

**Dokumenttittel**      **Utslippsberegninger, Passasjertrafikk 2016-2020 Sandefjord Kommune**

**Prosjekttittel**      **Assistanse med fergeevaluering Sandefjord Kommune**

**Dokumentnr.**          **10113833-0002-TDO**                      **Revisjon**              **02**

**Prosjektnr.**              **10113833**                                      **Antall sider**          **20**

**Kunde**                      **Sandefjord Havn**

## TEKNISK DOKUMENT

(X)	Status kundegjennomgang	Kundesignatur/ dato:
	Godkjent	
	Godkjent, inkluder kommentarer ved neste revisjon	
	Ikke godkjent, revider og utgi på nytt	
	For informasjon	

02	20.05.2020	Utgitt for Informasjon	KJH	AMM	KJH
01	09.01.2020	Utgitt for Informasjon	KJH	AMM	KJH
<b>Revisjon</b>	<b>Utgitt dato</b>	<b>Revisjonskode</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

<b>Systemkode</b>	
<b>Dokumenttype</b>	TDO
<b>Disiplin</b>	A
<b>File nr.</b>	2020-TD-00192

**Copyright © Wood Group Norway AS**  
**Innholdet i dette dokument er Wood Group Norway AS sin eiendom og må ikke kopieres og/eller distribueres til uautorisert tredjepart uten at tillatelse på forhånd er innhentet fra Wood Group Norway AS**

## REVISJONSBESKRIVELSE

Endringer fra forrige revisjon vises som følger:

i) Med symbolet | i venstre marg.

REV.	BESKRIVELSE AV FORANDRINGER
01	Første utgave
02	Beregninger for 2020 lagt inn

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning .....	4
2. Beregningsunderlag.....	4
3. Metode.....	5
4. Resultat.....	7
4.1. Sammendrag pr. år.....	8
4.2. Totale utslipp .....	12

## 1. INNLEDNING

Wood Norway har på oppdrag av Sandefjord Kommune beregnet utslipp av klimagasser fra fergetrafikken for perioden 2016 til 2018 og nå i tillegg 2020. I August 2019 ble Color Hybrid satt i drift og nye beregninger er gjort for 2020 som er første «normale» driftsår for båten etter en del tilpasninger i 2019. Beregningene skal gjelde for alt utslipp av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>x</sub> gasser innenfor kommunes grenser. Det er i hovedsak fergetrafikken til og fra Strømstad som utgjør skipstrafikken i kommunen. I tillegg til fergetrafikken er det noen tilfeldige passeringer av større fartøyer i grenseområdet for kommunen lenger ute i fjorden, men det utgjør mindre en prosent av de totale utslippene og er derfor ignorert i denne beregningen.

## 2. BEREGNINGSUNDERLAG

Sandefjord Kommune holdt i 2016 en åpen konkurranse om tilgang til seilingstider for ruten for tidsrommet 2020 til 2025. I den forbindelse ble det sendt inn søknader fra de aktuelle rederiene med detaljert informasjon om utslipp fra hver enkelt båt i det området som ligger innenfor Kværnberget (Se fig. under) som kommunene hadde satt som grense for konkurransen.

Dette inkluderer også all aktivitet relatert til forhalinger, transitt til natt-ligge, landstrøm, hotell o.l. I tillegg er det beregnet utslipp for den delen av reisen som ligger mellom Kværnberget og kommunegrensen, en distanse på 4,75 nautiske mil.



**Figur 1** Fergetrafikk innenfor Kommunegrensen

### 3. METODE

Beregningen er utført på basis av opplysninger for hver enkelt båt som har trafikkert området i de aktuelle årene. Det er:

- MS Bohus
- MS Color Viking (CV)
- MS Oslofjord.
- MS Color Hybrid

Båtenes tekniske data:

Bohus		Color viking		Oslofjord	
	<a href="#">Tekniske data[a]</a>		<a href="#">Tekniske data[a]</a>		<a href="#">Tekniske data[a]</a>
Lengde	123,45 m	Lengde	137 m	Lengde	134,4 m
Bredde	19,6 m	Bredde	24 m	Bredde	24 m
Dyppgående	6,5 m	Dyppgående	5,66 m	Dyppgående	5,7 m
Toppfart	<a href="#">18 knop</a>	Toppfart	<a href="#">18 knop</a>	Toppfart	<a href="#">19 knop</a>
Hovedmaskin	8 stk. Nohab diesel	Hovedmaskin	<a href="#">2 B&amp;W 8L45GB dieselmotorer</a>	Hovedmaskin	2 stk. Sulzer diesel
Ytelse	<a href="#">15 600 hestekrefter</a>	Ytelse	<a href="#">17 200 bhk</a>	Tonnasje	<a href="#">16794 brt</a>
Tonnasje	<a href="#">9 149 brt (2009)</a>	Tonnasje	<a href="#">19 763 brt</a>	Passasjerer	1800
Passasjerer	1 400	Lasteevne	<a href="#">2 238 dødvekttonn</a>	Kjøretøy	350 personbiler
Kjøretøy	230 personbiler	Passasjerer	1 773		
		Kjøretøy	370 personbiler		

Color Hybrid

**Skipstype:** Plug-in hybrid

**Verft:** Bygges ved Ulstein Verft

**Antall passasjerer:** 2 000

**Antall mannskap:** 100

**Antall biler:** 500

**Ytre mål:** Lengde 160 m, bredde 27.1 m, dyppgående 6.0 m

**Batteripakke:** Ca 5 MWh (mega-watt-time) gir opptil 60 min

Som det kommer frem av tabellen er Color Viking og Oslofjord nærmest identiske med tanke på størrelse og kapasiteter, mens Bohus er noe mindre, men til gjengjeld en del eldre enn de to andre. Alt tatt i betraktning er det ingen grunn til å vente veldig store forskjeller i utslipp fra de tre fartøylene. Eventuelle avvik vil derfor gjerne være relatert til tilgang til landstrøm og lokasjon av nattkai og forhalinger til og fra denne.

Følgende informasjon er mottatt fra Sandefjord kommune og lagt til grunn for beregninger:

- MS Bohus har hele perioden ligget ved Framnes uten landstrøm på natten. (Tatt ut av drift 2019)
- MS Color Viking ligger på østsiden av terminalkaien. I perioden 2016 til 1/8 2017 lå båten uten strøm fra land. Fra 1/8 2017 og ut 2018 lå båten på landstrøm om natten på

samme sted. Etter Color Hybrid ble satt i drift 2019 ligger båten på natten ved Framnes med landstrøm. Den har også fått landstrøm ved land ligge ved terminalen

- MS Oslofjord har hele perioden ligget ved Thorøya med tilgang til strøm fra land på natten.
- MS Color Hybrid, satt i drift 2019, går på batteridrift på innsiden av Kvernberget og har kun utslipp mellom Kvernberget og kommunegrensen. Det er antatt samme antall seilingsdager i året som for Color Viking, 351.

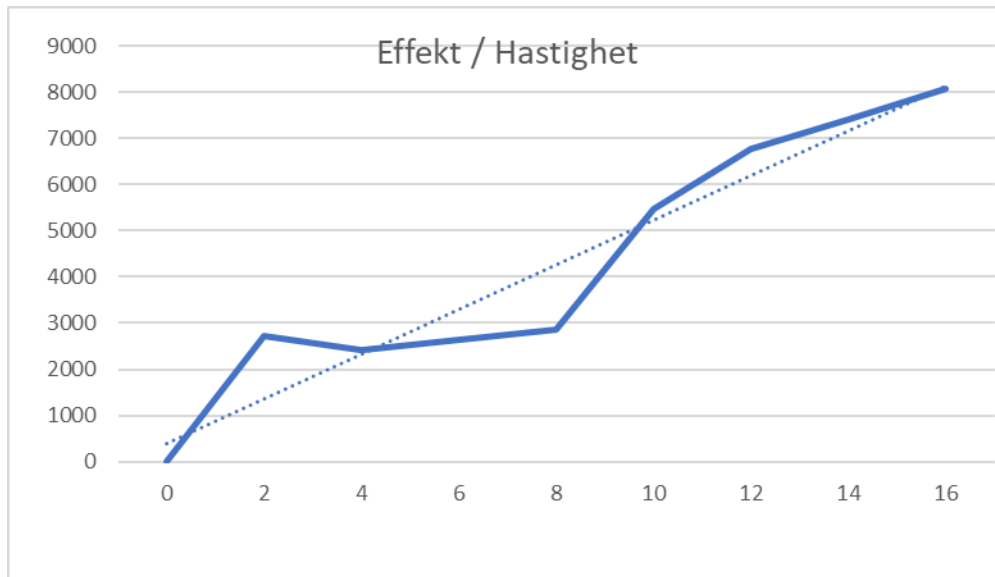
For Bohus og CV oppgir rederiet 351 seilingsdager pr år, men for Oslofjord oppgir rederiet 360 dager pr år. Resten av året er avsatt til verkstedsopphold og vedlikehold.

Alle opplysninger gjelder aktivitet innenfor Kværnerberget ytterst i Sandefjordsfjorden. Utslipp fra Kværnerberget ut til kommunegrensen er derfor estimert ut ifra distanser og opplysninger om skipenes motorkraft og hastighet. Det er oppgitt en del kraftbehov for lavere hastigheter som benyttes lenger inn i fjorden. Disse opplysningene er brukt for å ekstrapolere en effektkurve for å finne et estimat av effektbehov for hastigheter benyttet i ytre del av seilingen. Fra indre havn og ut til området kalt «Tranga» har båtene veldig lav hastighet og til dels mye manøvrering med snuing ol. I forbindelse med innkomst og avgang. Fra Tranga ut til Kværnerberget øker hastigheten til ca. 14,5 knop og fra Kværnerberget til kommunegrensen øker hastigheten ytterligere til ca. 16 -17 knop. I og med at dette ligger godt innenfor kritisk hastighet for et slikt skip vil effektbehovet i dette området være ganske nær lineært økende og kan derfor estimeres ut fra gitt opplysninger om lavere hastigheter. Tiden båtene bruker fra Kværnerberget til kommunegrensen er beregnet til ca. 18 minutter pr tur eller 0,31 time. Dette sammen med effektbehovet er brukt for å finne medgåtte KWh for denne delen av reisen. Totalt forbruk er så beregnet ut fra antatt forbruk pr. KWh med tillegg av forbruk for hotell og annet el/varme behov. Forbruket pr kWh vil variere noe ved forskjellig hastigheter og fra hovedmotor til hjelpemotor, men er satt til 200g/KWh som et gjennomsnitt. Dette er litt høyere enn oppgitt fra rederiene for å sikre at resultatet fra beregningene blir på den konservative siden.

De gitte opplysningene om effektbehov ved forskjellige hastigheter spriker litt i underlagsmaterialet, men det er antatt at en noenlunde lineær tilnærming vil gi et godt nok estimat for hastigheten i det øvre sjiktet.

Effekten utenfor Kværnerberget er derfor satt 8000 KW for MS Bohus og 10000 KW for de to andre da de er noe bredere og høyere og vil dermed ha noe mer motstand. Effekten ut ifra tabellen under er noe mindre, men det er lagt på noe for bruk av akselgeneratorer til strømforsyning.

For Color Hybrid er det oppgitt forbruk fra rederiet for båten utenfor Kvernberget i g/KWh, samt total utnyttet effekt som dekker både fremdrift, Hotell og Kjele. Innenfor Kvernberget er forbruket 0,0 pga. batteridrift.



**Figur 2 Effekt /Hastighet estimat**

De totale utslippene er kalkulert ut ifra det beregnede forbruket av drivstoff.

$CO_2 = 3,206g/g$  Brennstoff

$NO_x = 87g/kg$  Brennstoff

$SO_x = 21 \times (\%S \text{ i Brennstoff}) \times \text{Tonn Brennstoff}$  (Her 0,05% Svovel)

## 4. RESULTAT

Resultatet er en kombinasjon av verdier gitt direkte fra rederiene selv for aktivitet innenfor Kværnberget og en beregnet del som dekker området fra Kværnberget til kommunegrensen. Det er beregnet utslipp for hver båt og for hvert år hvor det er tatt hensyn til endringer i tilgang til landstrøm og natt-ligge.

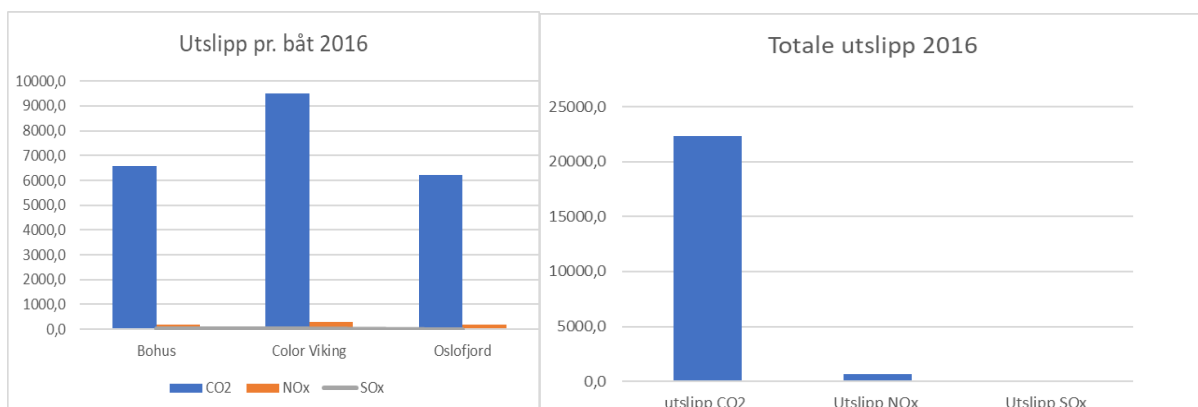
Resultatet viser noenlunde like verdier for de tre skipene og en utvikling som ventet. Det er imidlertid et avvik i opplysningene fra rederiet for Color Viking som er litt uventet, men det teller i konservativ retning og gir noe høyere utslipp i forhold til de to andre båtene. Det gjelder forbruk på hjelpemotorer i perioden 2016 frem til 1/8 2017. Det er nesten det dobbelte av Bohus som det er mest naturlig å sammenlikne med da denne også ligger uten landstrøm, men reduksjonen er tilsvarende stor for perioden med landstrøm på Color Viking så det innvirker ikke så mye på totalen. Detaljert beregning for hver båt og hvert år kan sees i appendix A.

## 4.1. SAMMENDRAG PR. ÅR

2016

			Kg	Tonn
MS Bohus 2016				
utslipp CO <sub>2</sub> kg			6592201	6592,2
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			189908	189,9
Utslipp SO <sub>x</sub> kg			2292	2,3
MS Color Viking 2016				
utslipp CO <sub>2</sub> kg			9511705	9511,7
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			274013	274,0
Utslipp SO <sub>x</sub> kg			3307	3,3
MS Oslofjord 2016				
utslipp CO <sub>2</sub> kg			6199040	6199,0
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			178582	178,6
Utslipp SO <sub>x</sub> kg			2155	2,2

Total utslipp innen Sandefjords grense 2016			Kg	Tonn
Forbruk			7385082	7385,1
utslipp CO <sub>2</sub>			22302947	22302,9
Utslipp NO <sub>x</sub>			642502	642,5
Utslipp SO <sub>x</sub>			7754	7,8



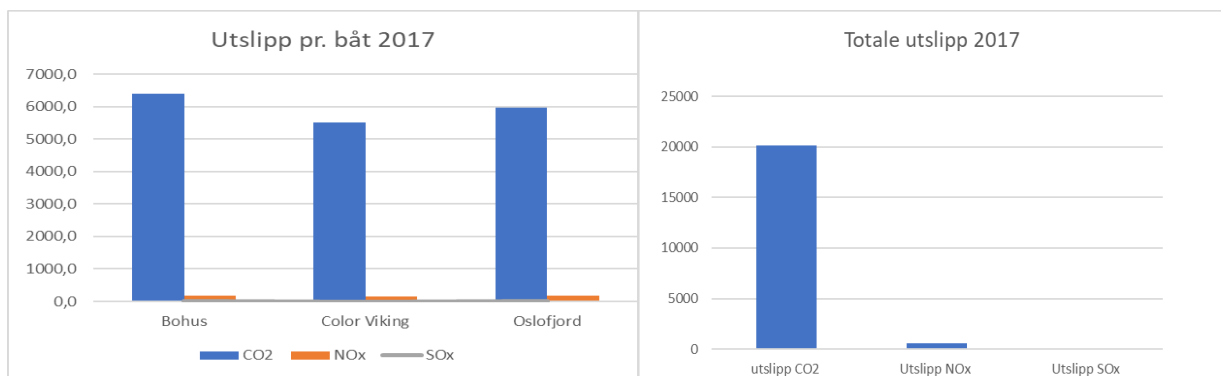
Figur 3 Utslipp 2016



2017

MS Bohus 2017			Kg	Tonn
utslipp CO <sub>2</sub> kg			6398455	6398,5
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			184326	184,3
Utslipp So <sub>x</sub> kg			2225	2,2
MS Color Viking 2017				
utslipp CO <sub>2</sub> kg			5515716	5515,7
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			158896	158,9
Utslipp So <sub>x</sub> kg			1918	1,9
MS Oslofjord 2017				
utslipp CO <sub>2</sub> kg			5977947	5977,9
Utslipp NO <sub>x</sub> kg			172212	172,2
Utslipp SO <sub>x</sub> kg			2078	2,1

Total utslipp innen Sandefjords grense 2017			Kg	Tonn
Forbruk			6673169	6673
utslipp CO <sub>2</sub>			20152971	20153
Utslipp NO <sub>x</sub>			580566	581
Utslipp SO <sub>x</sub>			7007	7

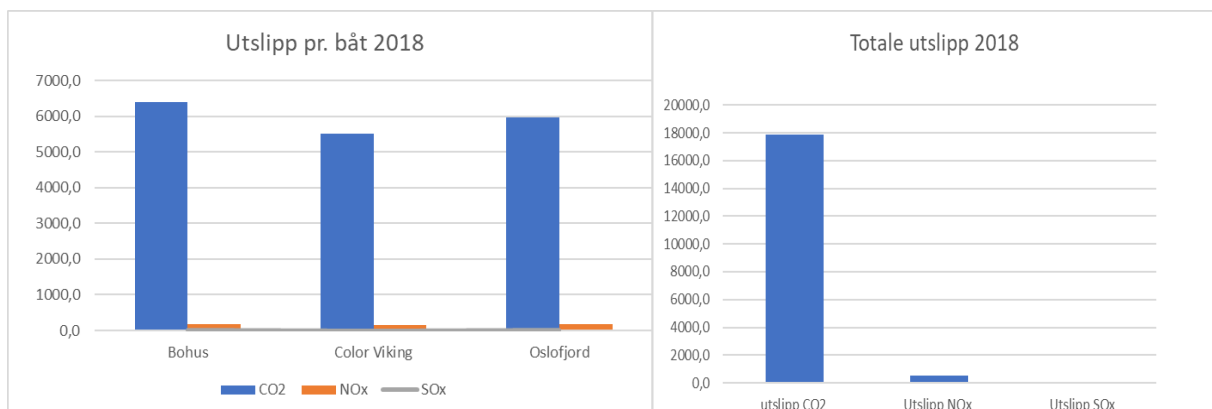


Figur 4 Utslipp 2017

2018

MS Bohus 2018			Kg	Tonn
utslipp CO2 kg			6398455	6398,5
Utslipp Nox kg			184326	184,3
Utslipp Sox kg			2225	2,2
MS Color Viking 2018				
utslipp CO2 kg			5515716	5515,7
Utslipp Nox kg			158896	158,9
Utslipp Sox kg			1918	1,9
MS Oslofjord 2018				
utslipp CO2 kg			5977947	5977,9
Utslipp NOx kg			172212	172,2
Utslipp SOx kg			2078	2,1

Total utslipp innen Sandefjords grense 2018			Kg	Tonn
Forbruk			5924542	5924,5
utslipp CO <sub>2</sub>			17892118	17892,1
Utslipp NOx			515435	515,4
Utslipp SOx			6221	6,2

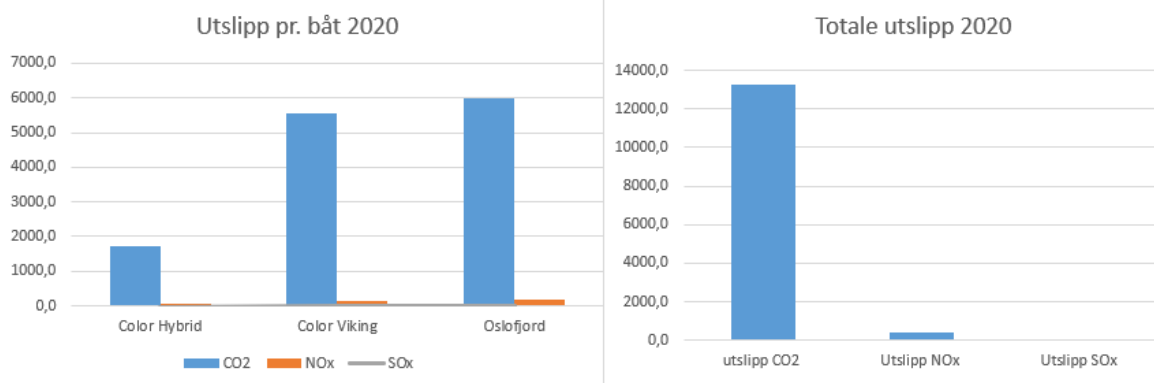


Figur 5 Utslipp 2018

2020

MS COLOR HYBRID 2020			Kg	Tonn
utslipp CO2 kg			1736223,7	1736,2
Utslipp NOx kg			50017,0	50,0
Utslipp SOx kg			603,7	0,6
MS COLOR VIKING 2020				
utslipp CO2 kg			5550696,4	5550,7
Utslipp NOx kg			159904,2	159,9
Utslipp SOx kg			1929,9	1,9
MS OSLOFJORD 2020				
utslipp CO2 kg			5977947,5	5977,9
Utslipp NOx kg			172212,4	172,2
Utslipp SOx kg			2078,4	2,1

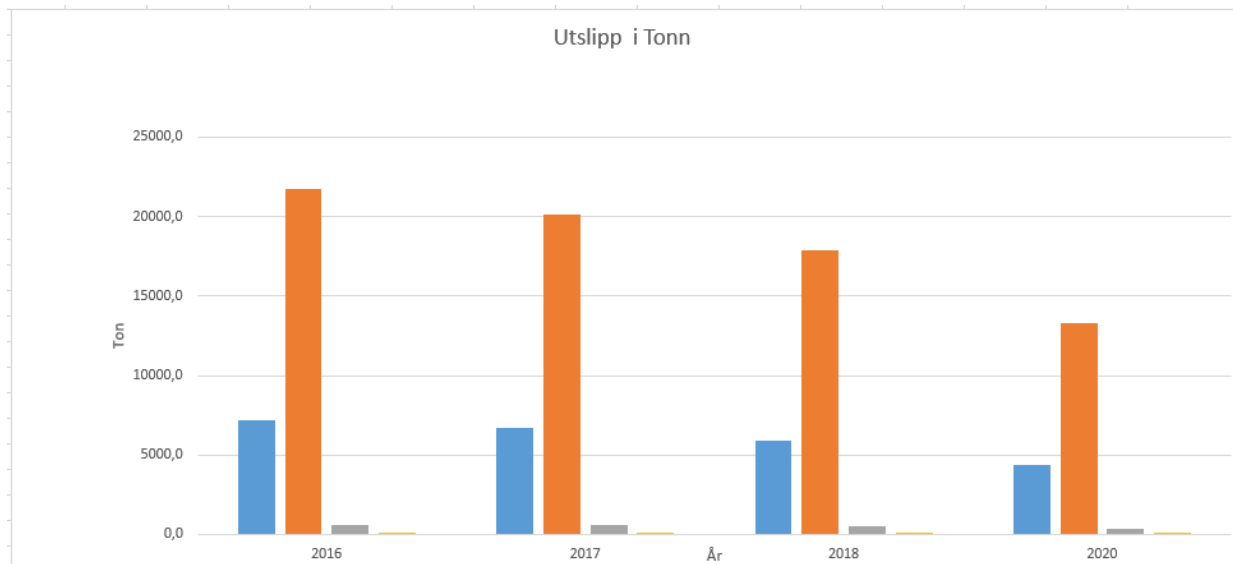
Total utslipp innen Sandefjords grense 2020			Kg	Ton
Forbruk			4392340	4392,3
utslipp CO2			13264868	13264,9
Utslipp NOx			382134	382,1
Utslipp SOx			4612	4,6



Figur 1 Utslipp 2020

## 4.2. TOTALE UTSLIPP

Totale utslipp for passasjertrafikken samlet kan sees i tabellen under for 2016-2018 + 2020. Som ventet viser de en ventet reduksjon i 2017 pga. tilgang til landstrøm for Color viking fra 1/8. En tilsvarende større reduksjon finner vi i 2018 da effekten av landstrøm gjør seg gjeldene for hele året. I 2020 har Color Hybrid erstattet Bohus med påfølgende 26% reduksjon i utslipp av CO<sub>2</sub> pqa. batteridrift innenfor Kvernberget.



Figur 6 Totale utslipp 2016-2018 + 2020

	2016	2017	2018	2020
Forbruk Fuel	7207,9	6673,2	5924,5	4392,3
Utslipp CO2	21767,9	20153,0	17892,1	13264,9
Utslipp NOx	627,1	580,6	515,4	382,1
Utslipp SOx	7,6	7,0	6,2	4,6

Totale utslipp 2016-2018 +2020

## Appendix A

## Beregninger

2016

Bohus	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	8	1912	15296
Hjelpemotor effekt	3	1206	3618
B. Thruster effekt	1	736	736
Nattkai	Framnes		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Forhaling, år (Inkludert I Innenskjærs)	97901			
Innenskjærs, år	1414120	648500	675200	90400
Transitt innenskjærs, dag	4028,8	1847,6	1923,6	257,5
Hotell last natt/dag	420/700	KW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge Innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
H. Motor			1847,6	1,85
Hj. Motor			1923,6	1,92
kjele			257,5	0,26
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
Fremdrift	8000	9920	1984	1,98
Hotell	700	868	156,24	0,16
kjele			50	0,05
Total forbruk pr dag I Sandefjord			6219	6,2
Total forbruk pr år I Sandefjord			2182848	2182,8

utslipp CO2 kg			6592201	6592,2
Utslipp NOx kg			189908	189,9
Utslipp SOx kg			2292	2,3

2016

Color Viking	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6237	12474
Hjelpemotor effekt	4	1110	4440
B. Thruster effekt	3	880	2640
Nattkai	Terminal		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Forhaling, år	106300	70200	25700	10400
Innenskjærs, år	2184733	709800	1095400	379600
Transitt innenskjærs, dag	6527,2	2022,2	3120,8	1081,5
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
H. Motor			1957	1,96
Hj. Motor			3120,8	3,12
kjele			1081,5	1,08
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
Fremdrift	10000	12400	2480	2,48
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			8973	9,0
Total forbruk pr år I Sandefjord			3149571	3149,6

utslipp CO2 kg			9511705	9511,7
Utslipp NOx kg			274013	274,0
Utslipp SOx kg			3307	3,3

2016

OsloFjord	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6000	12000
Hjelpemotor effekt	3	670	2010
A. generatorer	2	1260	2520
B. Thruster effekt	2	1050	2100
Dager pr år operasjon	360		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Forhaling, år	Inkludert I Transitt innenskjærs			
Innenskjærs, år	1039680	627480	152640	259560
Transitt innenskjærs, dag	2888,0	1743,0	424,0	721,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
H. Motor			1743	1,74
Hj. Motor			424,0	0,42
kjele			721	0,72
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
Fremdrift	10000	12400	2480	2,48
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5702	5,7
Total forbruk pr år I Sandefjord			2052662	2052,7

utslipp CO2 kg			6199040	6199,0
Utslipp NOx kg			178582	178,6
Utslipp SOx kg			2155	2,2



2017

Bohus	Stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	8	1912	15296
Hjelpemotor effekt	3	1206	3618
B. Thruster effekt	1	736	736
Nattkai	Framnes		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	5384912			
Innenskjærs, år	1414120	648500	675200	90400
Transitt innenskjærs, dag	4028,8	1847,6	1923,6	257,5
Hotell last natt/dag	420/700	KW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge Innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
H. Motor			1847,6	1,85
Hj. Motor			1923,6	1,92
kjele			257,5	0,26
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Kg	Tonn
Fremdrift	8070	10006,8	1801,224	1,80
Hotell	700	868	156,24	0,16
kjele			50	0,05
Total forbruk pr dag I Sandefjord			6036	6,0
Total forbruk pr år I Sandefjord			2118694	2118,7

utslipp CO2 kg			6398455	6398,5
Utslipp NOx kg			184326	184,3
Utslipp SOx kg			2225	2,2

2017

Color Viking Etter (1/8 med landstrøm)	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6237	12474
Hjelpemotor effekt	4	1110	4440
B. Thruster effekt	3	880	2640
Nattkai	Terminal		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff			
	Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	5398805			
Innenskjærs, år	878667			
Transitt innenskjærs, dag	2503,3	0,0	0,0	0,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		
Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense) time/tur		0,31	18 min/tur (4 turer daglig)	

Manøver/forhaling/nattligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
H. Motor			1957	1,96
Hj. Motor			546,0	0,55
kjele				0,00
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Kg	Tonn
Fremdrift	10602,9	13147,6	2366,56728	2,37
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5203	5,2
Total forbruk pr år I Sandefjord			1826396	1826,4

utslipp CO2 kg			5515716	5515,7
Utslipp NOx kg			158896	158,9
Utslipp SOx kg			1918	1,9

2017

OsloFjord	Stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6000	12000
Hjelpemotor effekt	3	670	2010
A. generatorer	2	1260	2520
B. Thruster effekt	2	1050	2100
Dager pr år operasjon	360		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff			
	Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	Ikke kjent			
Transitt innenskjærs, år	1039680	627480	152640	259560
Transitt innenskjærs, dag	2888,0	1743,0	424,0	721,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		
Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense) time/tur		0,31	18 min/tur (4 turer daglig)	

Manøver/forhaling/natt-ligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
H. Motor			1743	1,74
Hj. Motor			424,0	0,42
kjele			721	0,72
Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff Kg	Tonn
Fremdrift	10200	12648	2276,64	2,28
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5498	5,5
Total forbruk pr år I Sandefjord			1979453	1979,5

utslipp CO2 kg			5977947	5977,9
Utslipp NOx kg			172212	172,2
Utslipp SOx kg			2078	2,1

2018

Bohus	Stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	8	1912	15296
Hjelpemotor effekt	3	1206	3618
B. Thruster effekt	1	736	736
Nattkai	Framnes		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff			
	Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	5384912			
Forhaling, år (Inkludert I Innenskjærs)	97901			
Innenskjærs, år	1414120	648500	675200	90400
Transitt innenskjærs, dag	4028,8	1847,6	1923,6	257,5
Hotell last natt/dag	420/700	KW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge Innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
H. Motor			1847,6	1,85
Hj. Motor			1923,6	1,92
kjele			257,5	0,26

Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
Fremdrift	8070	10006,8	1801,224	1,80
Hotell	700	868	156,24	0,16
kjele			50	0,05
Total forbruk pr dag I Sandefjord			6036	6,0
Total forbruk pr år I Sandefjord			2118694	2118,7

utslipp CO2 kg			6398455	6398,5
Utslipp NOx kg			184326	184,3
Utslipp SOx kg			2225	2,2

2018

Color Viking (med landstrøm)	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6237	12474
Hjelpemotor effekt	4	1110	4440
B. Thruster effekt	3	880	2640
Nattkai	Terminal		
Dager pr år operasjon	351		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff			
	Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	5398805			
Innenskjærs, år	878667			
Transitt innenskjærs, dag	2503,3	0,0	0,0	0,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense)  
time/tur

0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
H. Motor			1957	1,96
Hj. Motor			546,0	0,55
kjele				0,00

Forbruk Utenkjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
Fremdrift	10602,9	13147,596	2366,5673	2,37
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5203	5,2
Total forbruk pr år I Sandefjord			1826396	1826,4

utslipp CO2 kg			5515716	5515,7
Utslipp NOx kg			158896	158,9
Utslipp SOx kg			1918	1,9

2018

Oslofjord	stk	KW	KW Totalt
Hovedmotor effekt	2	6000	12000
Hjelpemotor effekt	3	670	2010
A. generatorer	2	1260	2520
B. Thruster effekt	2	1050	2100
Dager pr år operasjon	360		

Forbruk Brennstoff	Brennstoff Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	Ikke kjent			
Forhaling, år	Inkludert I Transitt innenskjærs			
Transitt innenskjærs, år	1039680	627480	152640	259560
Transitt innenskjærs, dag	2888,0	1743,0	424,0	721,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kW		

Tidsrom utenskjærs (Kværnerberget til grense) time/tur 0,31 18 min/tur (4 turer daglig)

Manøver/forhaling/natt-ligge innenfor Kværnerberget

Forbruk Innenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
H. Motor			1743	1,74
Hj. Motor			424,0	0,42
kjele			721	0,72

Forbruk Utenskjærs / dag	KW	KWh	Brennstoff	
			Kg	Tonn
Fremdrift	10200	12648	2276,64	2,28
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07

Total forbruk pr dag I Sandefjord			5498	5,5
Total forbruk pr år I Sandefjord			1979453	1979,5

utslipp CO2 kg			5977947	5977,9
Utslipp NOx kg			172212	172,2
Utslipp SOx kg			2078	2,1

2020

Color Hybrid	stk	Kw	Kw Totalt	
Hovedmotor effekt		2	4800	9600
Hovedmotor effekt		2	3600	7200
B. Thrust effekt		2	1800	3600
Stern Thruster effekt		1	1000	1000
Night quay	Terminal			
Dager pr år operasjon	351			
Forbruk Fuel	Fuel Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	Ukjent			
Forhaling, år(Inkl I Inshore)	Battery			
Inshore, år	Battery			
Transit inshore, dag	Battery		0,0	0,0
Hotell last natt/dag	Ukjent	Kw		
Tidsrom offshore (kvernberget til grense) time/tur			0,31	18 min/tur ( 4turer daglig)
Manøver/forhaling/nattligge Innenfor Kvernberget				
Forbruk Inshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
H. Motor				0,00
Hj. Motor				0,00
kjele				0,00
Forbruk Offshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
Fremdrift	7140	8853,6	1637,916	1,64
Hotell	Inklusiv Fremdrift			
kjele	Inklusiv Fremdrift			
Total forbruk pr dag I Sandefjord			1638	1,6
Total forbruk pr år I Sandefjord			574909	574,9
utslipp CO2 kg			1736224	1736,2
Utslipp NOx kg			50017	50,0
Utslipp SOx kg			604	0,6

2020

Color Viking (med landstrøm)	stk	Kw	Kw Totalt	
Hovedmotor effekt		2	6237	12474
Hjelpemotor effekt		4	1110	4440
B. Thrust effekt		3	880	2640
Night quay	Terminal			
Dager pr år operasjon	351			
Forbruk Fuel	Fuel Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	5410000			
Inshore, år	890400			
Transit inshore, dag	2536,8	0,0	0,0	0,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kw		
Tidsrom offshore (kvernberget til grense) time/tur		0,31	18 min/tur ( 4turer daglig)	
Manøver/forhaling/nattligge innenfor Kvernberget				
Forbruk Inshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
H. Motor			2019	2,02
Hj. Motor			517,0	0,52
kjele			0	0,00
Forbruk Offshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
Fremdrift	10602,9	13147,596	2366,5673	2,37
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5236	5,2
Total forbruk pr år I Sandefjord			1837979	1838,0
utslipp CO2 kg			5550696	5550,7
Utslipp NOx kg			159904	159,9
Utslipp SOx kg			1930	1,9



2020

OsloFjord	stk	Kw	Kw Totalt	
Hovedmotor effekt		2	6000	12000
Hjelpemotor effekt		3	670	2010
A. generatorer		2	1260	2520
B. Thrust effekt		2	1050	2100
Dager pr år operasjon	360			
Forbruk Fuel	Fuel Kg	H.M Kg	Hj. M Kg	Kjele. Kg
Total forbruk, år	Ikke kjent			
Forhaling, år	Inkl I Transit inshore			
Transit inshore, år	1039680	627480	152640	259560
Transit inshore, dag	2888,0	1743,0	424,0	721,0
Hotell last natt/dag	1000/1200	kw		
Tidsrom offshore (kvernberget til grense) time/tur		0,31	18 min/tur ( 4turer daglig)	
Manøver/forhaling/nattligge innenfor Kvernberget				
Forbruk Inshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
H. Motor			1743	1,74
Hj. Motor			424,0	0,42
kjele			721	0,72
Forbruk Offshore / dag	Kw	Kwh	Fuel Kg	Tonn
Fremdrift	10200	12648	2276,64	2,28
Hotell	1200	1488	267,84	0,27
kjele			66	0,07
Total forbruk pr dag I Sandefjord			5498	5,5
Total forbruk pr år I Sandefjord			1979453	1979,5
utslipp CO2 kg			5977947	5977,9
Utslipp NOx kg			172212	172,2
Utslipp SOx kg			2078	2,1