt vurdering av hvor mye trafikken vil bidra med sammenlignet med dagens situasjon, bør det gjennomføres stedsspesifikk spredningsmodellering.

## 11 Referanser

- 1 Kommunedelplan for havneområde nord, Kongsgård – Vige. Planprogram fastsatt i bystyret 22.juni 2016.
- 2 Kommunedelplan for havneområde nord, Kongsgård – Vige. Trafikkvurderinger, november 2016.
- 3 Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegginge, T-1520/2012. Miljødirektoratet.
- 4 Luftsonkart for Kristiansand kommune, delrapport 1 og 2. COWI 2016
- 5 Trafikkberegninger for havnevirksomheten i Kristiansand, COWI 2014.
- 6 Havneplan for Kristiansand Havn, COWI 2015
- 7 MARITIM NÆRING I DET 21. ÅRHUNDRET – PROGNOSE, TRENDER OG DRIVKREFTER” –Marintek 2016
- 8 TØI, Transport økonomisk institutt.