

Kartlegging og analyse på dannelse av iso- forbindelser ved co-prosessering av bio-olje i et dieselprosessanlegg

Mapping and Analysis of the Formation of Iso- Compounds by Co-Processing of Bio-Oil in a Diesel Processing Plant

Bacheloroppgave

Prosjektnummer:	IMA-B-7-2022
Innleveringsdato:	20.05.2022
Gradering:	Åpen
Forfattere:	Marte Lauvås, Iselin Steensen Remmen, Lene Skjæveland
Intern veileder:	Eirik Sundby
Oppdragsgiver:	Equinor
Kontaktperson:	Maren Wassås Kveinå



FORORD

Bacheloroppgaven er skrevet ved NTNU, institutt for materialteknologi. Oppgaven er vår avslutningsoppgave for bachelorprogrammet Kjemiingeniør, og er gitt av Equinor. Hensikten er å kartlegge fordeling på karbonnummer og mengde iso-forbindelser i diesel tilsatt 10 % rapsolje, som funksjon av biomengde og reaktortemperatur.

Vi vil gjerne takke alle veiledere som har bidratt underveis i prosjektet, som alle har vært høyst tilgjengelige på mail og for Teams-møter. Eirik Sundby, vår interne veileder, som har bidratt både faglig og rapportteknisk. Maren Wassås Kveinå, vår eksterne veileder, som bisto med både erfaring med bachelorskriving og faglig kunnskap fra første dag. Vi vil også takke Jan Egil Kummernes og Per Aksel Skjølvik, som har bistått med kunnskap og veiledning innen henholdsvis gjennomføring av analysene og etterarbeidet, og teori om raffineringsprosessen. Vi må også takke alle som har hjulpet til på laben, både med oppstart og veiledning underveis grunnet diverse problemer, da særlig Trine Barstad og Frithjof A. Bjørnstad.

Vi vil også benytte anledningen til å takke for et fint studieløp i Trondheim ved NTNU, mye takket være flinke forelesere og gode klassekamerater. På tross av mye digital undervisning grunnet den spesielle situasjonen som har funnet sted store deler av studietiden vår, har vi opplevd at det har blitt lagt til rette for en så normal gjennomføring som overhodet mulig.

Marte Lauvås

Marte Lauvås

Iselin Remmen

Iselin Steensen Remmen

Lene Skjæveland

Lene Skjæveland

SAMMENDRAG

Formålet med denne bacheloroppgaven var å analysere og kartlegge hvordan innblanding av bio-olje i et dieselprosessanlegg med deWax-katalysator og ulike reaktortemperaturer vil påvirke karbonnummer og mengde iso-forbindelser til produsert diesel. Bio-olje tilsettes føden for å øke andelen av fornybart innhold i diesel. Når bio-oljen co-prosesserer i et hydrogeneringsanlegg sammen med konvensjonell diesel, dannes det større andel n-parafiner, hovedsakelig med kjedelengde på 18 karbonatomer. N-parafiner er rettkjedede parafiner, og er den enkleste typen hydrokarboner. De langkjedede hydrokarbonene har høyt tåkepunkt og blokkeringspunkt, som innvirker til utkrystallisering av voks, og må tas ekstra hensyn til under klimahardt vær. For å forbedre kuldeegenskapene til diesel benyttes derfor en deWax-katalysator i hydrotreateren som forgreiner C18-parafinene gjennom isomerisering og til en viss grad cracker de til lettere hydrokarboner. DeWax-katalysatoren har økt aktivitet ved høyere temperatur, og kuldeegenskapene kan derfor forbedres ytterligere ved høyere reaktortemperatur.

Effekten av deWax-katalysatoren ble undersøkt ved å utføre en rekke undersøkelser av føde og produkt uten og med 10 % rapsolje, ved sommer- og vinterkvalitet og to ulike reaktortemperaturer. Gjennom gasskromatografi ble dieselprøvene separert etter kokepunkt, som har sammenheng med karbonkjedelengde. Ved å sammenligne toppene ved samme retensjonstid fra kromatogrammene, kan man kartlegge trender ved tilsatt av rapsolje og økt reaktortemperatur. Våre funn viser en tydelig forskjell i mengde langkjedede karbonforbindelser for sommer- og vinterkvalitet, hvor andelen av de lengste kjedene var klart størst i sommerføden og -prøvene. For dieselprøvene behandlet ved den høyeste temperaturen, 360 °C, ble det observert en reduksjon i mengde C18. Den tilsvarende trenden ble bemerket for prøvene tilsatt 10 % rapsolje. C18-innholdet økte betraktelig ved tilsatt av raps, men prøvene behandlet ved 330 °C ga høyere respons for C18 enn prøvene behandlet ved 360 °C. Det ble konkludert med at deWax-katalysatorens aktivitet øker med reaktortemperaturen, og dermed i kraft av reaktortemperaturen får gjenvunnet noe av kuldeegenskapene med bio-olje i føden.

ABSTRACT

The purpose of this bachelor thesis was to analyze and map how incorporation of bio-oil in a diesel process plant with deWax-catalyst and different reaction temperatures will affect carbon number and quantity of iso-compounds in processed diesel. Bio-oil is added to the feed to increase the amount of renewable content in diesel. When the bio-oil is co-processed in a hydrotreating plant in a mixture with conventional diesel, the formation of n-paraffin, mainly with chain length of 18 carbon atoms, is increased. N-paraffins are unbranched straight-chain molecules, and are the simplest type of hydrocarbons. The long-chained hydrocarbons have high cloud point and cold filter plugging point, which contributes to crystallization of wax, and must be given extra consideration in climate-harsh weather. Therefore, in order to improve the cold properties of the diesel, a deWax-catalyst is used in the hydrotreater which branches the C18-paraffins through isomerization and to a certain extent cracks them into lighter hydrocarbons. The deWax-catalyst has increased activity, and the cold properties can therefore be further improved at higher reactor temperature.

The effect of the deWax-catalyst was observed by performing a series of studies on feed and diesel samples, with and without 10 % rapeseed oil, of summer and winter quality and at two different reactor temperatures. Through gas chromatography, the diesel samples were separated mainly by boiling point, which is related to carbon chain length. By comparing the peaks at the same retention time from the chromatogram, one can map trends after adding rapeseed oil and at increased reactor temperature. Our observations show a clear difference in the amount of long-chain carbon compounds of summer and winter quality, where the proportion of the longest chains was clearly largest in the summer feed and samples. For the diesel samples processed at the highest reactor temperature, 360 °C, a reduction in the amount of C18 was observed. The corresponding trend was also noted for the samples added 10 % rapeseed oil. The content of C18 increased considerably with the addition of rapeseed oil, but the samples treated at 330 °C gave a higher response for C18 than the samples treated at 360 °C. It was concluded that the activity of the deWax-catalyst increases with the reactor temperature, and thus because of the reactor temperature some of the cold properties for the diesel with bio oil in the feed are regained.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	B
SAMMENDRAG	C
ABSTRACT	D
INNHALDSFORTEGNELSE	E
1. INNLEDNING	1
2. TEORI	2
2.1 DIESEL	2
2.1.1 <i>Cetantall</i>	2
2.1.2 <i>Kuldeegenskaper</i>	2
2.2 BIODIESEL	3
2.2.1 <i>Konvensjonelt og avansert biodrivstoff</i>	4
2.2.2 <i>Førstegenerasjons biodrivstoff</i>	4
2.2.3 <i>Andre generasjons biodrivstoff</i>	5
2.2.4 <i>Tredjegerasjons biodrivstoff</i>	5
2.2.5 <i>Typer biodrivstoff</i>	6
2.2.6 <i>FAME</i>	6
2.2.7 <i>HVO</i>	7
2.2.8 <i>Fysiske egenskaper for HVO</i>	8
2.2.9 <i>Kuldeegenskaper for HVO</i>	9
2.3 RAFFINERING	9
2.3.1 <i>Destillasjon</i>	10
2.3.2 <i>Hydrotreating</i>	11
2.3.2 <i>Katalysatorer</i>	14
2.4 GASSKROMATOGRAFI	15
2.4.1 <i>Kromatografi som metode</i>	15
2.4.2 <i>Stasjonærfase</i>	16
2.4.3 <i>Mobilfase</i>	17
2.4.4 <i>Injektor</i>	17
2.4.5 <i>Kolonneovn</i>	17
2.4.6 <i>Kolonne</i>	18
2.4.7 <i>Flammeioniseringsdetektor</i>	19
2.4.8 <i>Kromatogram</i>	19
3. MATERIALER OG METODE	21
3.1 UTSTYR OG KJEMIKALIER	21
3.2 METODE	22
4. RESULTATER	23
5. DISKUSJON	28
5.1 OPTIMALISERING AV METODE	29
5.2 RESULTATER	30
5.2.1 <i>Sammenligning av sommer- og vinterkvalitet</i>	31
5.2.2 <i>Sammenligning av prøver med og uten rapsolje</i>	31
5.2.3 <i>Sammenligning av prøver behandlet ved ulike temperaturer</i>	32
5.3 UTFORDRINGER VED INTEGRERING	33
6. KONKLUSJON	34
7. REFERANSER	35
VEDLEGG	37
VEDLEGG A – <i>Kokepunktstandard</i>	I
VEDLEGG B – <i>Fullstendig analyseprogram for temperaturprogram 2</i>	II
VEDLEGG C - <i>Kromatogram</i>	XIII
VEDLEGG D – <i>Tabeller</i>	XXXIX

1. INNLEDNING

Fremtidens klimautfordringer, i tillegg til det økende behovet for energi, har skapt en stor interesse for biobasert drivstoff. I tillegg til at fossilt drivstoff har høyere utslipp av klimagasser, tar det flere millioner år å gjenvinne. Ved å lære seg å utnytte ulikt biologisk materiale på en hensiktsmessig måte, kan biodrivstoff være en fremtidig løsning på det aktuelle problemet. Selv om det finnes ulike måter å produsere biodrivstoff, har særlig co-prosessering fått økt oppmerksomhet ettersom man kan utnytte allerede eksisterende infrastruktur. Ved å behandle bio-olje i et raffineringsanlegg, vil det dannes n-parafiner med samme kjedelengde som fettsyrene, hovedsakelig på 18 karbonatomer. Dette er forbindelser som har relativt høyt smeltepunkt, og vil påvirke dieselens kuldeegenskaper negativt. Dieselen må derfor viderebehandles, og det brukes en deWax-katalysator som bidrar til isomerisering og cracking av de lengre karbonkjedene. Det er derfor ønskelig å undersøke hvor stor effekten av katalysatoren er, og hvordan denne påvirkes av temperatur. I dette prosjektet analyseres fødestrømmer og dieselprøver, av sommer- og vinterkvalitet, med og uten rapsolje, hvor prøvene har blitt behandlet ved to ulike temperaturer. Deretter ble det undersøkt hvordan fordelingen av karbonkjedene var for de gitte forholdene.

2. TEORI

2.1 DIESEL

Diesel er, ved siden av bensin, det vanligste drivstoffet for motoriserte kjøretøy. Diesel og andre petroleumbaserte produkter stammer fra råolje, som kan utvinnes fra reservoarer i berggrunnen utvalgte steder, blant annet utenfor den norske kysten. Råoljen må videre behandles i en raffineringsprosess (se 2.3), som vil gi ulike produkter (1). Et av disse produktene er diesel, som består av de petroleumsfraksjonene med kokepunkt mellom 180 °C og 380 °C. Produktet er en vannklar til lys brun væske, som ved antenning frigir mye energi (2).

2.1.1 CETANTALL

Dieselmotorer antennes ikke ved gnist, men ved kompresjon (3). Man angir derfor dieselens evne til selvantennelse, kalt cetantall, som et mål på hvor godt egnet den er som drivstoff. Cetantallet er en funksjon av tidsforsinkelsen i selvantennelsen, og angis som den mengden cetan ($C_{16}H_{34}$) som i blanding med alfa-metylnaftalin ville gitt samme forsinkelse. Cetantallet er særlig viktig ved lavere temperaturer, da det påvirker startvilligheten. Denne blir vanskeligere ved lavere temperaturer, og det stilles derfor høyere krav i land med kaldere klima, som Norge. Det er ønskelig med et høyt cetantall, da det gir lettest antenning (4).

2.1.2 KULDEEGENSKAPER

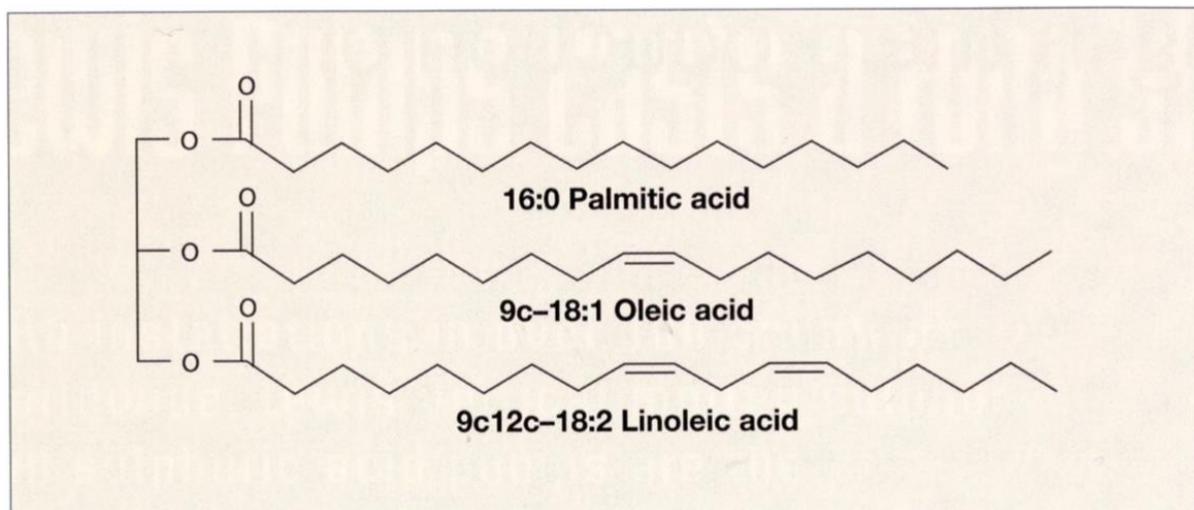
Diesel består i hovedsak av hydrokarboner av ulik lengde og struktur, ofte mellom 9 og 25 karbonatomer (5). En generell trend er at lengre karbonkjeder har høyere smeltepunkt, og det er derfor viktig å begrense disse i diesel (6). Ved lavere temperaturer, ofte rundt -5 °C, kan disse forbindelsene utkrystalliseres og gi økt viskositet til diesel. Om temperaturen blir tilstrekkelig lav, vil dette kunne stanse brennstoffledningen til motoren (2). Dieselens tåkepunkt og blokkeringspunkt er derfor viktige parametere. Tåkepunktet er den temperaturen hvor diesel først krystalliseres, mens blokkeringspunktet svarer til temperaturen hvor diesel er for tykkflytende til å trekke gjennom et standardisert prøvefilter (7). Man bør ikke lagre diesel ved lavere temperaturer enn tåkepunktet, mens blokkeringspunktet er en nedre grense for bruk av diesel. Ettersom temperaturen er et større problem på vinteren, er det

vanlig å ha ulik kvalitet på dieselen om sommeren og vinteren. Det er derfor vanlig å tilsette parafin til vinterdiesel for å redusere viskositeten (3).

2.2 BIODIESEL

Uttømmingen av petroleumslagrene og en større bevissthet rundt miljøhensyn har motivert industrien til å se nærmere på biodrivstoff som en alternativ kilde til petroleumsbasert drivstoff (8). Biodrivstoff markedsføres som et lavkarbonalternativ til fossilt brensel, da det kan bidra til å redusere utslipp av klimagasser og tilhørende miljøpåvirkninger fra transport (9). En fullstendig omveltning av petroleumsbasert drivstoff til biodrivstoff, vil fremdeles være umulig, produksjonskapasitet og motorkompatibilitet tatt i betraktning. Likevel kan en marginal erstatning av vanlig diesel med biodiesel forlenge uttømmingen av petroleumsressurser, og dempe de signifikante klimautslippene forbundet med biler (8). Imidlertid eksisterer det også en bekymring for at bio-oljens bredere distribusjon kan føre til utilsiktede miljøkonsekvenser (9).

Biodiesel er flytende brensel som er fremstilt av biologisk materiale, også kalt biomasse, for å redusere bruken av konvensjonell diesel til bilkjøring (10,11). Raps er et eksempel på biomasse som brukes til å fremstille bio-olje, som videre raffineres til biodiesel. Et typisk rapsoljemolekyl er vist i Figur 2.1. Bruk av biodrivstoff kan føre til mindre utslipp av klimagasser, sammenlignet med fossilt brennstoff. Siden biodrivstoff er avledet fra biomasse og slikt råmateriale lett kan etterfylles, anses biodrivstoff også å være en kilde til fornybar energi (12). Tidligere studier har vist at ren biodiesel kan redusere utslipp av sotpartikler, karbonmonoksid og hydrokarboner med opptil 50 prosent. Dessuten har biodrivstoff svært lavt innhold av svovel, som reduserer utslipp av svoveldioksid. Når det er sagt, gir biodrivstoff en økning i utslipp av nitrogenoksider, grunnet høyere innhold av oksygen som bindes til luftbåren nitrogen under forbrenningen (13,14).



Figur 2.1: Illustrasjonen viser et typisk rapsoljetriglyserid sammensatt av glyserol og tre fettsyrer: palmitinsyre, oljesyre og linolensyre. Fettsyrene har respektive karbonnummer på 16, 18 og 18 (15).

2.2.1 KONVENSJONELT OG AVANSERT BIODRIVSTOFF

Det er vanlig å skille mellom konvensjonelt og avansert biodrivstoff basert på hvilket råstoff som er benyttet og produksjonsmetode. Konvensjonelle biodrivstoff fremstilles av råstoff som også kan brukes til å produsere mat eller dyrefôr, altså landbruksvekster. Dette kalles gjerne førstegenerasjons biodrivstoff. Andre typer biodrivstoff kategoriseres primært som avanserte. Andregenerasjons biodrivstoff framstilles hovedsakelig av rester og avfall fra næringsmiddelindustri, landbruk eller skogbruk, som ikke kan utnyttes som mat eller dyrefôr (11). Man definerer også ut fra en tredjegerasjons biodrivstoff, som er det som blir produsert av akvatisk biomasse, hovedsakelig mikro- og makroalger (16). En enkel måte å se det på er at graden av bærekraften til biodrivstoffet øker med økning av generasjon.

2.2.2 FØRSTEGENERASJONS BIODRIVSTOFF

Førstegenerasjons biodrivstoff basert på sukker-, stivelse eller oljeholdige planter utgjør størstedelen av biodrivstoffet som brukes i dag. Fordelen er at produksjonsteknologiene for disse biodrivstoffene er godt etablerte og dermed kommersielt tilgjengelige. Produksjonen av disse byr imidlertid på flere problemer. Etersom denne typen drivstoff fremstilles av spesielt dyrket biomasse, ofte matavlinger, konkurrerer den direkte eller indirekte med matproduksjon (16). Med en stadig voksende etterspørsel etter mat, vil det, sett fra et etisk perspektiv, være lite gunstig å bruke nødvendige landbruksarealer til å dyrke energivekster. I tillegg til en

negativ innvirkning på matsikkerheten, vil det være begrenset utbytte av biodrivstoff og lavere potensial for CO₂-besparelser, sammenlignet med høyere generasjoner (17).

2.2.3 ANDREGENERASJONS BIODRIVSTOFF

Siden andregenerasjons biodrivstoff produseres av rest- og avfallsprodukter fra blant annet industri og husholdninger, blir det ofte sett på som en bærekraftig respons på kontroversen rundt førstegenerasjons biodrivstoff (11,17). Denne kategorien biodrivstoff er, og vil være, essensiell i dekarboniseringen av tungtransportsegment, deriblant luftfart, marin og langdistanseveittransport, som også er en betydelig bidragsyter til verdensøkonomien. Selv om det er en god del kommersiell produksjon av HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) og FAME (Fatty Acid Methyl Esters), er teknologiene som brukes i dag til å fremstille drivstoff basert på råstoff fra trevirke og landbruksmalm dyrere og mer komplekse, og produksjon således liten (16,18). Ettersom det også dyrkes på marginale landområder, vil karbonutslippet være redusert, men ikke netto null (19).

2.2.4 TREDJEGENERASJONS BIODRIVSTOFF

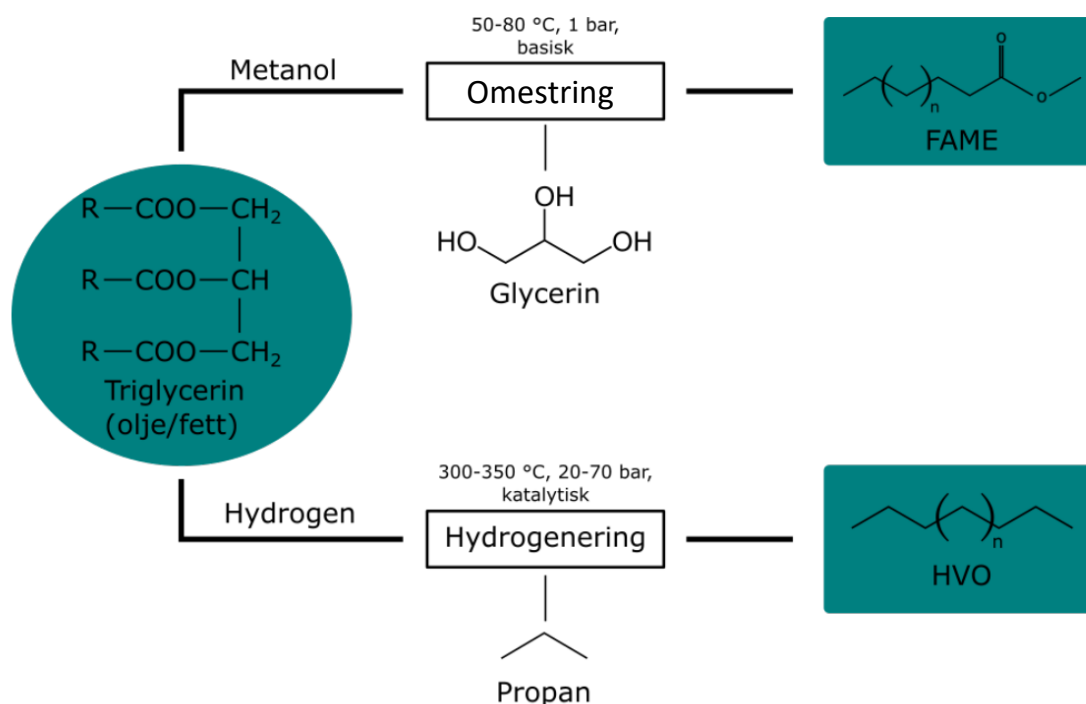
Algekulturer, som representerer tredjegenerasjons biodrivstoff, blir sett på som et lovende alternativ for biodrivstoff. For det første, produserer alger en olje som enkelt kan raffineres til diesel. For det andre, kan den genmanipuleres til å produsere alt fra etanol og butanol til bensin og diesel direkte. Butanol er spesielt ettertraktet på grunn av alkoholens identiske energitetthet med bensin. I tillegg til mangfoldig drivstoffpotensial, er alger i stand til å gi fremragende utbytte. En annen fordelaktig egenskap, er mangfoldet av måter de kan dyrkes på, deriblant i åpne dammer og avløpsvann. Det vil si at ingen landbruksområder trues av alger. På den andre siden, avhenger veksten av alger av store mengder vann, nitrogen og fosfor. Gjødseleksjonen som kreves for å dekke behovene til disse algene, ville gi mer klimautslipp enn det som ble spart ved å bruke algebasert biodrivstoff i utgangspunktet. (20,21) Dette medfører også mye høyere priser for tredjegenerasjons biodrivstoff kontra drivstoff fra andre kilder (16).

2.2.5 TYPER BIODRIVSTOFF

Det finnes mange ulike typer biodrivstoff som kan blandes inn i eller erstatte fossilt drivstoff. En innblandingsvariant får da navnet «B» etterfulgt av et tall som angir prosentvis innblanding. For eksempel betyr B20 at dieselen inneholder 20 % bio-olje og 80 % petroleumbasert olje (22). I bensin tilsettes bioetanol, bio-nafta eller andre komponenter. Bioetanol er alkohol som fremstilles ved gjæring av ulike sukkerarter, som for eksempel mais og sukkerrør, mens bio-nafta lages av vegetabiliske eller animalske oljer, som raps og brukt fritryolje. Videre kan biodiesel som FAME eller HVO blandes inn i diesel, og biogass kan erstatte naturgass (11).

2.2.6 FAME

FAME (Fatty Acid Methyl Esters) er betegnelsen på tradisjonell biodiesel, fremstilt fra vegetabiliske oljer gjennom omestring (23). Vegetabiliske oljer består av triglyserider, som er fettsyrer bygd opp av glyserol og tre fettsyrer. De tre fettsyrene er fortrinnsvis forskjellige, og fettsyresammensetningen varierer med triglyseridets opphav (24). FAME-diesel kan derfor også navngis ut fra råstoffet som blir benyttet: RME (raps), SME (soya), POME (palmeolje) og UCOME (brukt fritryolje) (11). Prosessen bio-oljen gjennomgår, omestring, er en kjemisk prosess der triglyseridene reagerer med alkoholer, i nærvær av en alkalisk katalysator, for å produsere metylerte fettsyrer. Et biprodukt av omestringen er glyserin, eller glyserol (25). Renset glyserolprodukt kan benyttes i mat- og kosmetikkindustrien (26). Reaksjonslikning er vist i Figur 2.2.



Figur 2.2: Diagram for fremstilling av tradisjonell biodiesel (FAME) og fornybar biodiesel (HVO) (27).

2.2.7 HVO

HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) produseres ved katalytisk hydroprosessering av triglyserider. Dette er en nyere metode for fremstilling av biodiesel som gir et produkt med høyere cetantall og kan brukes i større konsentrasjon enn tradisjonell biodiesel. For å skille produktene blir ikke HVO kalt biodiesel, men går heller under navnet fornybar biodiesel (29). Navnet har sin opprinnelse fra tiden før 2010, da kun vegetabiliske oljer ble benyttet som råstoff. I dag produseres fornybar biodiesel i økende grad fra avfallsolje i matvareproduksjon, slik som dyrefett og brukt frityrolje, og produksjonen foregår stort sett i konvensjonelle oljeraffinerier (23). Selv om det også eksisterer dedikerte anlegg for HVO-produksjon, blant annet ved NesteOil i Finland, skjer store deler av produksjonen sammen med petroleumsbasert raffinering. Dette fenomenet kalles «co-prosessering», som medfører en blanding av fossilt og fornybart drivstoff (30).

I motsetning til FAME, blir ikke alkohol brukt i prosessen, produktene er hydrokarboner fremfor metylester, og glyserol avgis ikke som et biprodukt av reaksjonen, som vist i Figur 2.2 (25). Det trengs derimot hydrogen under høy temperatur og høyt trykk, i tillegg til en

katalysator, for å fjerne oksygen fra triglyseridmolekyler (se 2.3.2). Dermed oppløses triglyseridet i tre separate kjeder. Resultatet er en blanding av rettkjedede og forgrenede parafiner, som er den enkleste typen hydrokarbonmolekyler. Parafiner eksisterer også i fossilt brensel, som i tillegg inneholder betydelige mengder sykliske hydrokarboner, slik som aromater og naftener. Aromater er ikke gunstig for en ren forbrenning, og er tilstede i svært liten grad i HVO. Som biprodukt av fremstillingsprosessen dannes propan, som videre kan benyttes som biogass (23).

2.2.8 FYSISKE EGENSKAPER FOR HVO

HVO oppfyller alle krav til konvensjonell diesel (EN 590), foruten om kravet om minstetetthet. EN 590 er en europeisk standard, utgitt av European Committee for Standardization, som beskriver de fysiske egenskapene som alle dieseldrevne biler må implementere hvis de skal selges i EU samt andre europeiske land (31). Drivstofftettheten påvirker motorens maksimale effekt og volumetriske forbruk. Imidlertid reduseres oppvarmingsverdi per volum som en funksjon av tetthet, og motoren trenger mer drivstoff for å holde varmen. Høyere hydrogeninnhold i HVO sammenlignet med FAME, gir økning i energiinnhold per masse, og effekten av lavere tetthet blir delvis kompensert (23).

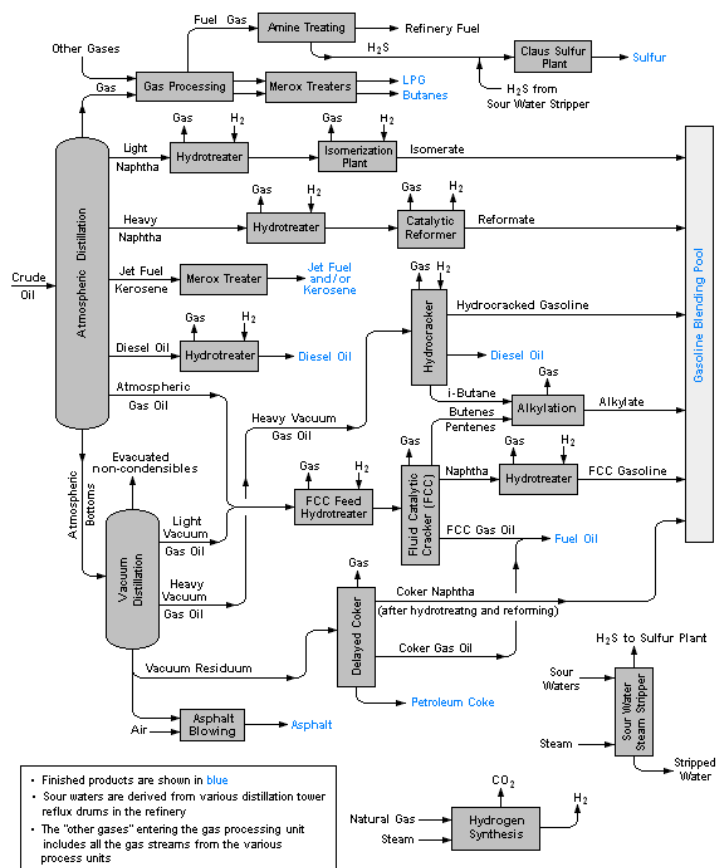
Andre viktige egenskaper er blant annet kokepunkt, cetannummer, stabilitet og smøreevne. Sammenlignet med FAME har HVO lavere kokepunkt, som er fordelaktig da fraksjoner med høyere kokepunkt ikke forbrennes fullstendig og forårsaker avleiring i motoren. På grunn av normal- og iso-parafiner, er cetannummeret for fornybar biodiesel veldig høyt, typisk over 70. Høyt cetannummer forbedrer forbrenningskvaliteten, noe som kan ha en positiv effekt på drivstofforbruket. Etersom HVO kun består av hydrokarboner, er de tradisjonelle stabilitetsmetodene for fossil diesel, lett anvendelige. Smøreevnen er lavere enn konvensjonell diesel, på grunn av fraværet av svovelforbindelser og oksygen i drivstoffet, og det kreves derfor ofte smøretilsetning. Smøretilsetningen er imidlertid den samme som benyttes for fossil diesel (23,32).

2.2.9 KULDEEGENSKAPER FOR HVO

Når bio-oljer prosesseres i et hydrogeneringsanlegg dannes det normalparafiner (n-parafiner), hovedsakelig med kjedelengde på 18 karbonatomer, og de påvirker kuldeegenskapene til dieselen negativt. Dette skyldes at langkjedede parafiner har høyt tåkepunkt og blokkeringspunkt, noe som fører til at voks utkrystalliseres og oljen ikke lengre er flytende ved nedkjøling. Til forskjell fra FAME, kan kuldeegenskapene forbedres ved at de produserte n-parafinene omdannes til iso-parafiner gjennom en isomeriseringsprosess (se 2.3.2). Iso-parafiner har utmerkede kuldeegenskaper og egner seg godt til norske vintre, da de har nedjustert smeltepunkt for C18, fra +28 °C til -40 °C. Reguleringen oppnås uten at verken tettheten eller viskositeten endres (15,23). For konvensjonell diesel derimot, forbedres vinterkvaliteten ved å bruke tilsetningsstoffer, som genererer lav tetthet og viskositet, noe som kan føre til redusert motorytelse og høyere drivstofforbruk (33).

2.3 RAFFINERING

For å fremstille petroleumsbasert drivstoff gjennomgår råoljen en raffineringssprosess. Den fossile føden inneholder ulike komponenter og urenheter, hvor noe må skilles ut og fjernes for å få ønsket produkt. Ubehandlet olje har ingen praktisk betydning og må behandles for at den skal kunne utnyttes (34). Ettersom sammensetningen av petroleumsolje kan variere i stor grad, vil også oppbygningen av raffineringssanleggene variere i like stor grad. Figur 2.3 viser et enkelt flytdiagram for hovedprosessene i et vanlig oljeraffineri. Dette er komplekse anlegg hvor oljen skal gjennomgå flere kjemiske prosessstrinn (35). Destillasjon er det første trinnet, og er uavhengig av føden til anlegget. Deretter varierer trinnene avhengig av hva som skal behandles videre og ønsket produkt (36). Ved co-prosessering tilsettes bio-oljen til diesel-fraksjonen etter destillasjon, slik at de sammen behandles videre for å lage drivstoff.



Figur 2.3: Flytdiagram over hovedprosesser og -produkter i et typisk raffineringanlegg (35).

2.3.1 DESTILLASJON

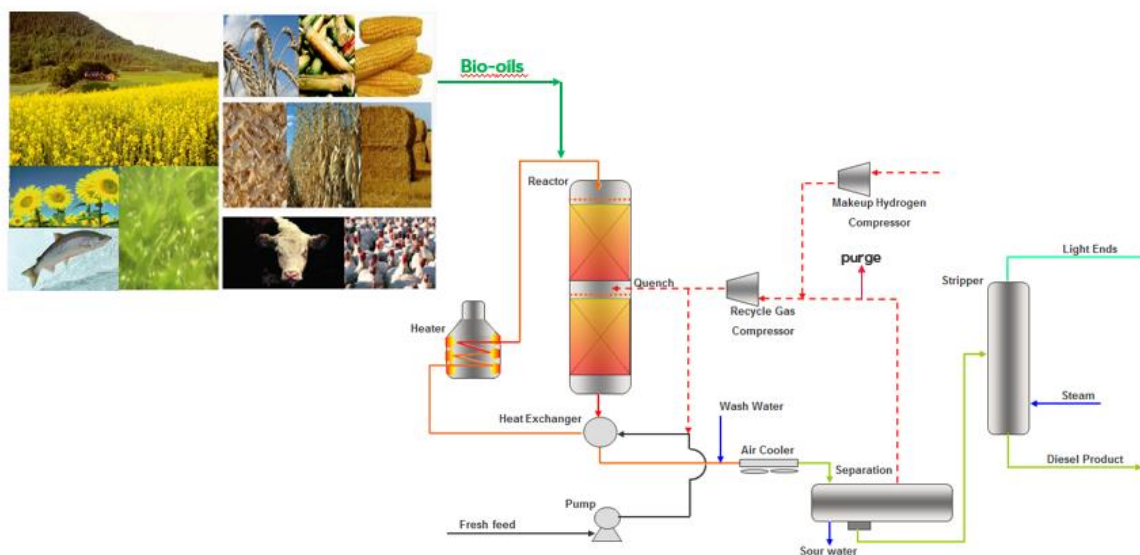
Destillasjon er som nevnt det første, men også det viktigste trinnet av raffineringprosessen. Denne prosessen kalles også råoljefraksjonering, da produktene er fraksjoner, eller kutt, etter de ulike komponentenes kokepunkt. Det brukes et destillasjonstårn, hvor alle komponentene i føden varmes opp til gassform (36). Deretter vil komponentene separeres etter hvert som temperaturen senkes oppover i tårnet, hvor plater fanger opp de ulike fraksjonene etter hvert som de kondenserer (35). Det benyttes to typer destillasjon, avhengig av produktens kokepunkt. Atmosfærisk destillasjon benyttes for fraksjoner med kokepunkt opp mot 350°C. For å unngå at fraksjonene begynner å dekomponere ved ytterlig temperaturøkning, må man anvende vakuumdestillasjon for fraksjoner med høyere kokepunkt. De resterende fraksjonene fra atmosfærisk destillasjon blir da brukt som føde i vakuumdestillasjon (34). Råoljefraksjonene gjennomgår deretter ulike behandlinger. Ved fremstilling av diesel benyttes en råoljefraksjon med kokepunkt i området 200-350°C, som består av Light gas oil, Kerosin

og noe Vacuum dryer light ends (18). Denne fraksjonen blandes med bio-oljen før videre behandling.

2.3.2 HYDROTREATING

Råoljefraksjonen og bio-oljen gjennomgår så ulike hydrotreating-prosesser. Hydrotreating er betegnelsen på ulike prosesser som involverer behandling av oljefraksjoner med hydrogen. Figur 2.4 viser en generell hydrotreater, hvor bio-oljen tilføres den fossile føden før reaktoren. Hydrotreating kan foregå i dedikerte anlegg som behandler enten ren fossil- eller fornybar diesel, eller ved at bio-oljen blir co-prosessert med fossil diesel (15). Ved å benytte allerede eksisterende infrastruktur i et raffineri til å co-prosessere mindre mengder bio-oljer sammen med fossil olje, kan man på kort sikt øke mengden biodiesel på markedet på en rask og billig måte. Langsiktig vil sannsynligvis fossil olje gradvis fases ut til fordel for bio-oljer, ettersom markedet endres, hvor bærekraftig drivstoff hovedsakelig benyttes til tungtransport, fly og langdistansebåter, og mesteparten av privattransport er elektrifisert (18). I dette tilfellet vil det kreves utbygging av nye anlegg som kan produsere ren biodiesel.

Hydrotreater Bio-Oil Co-Processing

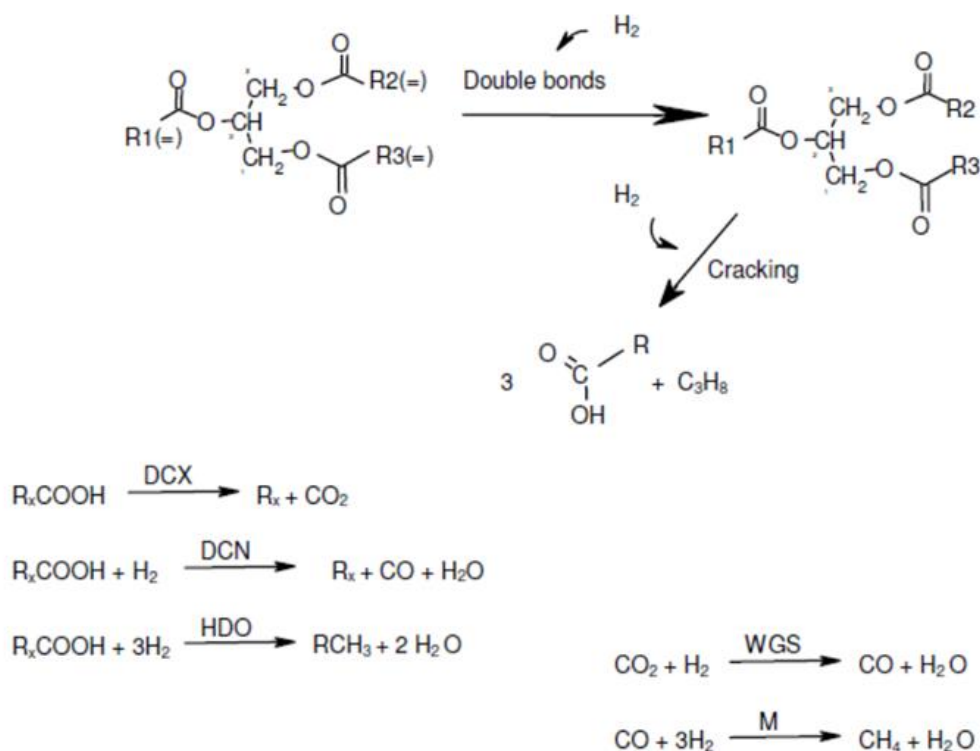


Figur 2.4: En generell hydrotreater hvor bio-oljen tilsettes før reaktoren (37).

Prosessene i hydrotreating kan underordnes to klassifikasjoner. Den første av disse, hydrorensing, brukes for å fjerne uønskede molekyler slik som svovel, nitrogen, oksygen og tungmetaller (36). Elimineringen av disse komponentene bidrar til at produktmolekylene avgir

mindre forurensinger ved forbrenning og under videre katalyse. Når bio-oljen skal behandles i en hydrotreater, er det industrielle målet å produsere hydrokarboner med kokepunkt innenfor dieselens område, altså mellom 180 °C og 380 °C. Det kan skje gjennom flere reaksjonsruter. Fra et historisk perspektiv har hydroavsvovling, HDS, vært den mest tradisjonelle bruken av en hydrotreater (15). Formålet har vært å fjerne organisk svovel for å oppfylle EU-kravet om svovelinnhold i diesel og bensin. Da omdannes en svovelforbindelse til et hydrokarbon og hydrogen sulfid. En stripper plasseres mellom reaktoren og deWax-katalysatoren for å avdrive hydrogen sulfid og unngå at den påvirker katalysatoren. Behovet for å benytte HDS er derimot mindre ved bruk av co-prosessering med bio-oljer, ettersom animalske og vegetabiliske oljer inneholder lite svovel. DeWax-katalysatorer som tolererer svovel kan benyttes istedenfor, og plasseres ved utgangen av reaktoren (18).

For hydrogeneringen av triglyserider til n-parafiner er det hydrodeoksygenering, HDO-ruten, som er dominant. Det skjer også noe dekarboksylering (DCX) og dekarbonylering (DCN), hvor alle reaksjonsrutene er vist i Figur 2.4. Det første som skjer i reaktoren er at hydrogengass metter fettsyrene gjennom raske addisjonsreaksjoner. Deretter kan bindingen mellom de mettede fettsyrene og glyserol brytes gjennom de nevnte reaksjonsveiene. HDO-ruten innebærer en fullstendig hydrogenering hvor det dannes n-parafiner med samme kjedelengde som fettsyrene. For rapsolje vil det være hovedsakelig C18 og C16 som produseres. Det dannes også noe vann og propan. Ved dekarboksylering og dekarbonylering dannes n-parafiner med kjedelengde som har ett karbonatom mindre enn fettsyre-reaktantene, det vil si hovedsakelig C17 og C15. Fra disse reaksjonene dannes også karbondioksid og karbonmonoksid, i tillegg til propan og vann (15). Ettersom begge reaksjonsrutene fører til dannelse av karbondioksid og karbonmonoksid, og disse inhiberer katalysatorene, forsøker man å redusere nevnte reaksjoner så mye som mulig. Ved å tilsette katalysatorer og endre prosessbetingelser kan man fjerne disse forbindelsene gjennom omvendt vann-gass-skifte (WGS) og metanering (M). Omvendt vann-gass-skifte omdanner karbondioksid til karbonmonoksid og vann. Ved metanering skjer en reaksjon mellom karbonmonoksid og hydrogengass, slik at det dannes metan og vann (15,18).



Figur 2.4: Reaksjonsruter (DCX, DCN, HDO) for hydrogenering av n-parafin, samt reaksjoner (WGS og M) for behandling av resirkuleringsgassen (38).

Den andre gruppen av prosesser innen hydrotreating er hydrokonvertering. Dette innebærer endringer i molekylets vekt og struktur gjennom prosesser som hydrodearomatisering, isomerisering og hydrocracking. For å effektivt forbedre kuldeegenskapene til biodieselen benyttes det, som nevnt, en deWax-katalysator i hydrotreateren (15). Oppgaven til katalysatoren er dehydrogenering og hydrogenering, i tillegg til isomerisering og hydrocracking. Fra tidligere reaksjoner ble det dannet n-parafiner. To hydrogenatomer dehydrogeneres fra disse n-parafinene, som vist i Likning 2. Denne reaksjonen er katalysert av et basemetall. I Likning 3 hydrogeneres et nytt hydrogenatom til produktet, før isomerisering skjer over to trinn, som vist i Likning 4 og 5. De tre nevnte trinnene er katalysert av et syremateriale. Siste hydrogenering, vist i Likning 6, katalyseres av et basemetall for å få tilbake opprinnelig antall karbon- og hydrogenatomer i iso-parafinet, som i n-parafinet fra Likning 2. I kraft av oppvarming eller tilsvarende påvirkning, omdanner hele denne prosessen n-parafiner til iso-parafiner (34,36).



Hydrocracking er en generell betegnelse på prosessen hvor tyngre hydrokarboner kuttet til lettere hydrokarboner eller parafiner. Prosessen beror med andre ord på at når organiske stoffer med høy molekylvekt blir kraftig oppvarmet, vil disse stoffene bli ustabile og spaltes. Denne prosessen benytter også syrematerialet som katalysator (36).

2.3.2 KATALYSATORER

I løpet av raffineringsprosessen benyttes flere katalysatorer. En katalysator er et stoff som ikke brukes opp, men som senker aktiveringsenergien til reaksjonen (38). DeWax-katalysatoren som benyttes er en bifunksjonell katalysator. Den katalyserer både dehydrogenering og hydrogenering ved bruk av et basemetall, men også isomerisering og cracking ved bruk av et syremateriale, som for eksempel zeolitt (36). Siden vegetabiliske oljer inneholder lite svovel, kan man som nevnt eliminere stripperen, og heller benytte en katalysator som tolererer svovel. DeWax-katalysatoren er en slik katalysator, og inneholder derfor et metall i sulfidert form i stedet for et edelt metall som bæremateriale. Det er flere faktorer som kan påvirke aktiviteten til en katalysator, blant annet temperatur. Ved å øke temperaturen vil også aktiviteten til katalysatoren øke, slik at deWax-katalysatoren fører til mer isomerisering og cracking. Dette er svært gunstig ved co-prosessering av diesel og bio-olje ettersom lange karbonkjeder påvirker kuldeegenskapene til diesel negativt (se 2.2.9). Det kan også benyttes en egen HDO-katalysator. Dette er derimot ikke alltid nødvendig ettersom HDS-katalysatoren også kan katalysere HDO-reaksjonene. HDS-katalysatoren er et kobolt- og molybden-sulfid på

en Al_2O_3 -bærer, også kalt en CoMo-katalysator (18). Ytterligere informasjon om katalysatorene er konfidensiell.

Prosessbetingelser og fødesammensetning i reaktorene byr imidlertid på flere utfordringer for katalysatoren som må tas hensyn til. For det første inneholder reaktorene store mengder hydrogen, selv ved co-prosessering av små mengder bio-olje. Hydrogeneringen frigjør store mengder varme, som medvirker til naturlig koksdannelse over tid som vil deaktivere katalysatoren. Typisk levetid for en hydrotreater-katalysator er derfor begrenset, gjerne 2-5 år. For det andre dannes det store mengder propan, vann, karbonmonoksid, karbondioksid og metan, i motsetning til hydrotreating av konvensjonell diesel. Disse gassene fjernes enten ved et gassrensetrinn, som aminvask, eller ved å øke renssegasshastigheten. Dersom dette ikke håndteres riktig, vil gassene gi redusert hydrogenpartialtrykk, som generer redusert katalysatoraktivitet. For det tredje utsettes katalysatorene for forgiftning av ulike forurensinger, slik som As, Ni, V, Pb, Hg, Si og P. Fosfor guardbed katalysator brukes for å fjerne eventuell fosfor i bio-oljen, for å unngå katalysatorgiften i videre behandling (15,18). Ettersom man benytter de samme katalysatorene til avsvovling av bio-olje som fossilt brennstoff, er det mulig å co-prosessere bio-oljer og diesel (15).

2.4 GASSKROMATOGRAFI

En mye brukt metode for separasjon og analyse av organiske forbindelser er gasskromatografi. Metoden kjennetegnes ved at analyttene forflyttes gjennom ei kolonne med en gass, og separasjonen oppnås ved at analytten fordeles mellom gassen og væska langs kolonneveggen. For at metoden skal kunne brukes, må prøven kunne fordampes ved rimelige temperaturer, ofte rundt $250\text{ }^\circ\text{C}$, og være stabil ved oppvarmingen og som gass (39–41).

2.4.1 KROMATOGRAFI SOM METODE

Kromatografi er en anerkjent og mye brukt analytisk separasjonsmetode, som kan brukes til å separere de fleste typer molekyler. Grunnlaget for separasjon av molekyler er molekylens ulike tiltrekning til den stasjonære og mobile fasen. Den stasjonære fasen er enten et fast stoff eller en væske, og er stillestående under separasjonen. Den mobile fasen er enten en gass eller

en væske, og beveger seg med konstant fart gjennom separasjonssystemet. Det vil si at alle analyttene vil bruke like lang tid i mobilfasen, og det er tid brukt i stasjonærfasen som varierer. Det er derfor en viktig del av metodeutviklingen å finne en stasjonærfase som vil kunne differensiere analyttene (42).

2.4.2 STASJONÆRFASE

Når stasjonærfasen skal velges, kreves noe kunnskap om prøven. For å unngå at flere analytter elueres samtidig, må man velge en stasjonærfase som har affinitet med alle forbindelsene, eller alle bortsett fra en komponent, slik at man oppnår separasjon. Utvalget av stasjonærfaser er stort, noe avhengig av oppsettet, men det skilles ofte mellom de polare og de upolare. Ved å bytte stasjonærfase fra en polar til en upolar, eller omvendt, vil man ofte få ut analyttene i omvendt rekkefølge da polaritet er en viktig separasjonsfaktor. Selv om man ønsker at analyttene skal ha en viss affinitet til stasjonærfasen, er det også ønskelig at affiniteten ikke er for stor. Ettersom analyttene bruker like lang tid i mobilfasen, er det tiden brukt i stasjonærfasen som avgjør den totale analysetiden. For å optimalisere analysen, er det derfor ønskelig å finne en stasjonærfase som analyttene ikke bindes for sterkt til, for å redusere analysetiden mulig (39).

I gasskromatografi kan stasjonærfasen være enten et fast stoff eller en væske, og separasjonsprinsippet er noe ulikt for de to. Ved bruk av et fast stoff som stasjonærfase, også kalt adsorpsjonskromatografi, vil gassmolekylene i analytten, som navnet tilsier, adsorbere på stasjonærfasen. Selv om adsorpsjonskromatografi er vanligst for permanente gasser, er det generelt mer vanlig med væske som stasjonærfase. For å unngå kolonneblødning, må stasjonærfasen ha et høyt kokepunkt, slik at den ikke fordamper underveis i analysen. Denne metoden kalles også fordelingskromatografi, da separasjonen baserer seg på analyttens fordeling mellom gass og væske. Analyttene vil her tiltrekkes mobil- eller stasjonærfasen avhengig av ens egen fasetilstand. Det vil si at de mest flyktige komponentene, som vil ha en større andel gass, vil trekkes mest mot mobilfasen og derfor elueres først. Man får altså her en separasjon hovedsakelig etter kokepunkt. Dette kan påvirkes noe, ved å bruke en polar stasjonærfase, som vil gi mulighet for noen ekstra interaksjoner (42).

2.4.3 MOBILFASE

Mobilfasen som brukes i gasskromatografi er, som navnet tilsier, en gass. Det er viktig at gassen er inert, og ikke reagerer med verken prøven eller stasjonærfasen. Mobilfasen i gasskromatografi kalles derfor ofte bæregass, da den kun har som oppgave å bære prøven gjennom kolonna. Det er også viktig at gassen har en høy renhet, både for å unngå støy i signalet fra detektoren og unngå skade på kolonna. De vanligste bæregassene til gasskromatografi, er helium, hydrogen og nitrogen, hvor de hver har sine fordeler og ulemper. I et industriperspektiv er pris på gassen viktig. Nitrogen er den billigste, og vil derfor være egnet dersom analysen krever et stort volum gass eller ikke stiller høye krav til effektivitet. For å oppnå høy effektivitet med nitrogengass, må hastigheten være relativt lav, noe som gir lang analysetid. Helium har lenge vært den foretrukne bæregassen, da hydrogen er svært reaktivt og krever strengere sikkerhet. Denne vil trolig bli mindre vanlig ettersom det er begrenset tilgang til gassen (42).

2.4.4 INJEKTOR

Prøven injiseres vanligvis som en væske, og må derfor fordampes like etter injisering. Her er det viktig å være klar over at prøven vil utvides betraktelig ved fordamping, og prøvevolumet som injiseres er derfor svært lite, normalt 1 μL . Denne fordampningen skjer i injektoren. Det finnes ulike typer injektorer, hvor den vanligste er split/splitless-injektoren. Denne injektoren gir mulighet for å bestemme hvor stor andel av prøven som skal føres videre til kolonna, og hvor mye som går til spill. Dette oppgis som et forhold, hvor det første tallet angir antall deler som går videre til kolonna, mens det andre tallet angir hvor mange deler som går til spill. Dette er svært nyttig da det muliggjør analyser av konsentrerte prøver uten at stasjonærfasen blir overmettet, noe som gir dårlig separasjon (42).

2.4.5 KOLONNEOVN

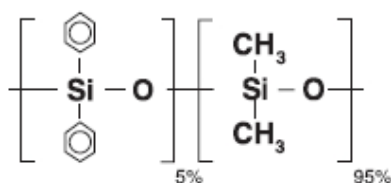
Etter injektoren, går prøven videre til kolonna. Den er plassert i en kolonneovn, som har som oppgave å justere temperaturen på kolonna. Det er veldig viktig at kolonneovnen er nøyaktig, noe som innebærer stabil og korrekt temperatur samt kontrollert oppvarming, for at resultatene skal kunne reproduseres. I gasskromatografi spiller temperatur en viktig rolle i separasjonen, og avvik fra ønsket temperatur kan derfor gi feil resultat. Når man skal stille inn et temperaturprogram, kan man velge mellom et isotermt eller gradient analyseprogram.

Isotermt vil si at temperaturen holdes konstant gjennom hele analysen. Dette vil gi like platetall for alle topper, men vil ofte være svært lite effektivt. Ved å kjøre en isoterm analyse ved lav temperatur vil man oppnå brukbar separasjon på de første toppene, mens det tar lang tid før de siste analyttene elueres. Dersom temperaturen oppjusteres, vil det bli dårlig separasjon på de første toppene, mens analysetiden kortes ned. Man vil også se en betydelig forskjell i toppbredde, hvor toppene trekkes mer utover med tiden. Det er derfor vanlig å kjøre en gradient analyse, hvor temperaturen endres gjennom programmet. Dette gir muligheten for god separasjon og smale topper, samtidig som analysetiden kan kortes ned (42).

2.4.6 KOLONNE

Den vanligste kolonna i gasskromatografi er åpne kolonner. Her ligger stasjonærfasen som et lag langs kolonneveggen, i motsetning til pakkede kolonner, som enten er fylt med partikler av stasjonærfase eller partikler dekket med stasjonærfase. Dette er mer vanlig for analyse av permanente gasser. Åpne kolonner kan videre kategoriseres etter hvordan stasjonærfasen legges. Wall Coated Open Tubular (WCOT) er en type kolonne hvor stasjonærfasen dekker innsiden av kolonneveggen som en tynn film, og er den mest utbredte typen. Stasjonærfasen kan også legges som et belegg på partikler langs kolonneveggen, og kolonna kalles da for Support Coated Open Tubular (SCOT). Denne kolonna har høyere prøvekapasitet enn WCOT, da overflatearealet er større, men har til gjengjeld lavere effektivitet. Den siste typen kolonne benyttes når stasjonærfasen er et fast stoff, hvor mindre partikler av stasjonærfasen festes langs kolonneveggen. Denne kolonna heter Porous Layer Open Tubular (PLOT). Kolonnene brukt i gasskromatografi er ofte veldig lange og tynne, såkalte kapillærkolonner. Kolonnene er derfor kveilet for å ikke ta for stor plass (42).

Den vanligste stasjonærfasen i gasskromatografi er silikoner. Dette er en siloksanpolymer, med to sidegrupper på hvert silisiumatom. Ved å velge ulike sidegrupper, kan polariteten til stasjonærfasen styres. Dette gjør at silikoner har et bredt bruksområde som stasjonærfase, og ofte vil være et godt valg. Et eksempel på en kolonne som bruker silikon som stasjonærfase, er HP-5. Denne består av 95 % dimetylpolysiloksan og 5 % bifenyl, som vist i Figur 2.6 (43). Verken metyl eller fenyl har høy polaritet, og kolonna vil derfor gi separasjon hovedsakelig basert på kokepunkt (42).



Figur 2.6: Kjemisk formel til stasjonærfasen i en HP-5-kolonne (43).

2.4.7 FLAMMEIONISERINGSDETEKTOR

Etter analytten har blitt separert i kolonna, må komponentene gjennom en detektor for å kunne registrere signalet til kromatogrammet. En mye brukt detektor til gasskromatografi er flammeioniseringsdetektor, forkortet FID. Detektoren består av en flamme av hydrogen og luft, plassert mellom to elektroder. Bæregassen og analytten passerer først den positive elektroden, kalt polariseringselektroden, før analytten forbrennes i flammen. Det vil her dannes ioner, som vandrer videre forbi kollektorelektroden. Ionene som dannes kommer hovedsakelig fra karbon, og vil gi økt spenning mellom elektrodene. Spenningen som oppstår vil være proporsjonal med antall ioner, forenklet til antall karbonatomer i analytten (44).

Detektoren er som beskrevet avhengig av at analytten er brennbar for å kunne detekteres. Dette begrenser detektoren til analyser av organisk materialer, med unntak av metan og metanol, altså er detektoren selektiv. Ettersom FID oftest blir brukt i GC, og GC-analyser ofte involverer organiske prøver, vil de fleste karakterisere FID som en universell detektor. Den er også svært sensitiv, med deteksjonsgrense på 10^{-12} til 10^{-13} g C/sek, og et lineært område på 10^6 til 10^7 (42).

2.4.8 KROMATOGRAM

Etter analyttene har blitt separert, må de detekteres av en detektor. Signalet fra detektoren blir videre omformet til et elektrisk signal, som plottes som en graf. Resultatet blir et kromatogram, hvor signalet fra detektoren plottes mot tiden. Kromatogrammet kan så brukes til å identifisere og kvantifisere de ulike komponentene i prøven. For å kvantifisere analyttene, kan det blant annet tilsettes en standard med kjent mengde eller konsentrasjon for å ha en referanse å sammenligne toppene med. Man kan her bruke enten høyden på signalet eller

arealet under grafen for å sammenligne mengder. For å kunne identifisere komponentene, er man også avhengig av en standard, eller bruke en kjent metode med kjente retensjonstider for de aktuelle analyttene. Her er det veldig viktig at alle komponentene i analysen holdes konstant slik at komponentene elueres likt for alle analyser (42).

3. MATERIALER OG METODE

3.1 UTSTYR OG KJEMIKALIER

Agilent Technologies 7820A GC system

HP-5 Column (Juli 2017)

Lengde: 30 m

Indre diameter: 0.320 mm

Filmtykkelse: 0.25 µm

Temperaturområde: -60 °C – 325 °C (maks 350 °C)

Diklormetan

Heksan

Dieselprøve, vinterkvalitet, 330 °C (tatt ut 31.10.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, vinterkvalitet, 330 °C, med 10 % rapsolje (tatt ut 14.11.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, vinterkvalitet, 360 °C (tatt ut 04.11.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, vinterkvalitet, 360 °C, med 10 % rapsolje (tatt ut 18.11.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, vinterføde (tatt ut 20.10.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, sommerkvalitet, 330 °C (tatt ut 24.11.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, sommerkvalitet, 330 °C, med 10 % rapsolje (tatt ut 08.12.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, sommerkvalitet, 360 °C (tatt ut 28.11.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, sommerkvalitet, 360 °C, med 10 % rapsolje (tatt ut 12.12.2021, Equinor Stavanger)

Dieselprøve, sommerføde (tatt ut 26.11.2021, Equinor Stavanger)

Kokepunktstandard, utvalgte alkaner mellom C5 og C40 fortynnet med diklormetan (se Vedlegg A)

3.2 METODE

Det ble tilsatt noen dråper heksan til et begerglass med litt diklormetan. Diesel- og fødeprøvene ble så fortynnet med 3 deler diklormetan. Flow i gasskromatografen ble satt til 1 mL/min, og split ratio til 70:1. Kokepunktstandarden ble manuelt injisert til gasskromatografen og analysert ved temperaturprogram 1 og 2, vist i henholdsvis Tabell 3.1 og 3.2 (se vedlegg B for fullstendig analyseprogram for temperaturprogram 2). Videre ble fortynnet heksan og prøver manuelt injisert til gasskromatografen og analysert ved temperaturprogram 1 og 2. Kromatogrammene til prøvene analysert ved temperaturprogram 2 ble integrert manuelt mellom hver alkantopp, funnet ved å sammenligne retensjonstider med kjente forbindelser i kokepunktstandarden og analysen av heksan. Dette ble gjennomført slik at hver integrasjon startet like etter forrige topp, og sluttet like etter den aktuelle toppen.

Tabell 3.1: Starttemperatur, temperaturendring per minutt, makstemperatur og holdtime for temperaturprogram 1.

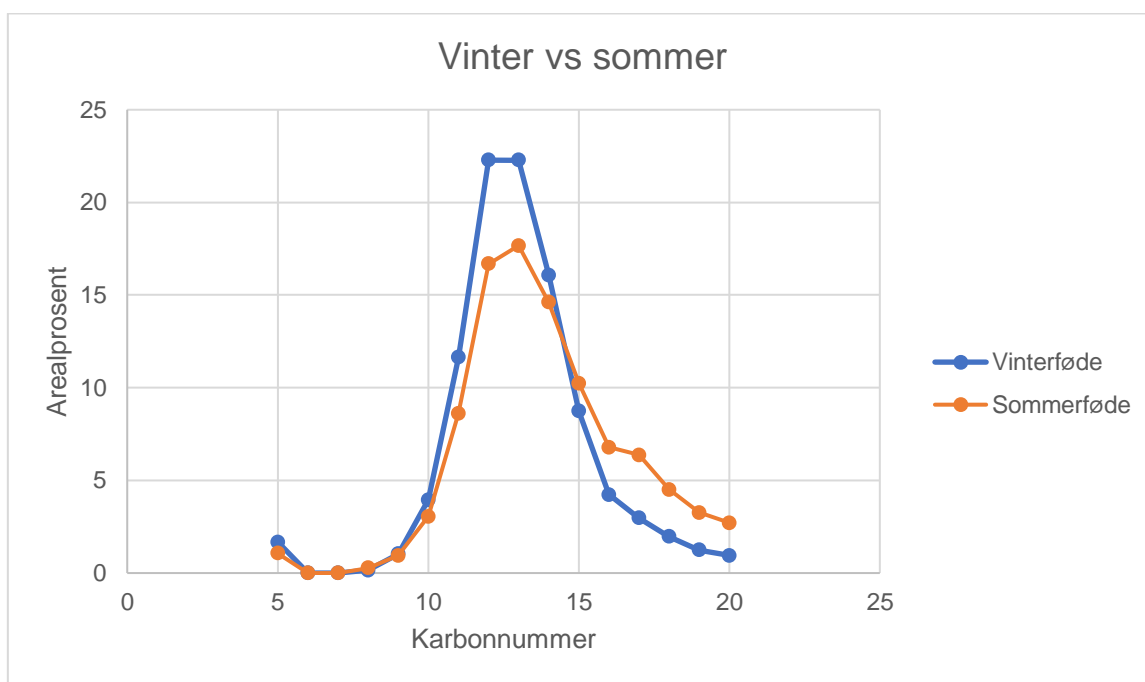
Starttemperatur	Temperaturendring/min	Makstemperatur	Hold time
40°C	8°C	325°C	10 min

Tabell 3.2: Starttemperatur, temperaturendring per minutt, makstemperatur og holdtime for temperaturprogram 2.

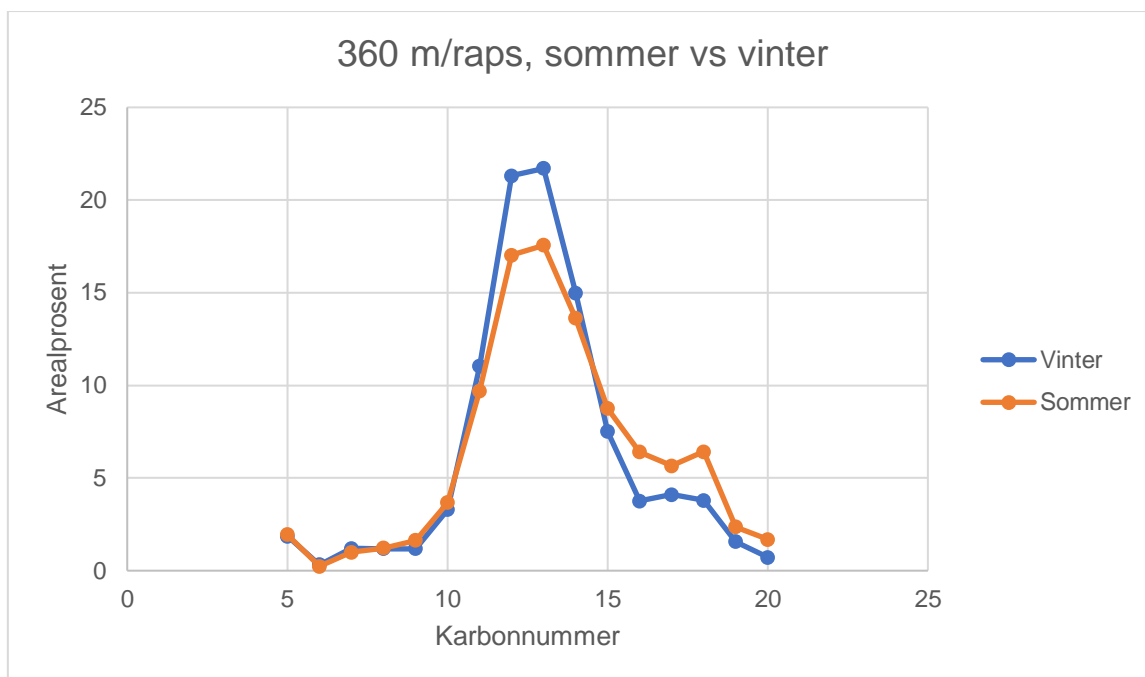
Starttemperatur	Temperaturendring/min	Makstemperatur	Hold time
40°C	6°C	325°C	10 min

4. RESULTATER

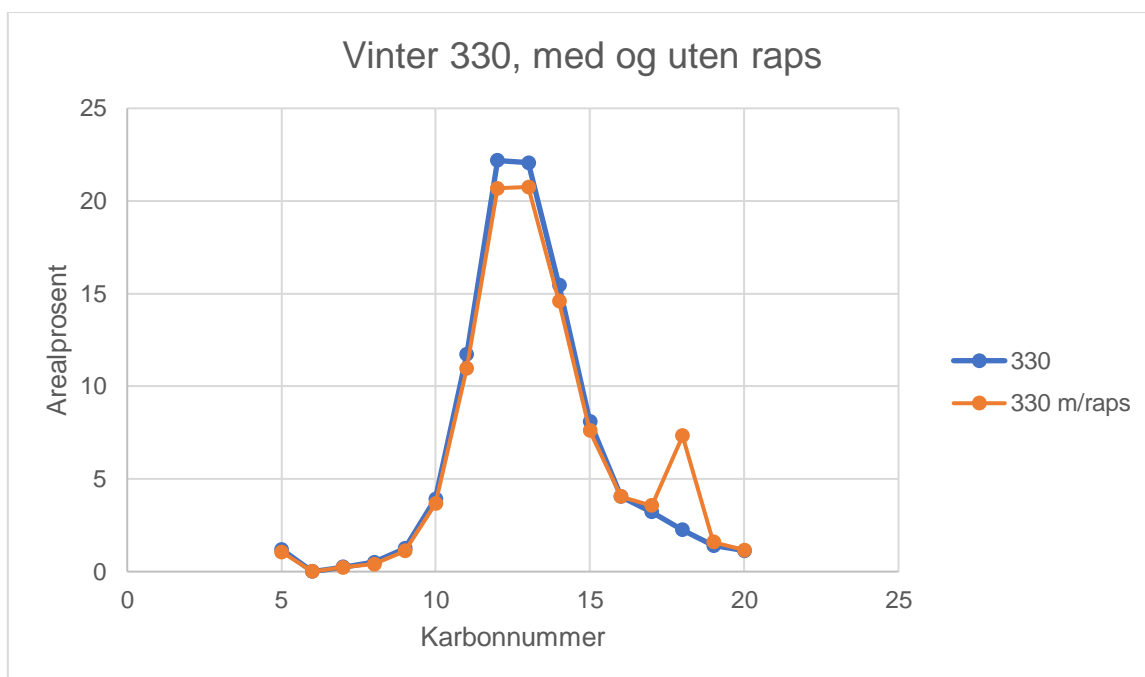
Kromatogrammene fra prøvene ble sammenlignet med retensjonstidene til standarden (vedlegg C1) og heksan (vedlegg C2), og alkantoppene ble identifisert. Kromatogrammene ble så integrert fra like før forrige topp til rett over den aktuelle toppen, slik at hver fraksjon tilsvarer de forbindelsene som har kokepunkt over forrige hydrokarbon opp til og med aktuelle fraksjon (se vedlegg C3-C12). Retensjonstiden til de ulike kokepunktfraksjonene er vist i Tabell D1, og arealprosenten til de ulike fraksjonene er oppgitt i Tabell D2 og D3. De viktigste resultatene er illustrert i Figur 4.1-4.8. Her er signalet fra kromatogrammet til ulike prøver plottet mot karbonnummeret til alkankjeden til tilhørende kokepunktfraksjon. Figur 4.1 og 4.2 viser generelt høyere signal for de lengre karbonkjedene i sommerprøvene sammenlignet med vinterprøvene. Figur 4.3-4.6 sammenligner ellers like prøver med og uten raps, hvor prøvene med raps har en markant topp for kokepunktfraksjonen med C18. I Figur 4.7 og 4.8 vises en sammenligning av signalet til prøvene med raps for ulike reaktortemperaturer.



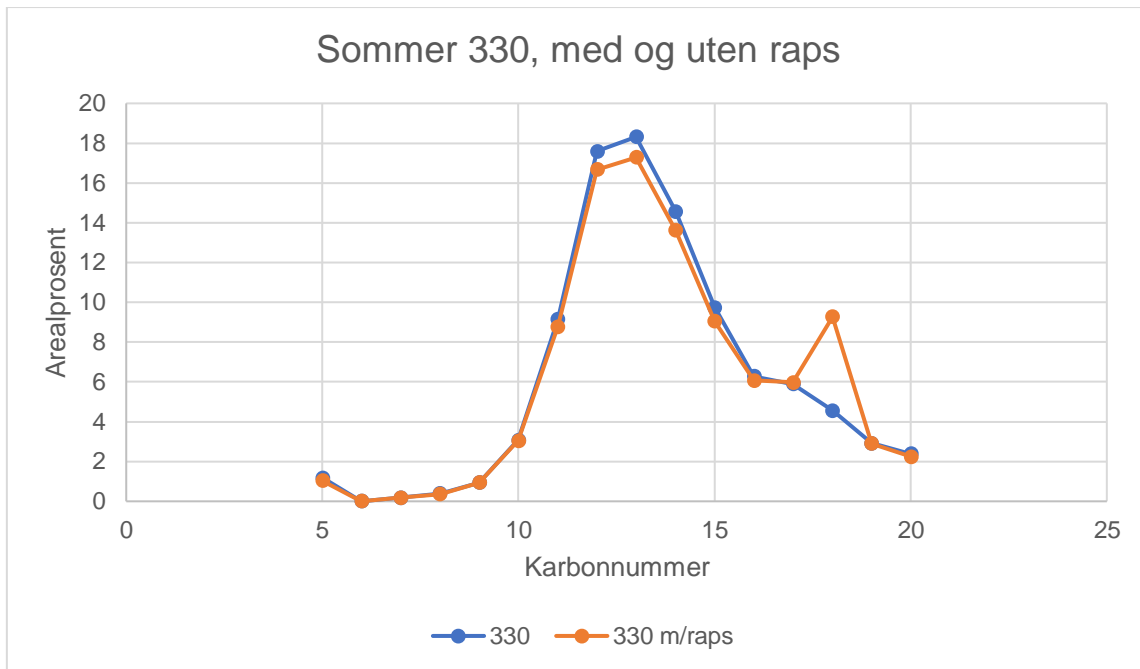
Figur 4.1: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for vinter- og sommerføde.



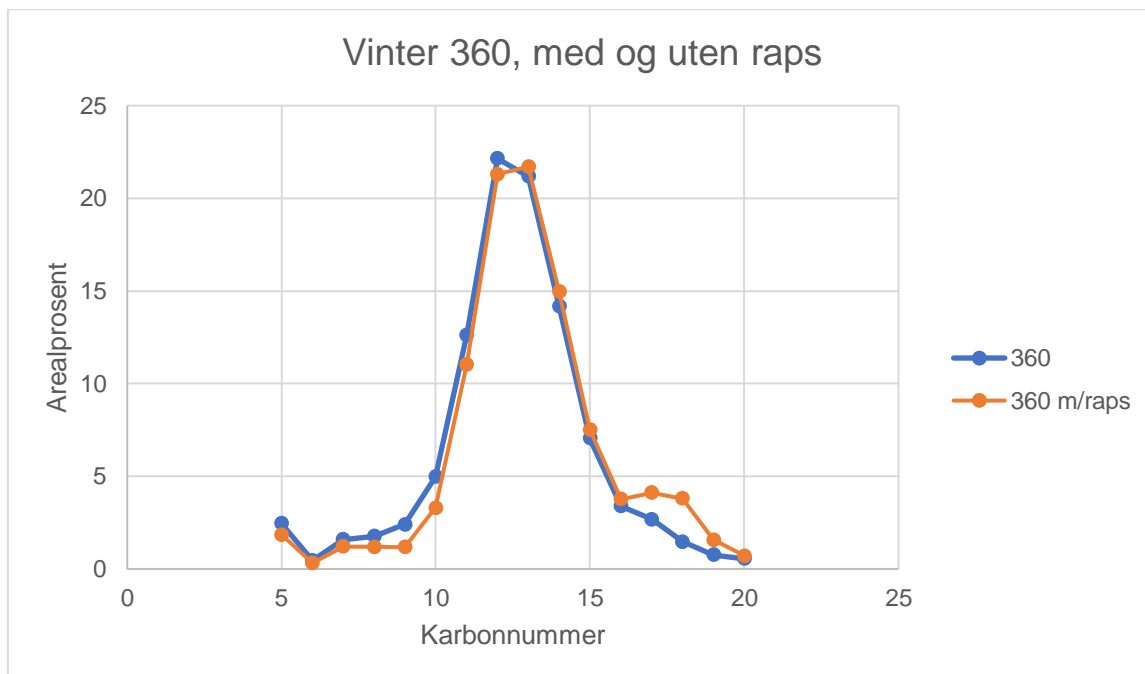
Figur 4.2: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for vinter- og sommerprøve tilsatt 10 % rapsolje behandlet ved 360 °C.



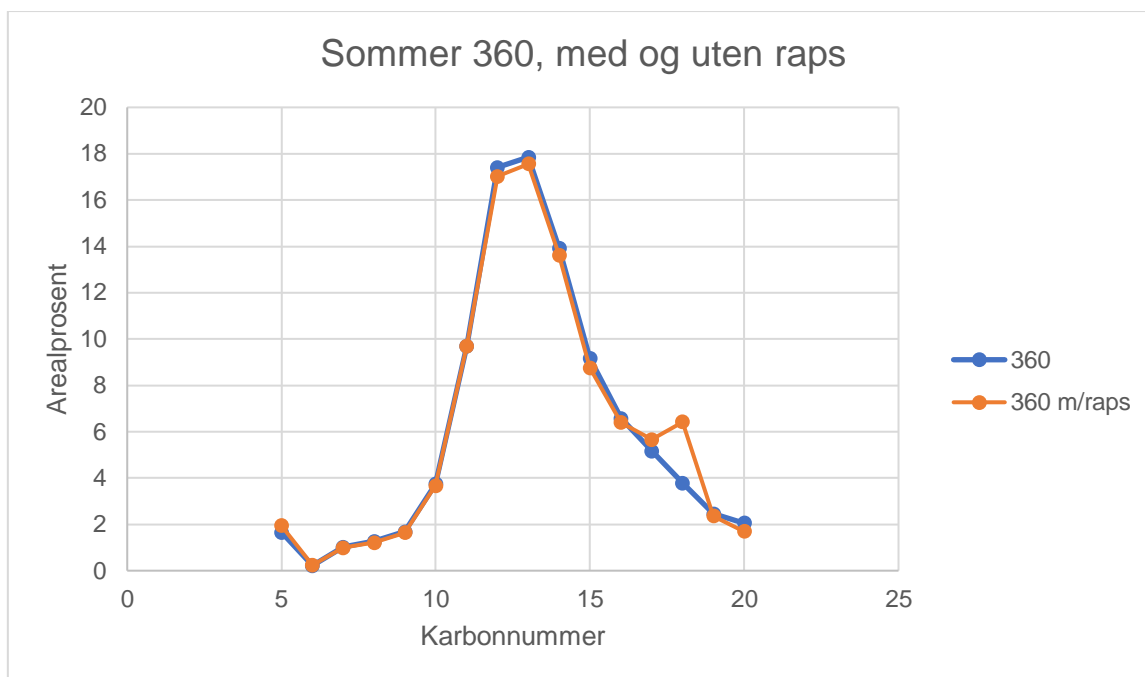
Figur 4.3: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for vinterprøve behandlet ved 330 °C med og uten 10 % rapsolje.



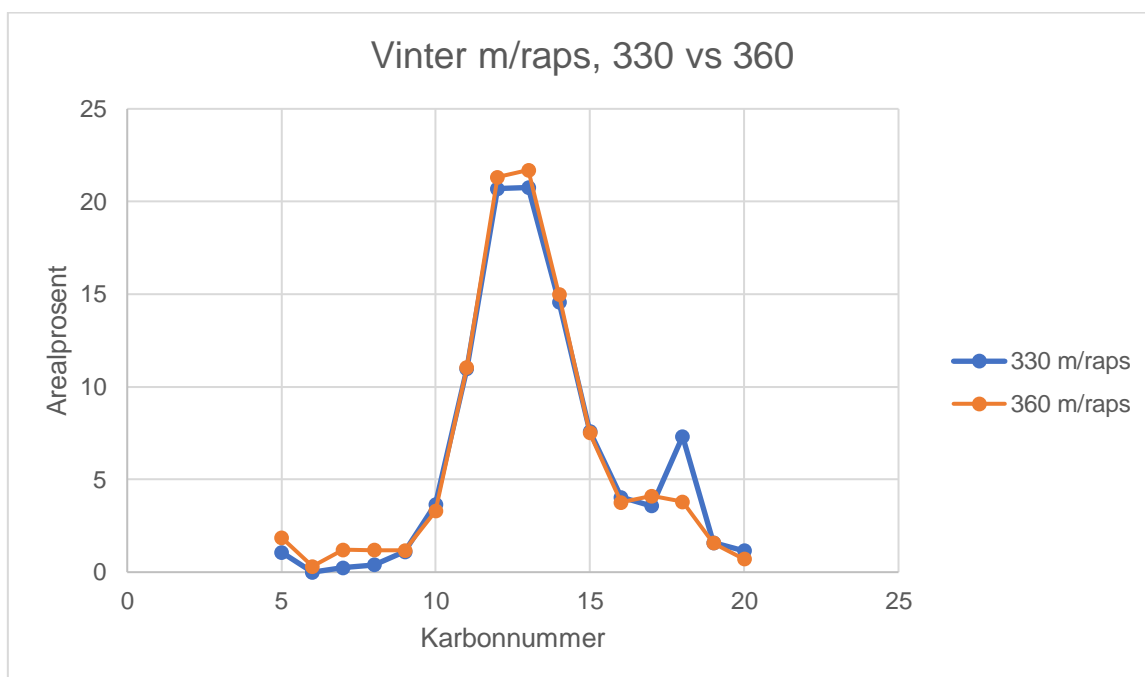
Figur 4.4: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for sommerprøve behandlet ved 330 °C med og uten 10 % rapsolje.



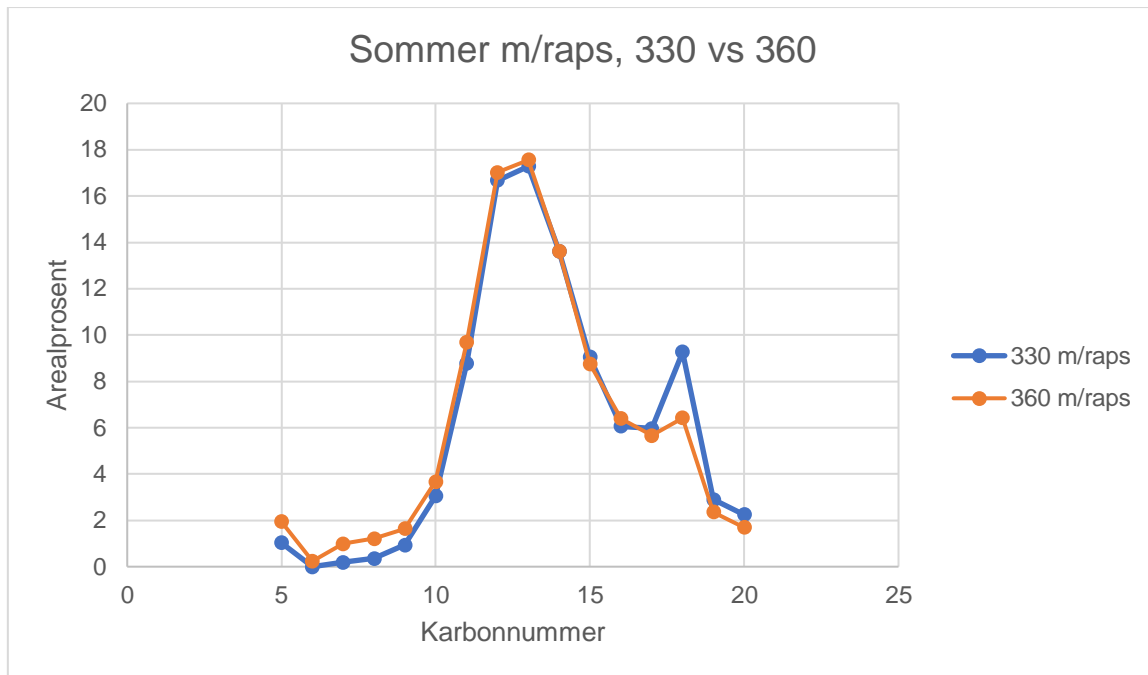
Figur 4.5: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for vinterprøve behandlet ved 360 °C med og uten 10 % rapsolje.



Figur 4.6: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for sommerprøve behandlet ved 360 °C med og uten 10 % rapsolje.



Figur 4.7: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for vinterprøver tilsatt 10 % rapsolje behandlet ved 330 °C og 360 °C.



Figur 4.8: Figuren viser signalet fra kromatogrammet for de ulike kokepunktfraksjonene plottet mot tilsvarende alkannummer for sommerprøver tilsatt 10 % rapsolje behandlet ved 330 °C og 360 °C.

5. DISKUSJON

Når man skal tolke resultatene i kromatogrammet er det viktig å være klar over hvilken detektor som har blitt brukt, og hvordan den registrerer analyttene. Det er i dette forsøket blitt brukt en flammeioniseringsdetektor (se vedlegg B), som gir signal etter antall karbonioner som passerer elektrodene. Man kan derfor ikke bestemme direkte fra kromatogrammet mengde eller konsentrasjon av ulike komponenter i analytten, da styrken på signalet vil variere etter karbonkjedelengde (44). Prøvene som analyseres inneholder derimot de samme komponentene, da de kommer fra samme føde. Siden separasjonsbetingelsene er like for alle analysene, vil det være de samme forbindelsene som for alle prøvene bidrar til de samme toppene (42). Man kan derfor sammenligne toppene ved samme retensjonstid, og se om innholdet av følgende komponenter øker eller reduseres ved tilsats av rapsolje og økt reaktortemperatur.

N-parafinene i prøvene identifiseres ved bruk av retensjonstiden til de kjente komponentene i standarden (se vedlegg A). I kromatogrammene for dieselprøvene vil disse toppene være tydelige blant de andre toppene, og defineres derfor som hovedtopper. Kokepunktstandardene inneholder derimot ikke C13 og C19. For å integrere disse toppene gjøres det et anslag omtrent midt mellom de to nærmeste toppene. C13 har dermed en retensjonstid midt mellom C12 og C14. Integrasjonsgrensene justeres noe etter hva som er den største toppen i dette området. Det samme gjelder for C19. Etter C20 inneholder standarden karbonkjeder med økning på fire karbonatomer, altså C24, C28 osv. For dieselprøvene er innholdet av forbindelser med tilsvarende kokepunkt lavt, noe som gir lite støy og gjør det enklere å identifisere n-parafinene.

Hovedtoppene må integreres manuelt. Fra vedlegg C kan man se at kromatogrammene for dieselprøvene inneholder en rekke topper, inkludert hovedkomponentene og andre analytter med tilnærmet like kokepunkter. Etersom prøvene inneholder flere ulike komponenter med kokepunkt i samme område som hovedkomponentene, gir analysen kontinuerlig respons for ulike isomere forbindelser mellom hovedtoppene. Ved å integrere manuelt unngår man at alle topper i kromatogrammet integreres individuelt, men heller i større kokepunktfraksjoner. Hver topp er dermed integrert fra rett etter forrige hovedtopp til rett etter gjeldende hovedtopp. Dette gir mer sammenlignbare arealer, da også de isomere forbindelsene her gir uttelling på resultatet.

5.1 OPTIMALISERING AV METODE

Resultatene som brukes er fra prøver kjørt ved temperaturprogram 2 (se vedlegg C3-C12). Det ble først brukt en temperaturgradient på 8 °C/min. Da standarden ble kjørt ved dette programmet ble separasjonen av komponentene god (se vedlegg C13). Da prøvene ble kjørt, var derimot ikke separasjonen god nok til at det var mulig å integrere alle hovedtoppene som ønsket. Ved å senke temperaturgradienten til 6 °C/min ble toppene nok separert til at det var mulig å integrere de aller fleste kokepunktfraksjonene i kromatogrammene til prøvene. Sommerføde kjørt ved temperaturprogram 1 (se vedlegg C14) har en kortere analysetid enn sommerføde kjørt ved temperaturprogram 2 (se vedlegg C12). Som en konsekvens av dette ble den totale analysetiden forlenget, fra 47.6 – 59.5 minutter.

I etterkant, ved å se på kromatogrammene, kunne også makstemperaturen blitt nedjustert, slik at analysetiden hadde blitt redusert til omtrent 40 minutter ved samme temperaturgradient. Særlig etter 35 minutter er det vanskelig å observere definerte topper. Ved å nedjustere makstemperaturen i overkant mye, kan man risikere at rester fra analytten blir liggende igjen i kolonna. Dette vil forstyrre videre analyser, og ble derfor unngått. Ved å la alle andre parametere, foruten temperaturgradienten, forbli uendret gir det mulighet til å forbedre programmet på en enkel måte (42). For å kunne se en endring i andel av karbonkjeder, må også innholdet av komponentene være høyt nok. For å optimalisere dette ble kun fortyningen av prøvene med diklormetan endret og testet ut, mens parameter som flow og split ratio ble holdt konstante, igjen for å enklest mulig forbedre analysen.

For at prøvene skal kunne separeres i kolonna, må de først tilsettes gasskromatografen. Dette kan enten gjøres manuelt, eller ved automatisk injeksjon. Ved å injisere manuelt vil menneskelig presisjon være en absolutt grense for nøyaktigheten til analysen. Dette inkluderer jevn injisering, samt start av analyseprogrammet samtidig som prøven injiseres. Det optimale er derfor automatisk injisering, hvor dette blir programmert på forhånd og gjennomført av gasskromatografen. Dette var ikke en mulighet for vår gjennomføring, da instrumentet vi brukte ikke har denne funksjonen, og manuell injeksjon ble derfor benyttet. Siden formålet med prosjektet ikke var å kvantifisere mengden av de ulike kokepunktfraksjonene i prøvene, men identifisere trender, vil ikke dette ha stor innvirkning på resultatet.

Når det kommer til optimalisering av analyseprogrammet, må også valg av bæregass vurderes. Det har i vårt tilfelle blitt benyttet nitrogengass, som er den billigste av de tre mest brukte bæregassene (42). Tatt i betraktning at dette er en skoleoppgave, er dette et opplagt valg for å redusere kostnader for gjennomføringen av analysene. Man er derimot avhengig av lavere mobilfasehastighet for å oppnå samme effektivitet med nitrogengass, sammenlignet med hydrogen- og heliumgass. Det vil si at ved å bytte bæregass ville man trolig kunne redusere analysetiden noe mer, samtidig som man hadde oppnådd tilstrekkelig separasjon.

5.2 RESULTATER

Siden triglyseridene i rapsolje spaltes og omdannes til langkjedede n-parafiner, fortrinnsvis med kjedelengde på 18 karbonatomer, er det ønskelig å kartlegge hvorvidt de Wax-katalysatoren forgreiner og cracker de til lettere hydrokarboner (23). Effekten av dette undersøkes ved å se på fordeling av karbonnummer og mengden iso-forbindelser med tilsvarende kokepunkt som en funksjon av biomengde og reaktortemperatur, i prøver og føder av sommer- og vinterkvalitet, med og uten 10 % rapsolje. Tabell D2 og D3 viser arealprosenten for de ulike karbonkjedene i de respektive vinter- og sommerprøvene, samt fødestrømmene ved vinter- og sommerkvalitet. Trendene er visualisert i Figur 4.1-4.8.

Det vil primært rettes blikk mot C18, ettersom det er for dette karbonnummeret forskjellene blant prøvene forventes å være størst grunnet rapsoljens fettsyrer (15). C18-toppen representerer imidlertid også andre forbindelser som har omtrent samme kokepunkt, noe som er av marginal betydning ettersom ulempen med C18 er det høye smeltepunktet, som ofte har sammenheng med kokepunkt (6). Det vil være hensiktsmessig å sammenligne andelen C18 i fossil diesel ved vinter- og sommerkvalitet, for å analysere i hvilken grad isomerisering og hydrocracking har foregått i vinterføden. Videre kan prøver med 10 % raps måles mot de uten, for å undersøke hvorvidt C18-innholdet øker ved innblanding av rapsolje. Til slutt vil det foregå en sammenligning av fordeling på karbonnummer og iso-forbindelser i prøver behandlet ved reaktortemperaturene 330 °C og 360 °C.

5.2.1 SAMMENLIGNING AV SOMMER- OG VINTERKVALITET

Grunnet dieselens relativt høye smeltepunkt, kommer diesel i egen sommer- og vinterkvalitet. Vinterdieselen må, for å senke smeltepunktet, isomeriseres og crackes mer enn sommerdieselen, eller tilsettes parafiner med lavere smeltepunkt (3). Det forventes derfor en større andel av de lengre karbonkjedene med høyere smeltepunkt i sommerdieselen enn vinterdiesel. Dette stemmer bra med resultatene, hvor det i sommerføden har gitt høyere respons for forbindelsene med kokepunkt tilsvarende C15 og høyere, som vist Figur 4.1. Fra henholdsvis Tabell D2 og D3 ser man at innholdet av forbindelser med kokepunkt mellom C17 og C18 for vinterføden har gitt signal tilsvarende 1.97 % av den totale prøven, mens sommerføden til gjengjeld har gitt signal tilsvarende 4.50 % for samme fraksjon. Man ser også en tydelig forskjell i mengden av de lengre karbonkjedene mellom dieselprøvene av sommer- og vinterkvalitet tilsatt 10 % rapsolje, hvor signalet fra sommerprøvene har gitt betydelig høyere respons.

5.2.2 SAMMENLIGNING AV PRØVER MED OG UTEN RAPSOLJE

I samsvar med etablerte funn, er forekomsten av C18 betydelig høyere i dieselprøvene med rapsolje enn de uten (15). Figur 4.3 viser signalet fra vinterprøvene behandlet ved 330 °C med og uten raps, hvor responsen for prøven med raps er betydelig høyere enn for prøven uten raps. Fra Tabell D2 ser man at prøven med raps har et arealprosent på 7.33 %, mens prøven uten raps kun har 2.25 % for C18. For sommerprøvene behandlet ved tilsvarende temperatur, viser Tabell D3 en prosentvis vekst fra 2.92 % til 9.27 % for samme karbonkjede, henholdsvis uten og med rapsolje som biokomponent. Fra Figur 4.4 ser man lignende trend som i Figur 4.3, bare et enda høyere arealprosent for C18. Også for dieselprøvene prosessert ved 360 °C, oppnås det en høyere respons ved tilstedeværelse av raps i prøven. Fra Figur 4.5 og 4.6 ser man at arealprosent C18 øker både for vinter- og sommerkvaliteten med raps, men noe mindre enn prøvene behandlet ved lavere temperatur, og minst for vinterkvaliteten. Til tross for mer markante forskjeller av arealprosent C18 i sommerkvalitets diesel og ved 330 °C, er det et gjennomgående mønster som følger dieselprøver med og uten rapstilsetning.

De substansielle økningene som refereres til, kan ha sine forklaringer i rapsoljens molekylære sammensetning, samt reaksjonsrutene under hydrogeneringen. Som vist i Figur 2.1, disponerer rapsoljens to av tre fettsyrer kjedelengde på 18 karbonatomer. Ettersom det i all hovedsak er HDO-ruten som foregår under hydrogeneringen, dannes det stort sett n-parafiner med ekvivalente kjedelengder som fettsyrene, og tilveksten vil derfor være mest fremtredende for C18 (15). Siden analyttene separeres etter kokepunkt, og ikke utelukkende karbonnummer, vil arealprosentene til de resterende, langkjedede n-parafinene også ha noe økning (42). Slik Figur 4.3-4.6 viser, vil denne være marginal. Til forskjell, vil laverekokende fraksjoner slik som C5, ha et redusert arealprosent i vinterprøvene ved 330 °C, fra 1.20 % til 1.06 %, ved tilsats av rapsolje. Reduksjon beror på at de høyerekokende fraksjonene opptar større prosentandeler av det totale arealet.

5.2.3 SAMMENLIGNING AV PRØVER BEHANDLET VED ULIK TEMPERATUR

Som forventet er det en tydelig trend mellom prøvene hvor katalysatoren er benyttet ved ulik reaktortemperatur. Etter behandling ved den høyeste temperaturen er innholdet av C18 i prøven av vinterkvalitet med 10 % rapsolje betydelig lavere enn ved den laveste reaktortemperaturen. Denne trenden kan sees i Figur 4.7. Fra Tabell D2 kan man se at denne prosentandelen reduseres fra 2.25 % til 1.46 % ved å behandle prøvene ved 360 °C, istedenfor 330 °C. Her kan man også se at den samme trenden gjelder for vinterprøvene uten raps. Denne trenden stemmer derimot ikke helt for sommerprøver uten tilsatt raps. Denne differansen er liten, men for stor til at det kommer av naturlige årsaker, og vi har dermed ingen god forklaring. For prøver av sommerkvalitet som er tilsatt 10 % rapsolje er responsen for C18 høyere enn uten tilsats, men her er andelen av C18 betydelig lavere etter behandling ved 360 °C. Dette kommer tydelig frem i Figur 4.8, og arealprosenten reduseres fra 9.27 % til 6.42 %, vist i Tabell D3, ved økt temperatur. Dersom man ser på de andre komponentene i prøvene, inneholder prøvene generelt mindre av de lange karbonkjedene ved økning av temperaturen.

5.3 UTFORDRINGER VED INTEGRERING

Integreringen av hovedtoppene i dieselprøvene fører med seg noen utfordringer. For det første har noen av toppene for små areal til at programmet som brukes klarer å integrere nettopp disse toppene. Dermed må toppene utelukkes, noe som selvsagt vil utgjøre en liten forskjell på arealprosent av de andre komponentene. Noen av de minste arealandelene fra Tabell D2 og D3 er derimot svært små, og de utelukkede toppene ville dermed hatt enda mindre areal og utgjort en svært liten forskjell på det totale arealet. De aktuelle toppene har arealprosent lik null. Dette gjelder først og fremst de aller korteste og lengste karbonkjedene, og vil ikke påvirke trendene for C18 i stor grad. Særlig kokepunktfraksjonene etter C20 var nevneverdig små, og C21-C24 ble derfor integrert felles.

For det andre må noen av integrasjonsgrensene forskyves for at programmet skal klare å skille integrasjonen av toppene. Til tross for at separasjonen av hovedkomponentene er god, inneholder prøvene, som nevnt, en del andre komponenter og isoforbindelser med kokepunkt i samme område som hovedkomponentene. Derfor er det mange små topper mellom hovedtoppene, som gjør det vanskeligere å splitte presist. Dette har sannsynligvis større påvirkning på retensjonstiden som registreres enn arealet, da toppene fra iso-forbindelsene er betydelig lavere enn for n-parafinene. Som nevnt, vil det fortsatt være mulig å observere forskjellene mellom de ulike prøvene, særlig de komponentene som er interessante for oppgaven.

6. KONKLUSJON

Diesel co-prosesseres med bio-olje, som følge av et økt behov og ønske om fornybar diesel. Dette fører derimot til at det dannes uønskede mengder av n-parafiner, spesielt C18. Derfor behandles blandingen ved bruk av katalysator ved ulike temperaturer for å se hvordan mengden C18 kan reduseres ved økt katalysatoraktivitet. Ved analyse av dieselprøver i gasskromatograf har fordelingen av karbonkjeder i to fødestrømmer og åtte dieselprøver blitt kartlagt. Kokepunktstandard ble analysert og benyttet for å identifisere karbonkjedene i prøvene. Prøvene er av vinter- og sommerkvalitet, med og uten rapsolje, og katalysator behandlet ved ulik reaktortemperatur, 330 °C og 360 °C. Det ble observert at mengden av C18 i en dieselprøve, både av vinter- og sommerkvalitet, var lavere for prøvene behandlet ved den høyeste temperaturen, 360 °C. Den samme trenden gjelder for prøvene som er tilsatt 10 % rapsolje. C18-innholdet var høyere i disse prøvene, mens prøvene som er behandlet ved 330 °C har betydelig høyere C18-innhold enn prøvene som er behandlet ved 360 °C. Analysen viser at katalysatorens aktivitet øker ved økt reaktortemperatur, slik at flere av de lange karbonkjedene crackes og isomeriseres til kortere karbonkjeder. Mengden C18 reduseres dermed ved økt reaktortemperatur, men øker ved tilsats av rapsolje. Ved co-prosessering av bio-olje i et dieselprosessanlegg vil man oppnå best resultat når dieselen behandles ved 360 °C.

7. REFERANSER

1. Lundberg NH. Råolje. I: Store norske leksikon [Internett]. 2021 [sitert 9. mai 2022]. Tilgjengelig på: <http://snl.no/r%C3%A5olje>
2. Lundberg NH. Diesel. I: Store norske leksikon [Internett]. 2020 [sitert 28. mars 2022]. Tilgjengelig på: <http://snl.no/diesel>
3. Diesel. I: Wikipedia [Internett]. 2021 [sitert 29. mars 2022]. Tilgjengelig på: <https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Diesel&oldid=21090750>
4. Cetantall – petroleumsvirksomhet. I: Store norske leksikon [Internett]. 2020 [sitert 5. april 2022]. Tilgjengelig på: http://snl.no/cetantall_-_petroleumsvirksomhet
5. Diesel fuel. I: Wikipedia [Internett]. 2022 [sitert 21. mars 2022]. Tilgjengelig på: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Diesel_fuel&oldid=1078450030
6. Blackman A, Gahan L. Properties of organic compounds. I: Aylward and Findlay's SI Chemical Data. 7th utg. 2013. s. 98.
7. Blokkeringspunkt. I: Store norske leksikon [Internett]. 2020 [sitert 2. mai 2022]. Tilgjengelig på: <http://snl.no/blokkeringspunkt>
8. Hassan MHj, Kalam MdA. An Overview of Biofuel as a Renewable Energy Source: Development and Challenges. *Procedia Engineering*. 7. mai 2013;56:39–53.
9. Jeswani HK, Chilvers A, Azapagic A. Environmental sustainability of biofuels: a review. *Proc Math Phys Eng Sci*. 25. november 2020;476(2243):20200351.
10. Pedersen B. Biodiesel. I: Store norske leksikon [Internett]. 2021 [sitert 5. april 2022]. Tilgjengelig på: <http://snl.no/biodiesel>
11. Biodrivstoff i Norge - Miljødirektoratet [Internett]. Miljødirektoratet/Norwegian Environment Agency. 2021 [sitert 5. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klimate/transport/biodrivstoff/>
12. Datasenter for alternativt drivstoff: Grunnleggende om biodieseldrivstoff [Internett]. [sitert 27. april 2022]. Tilgjengelig på: https://afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_basics.html
13. Lund MT. Biodiesel – høyst usikker klimaeffekt - Cicero [Internett]. 2015 [sitert 21. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://cicero.oslo.no/no/posts/klimate/biodiesel-hoyst-usikker-klimateffekt>
14. Hoekman SK, Robbins C. Review of the effects of biodiesel on NOx emissions | Elsevier Enhanced Reader [Internett]. 2011 [sitert 4. mai 2022]. Tilgjengelig på: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0378382012000021?token=1A56AA883EE6F6C79A402CAEA43AC8F96F84ACBD1B1EEAEF92A99F66C2246B711ABF133098F5828EE571D638EF9CEB&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220504063846>
15. Egeberg R, Michaelsen N, Skyum L, Zeuthen P. Hydrotreating in the production of green diesel. *Petroleum Technology Quarterly*. 1. januar 2010;15:101–13.
16. Biodrivstoff [Internett]. SINTEF. [sitert 18. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.sintef.no/ekspertise/sintef-energi/biodrivstoff/>
17. Aro EM. From first generation biofuels to advanced solar biofuels. *Ambio*. januar 2016;45(Suppl 1):24–31.
18. Skjølsvik PA. Spørsmål. 2022.
19. Sims REH, Mabee W, Saddler JN, Taylor M. An overview of second generation biofuel technologies. *Bioresource Technology*. 6. november 2009;101(6):1570–80.
20. Biofuels - Third Generation Biofuels [Internett]. [sitert 22. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://biofuel.org.uk/third-generation-biofuels.html>
21. Neto JM, Komesu A, da Silva Martins LH, Gonçalves VOO, de Oliveira JAR, Rai M. Chapter 10 - Third generation biofuels: an overview. I: Rai M, Ingle AP, redaktører. *Sustainable Bioenergy* [Internett]. Elsevier; 2019 [sitert 22. april 2022]. s. 283–98. Tilgjengelig på: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128176542000101>
22. Hofstad K. Biofyringsolje. I: Store norske leksikon [Internett]. 2019 [sitert 5. april 2022]. Tilgjengelig på: <http://snl.no/biofyringsolje>
23. neste_renewable_diesel_handbook.pdf [Internett]. [sitert 27. april 2022]. Tilgjengelig på: https://www.neste.com/sites/default/files/attachments/neste_renewable_diesel_handbook.pdf

24. Lande B, Tonstad S, Svihus B. triglyserider. I: Store medisinske leksikon [Internett]. 2022 [sitert 27. april 2022]. Tilgjengelig på: <http://sml.sn.no/triglyserider>
25. Hoekman SK, Broch A, Robbins C, Cenicerros E, Natarajan M. Review of biodiesel composition, properties, and specifications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 5. juli 2011;16(1):143–69.
26. Fatty Acid Methyl Esters (FAME) [Internett]. European Biofuels Technology Platform; 2011 [sitert 18. mai 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.etipbioenergy.eu/images/fame-fact-sheet.pdf>
27. Weber C, Amundsen AH. Fornybare drivstoffer – Fornybar diesel: HVO. :28.
28. Guide to FAME Biodiesel [Internett]. Crown Oil. [sitert 27. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.crownoil.co.uk/guides/fame-biodiesel-guide/>
29. Vad är skillnaden mellan Neste MY Renewable Diesel™ (HVO) och biodiesel FAME? [Internett]. Neste in Sweden. 2018 [sitert 18. mai 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.neste.se/vad-%C3%A4r-skillnaden-mellan-neste-my-renewable-diesel%E2%84%A2-hvo-och-biodiesel-fame>
30. Weber og Amundsen - Fornybare drivstoffer – Fornybar diesel HVO.pdf [Internett]. [sitert 28. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43045>
31. EN 590. I: Wikipedia [Internett]. 2022 [sitert 28. april 2022]. Tilgjengelig på: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=EN_590&oldid=1069799387
32. Dimitriadis A, Natsios I, Dimaratos A, Katsaounis D, Samaras Z, Bezergianni S, mfl. Evaluation of a Hydrotreated Vegetable Oil (HVO) and Effects on Emissions of a Passenger Car Diesel Engine. *Frontiers in Mechanical Engineering* [Internett]. 31. juli 2018 [sitert 28. april 2022];4. Tilgjengelig på: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmech.2018.00007>
33. AMF [Internett]. [sitert 29. april 2022]. Tilgjengelig på: https://www.iea-amf.org/content/fuel_information/paraffins/properties#cold_properties
34. Lundberg NH. Oljeraffineri. I: Store Norske Leksikon. 2019.
35. Oljeraffineri. I: Wikipedia [Internett]. 2020 [sitert 3. mai 2022]. Tilgjengelig på: <https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Oljeraffineri&oldid=20567974>
36. Ross JRH. Chapter 8 - Some Catalytic Reactions. I: Ross JRH, redaktør. *Heterogeneous Catalysis* [Internett]. Amsterdam: Elsevier; 2011 [sitert 20. januar 2022]. s. 171–217. Tilgjengelig på: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444533630100088>
37. Equinor kurs i raffineriteknologi.
38. Ameen M, Azizan MT, Yusup S, Ramli A, Yasir M. Catalytic hydrodeoxygenation of triglycerides: An approach to clean diesel fuel production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 1. desember 2017;80:1072–88.
39. Turner D. Gas Chromatography – How a Gas Chromatography Machine Works, How To Read a Chromatograph and GCxGC [Internett]. *Analysis & Separations from Technology Networks*. 2021 [sitert 19. april 2022]. Tilgjengelig på: <http://www.technologynetworks.com/analysis/articles/gas-chromatography-how-a-gas-chromatography-machine-works-how-to-read-a-chromatograph-and-gcxgc-335168>
40. Wibetoe G. Gasskromatografi – GC. I: Store norske leksikon [Internett]. 2021 [sitert 12. april 2022]. Tilgjengelig på: http://snl.no/gasskromatografi_-_GC
41. Sundby E. Spørsmål og svar. 2022.
42. Lundanes E, Reubsæet L, Greibrokk T. *Chromatography - Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods*. Wiley-VCH; 2014. 207 s.
43. SGE Capillary Columns - 5% Phenyl Methylpolysiloxane - Analytical Columns [Internett]. [sitert 20. april 2022]. Tilgjengelig på: <http://www.analyticalcolumns.com/capillarycolumns/sge/capillarycolumnssge5phenylmeth.html>
44. Lausund S. Flammeionisasjonsdetektor (FID) [Internett]. 2018 [sitert 13. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.ntnu.no/wiki/pages/viewpage.action?pageId=122882406>

VEDLEGG

Vedlegg A – kokepunktstandard

Vedlegg B – program

Vedlegg C – kromatogram

Vedlegg C1 – Standard, temperaturprogram 2

Vedlegg C2 – Heksan fortynnet i DCM

Vedlegg C3 – Vinterkvalitet, 330 °C

Vedlegg C4 – Vinterkvalitet, 330 °C, med raps

Vedlegg C5 – Vinterkvalitet, 360 °C

Vedlegg C6 – Vinterkvalitet, 360 °C, med raps

Vedlegg C7 – Vinterføde

Vedlegg C8 – Sommerkvalitet, 330 °C

Vedlegg C9 – Sommerkvalitet, 330 °C, med raps

Vedlegg C10 – Sommerkvalitet, 360 °C

Vedlegg C11 – Sommerkvalitet, 360 °C, med raps

Vedlegg C12 – Sommerføde

Vedlegg C13 – Standard, temperaturprogram 1

Vedlegg C14 – Sommerføde, temperaturprogram 1

Vedlegg D – Tabeller

Vedlegg E – Sikkerhetsdatablad

Vedlegg E1 – Diklormetan (tilsendt fra Equinor)

Vedlegg E2 – Heksan (hentet fra stoffkartoteket)

Vedlegg E3 – Diesel/gasoil (tilsendt fra Equinor)

Vedlegg E4 – Kokepunktstandard (tilsendt fra Equinor)

VEDLEGG A – KOKEPUNKTSTANDARD

C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C14
C15
C16
C17
C18
C20
C24
C28
C32
C36
C40

VEDLEGG B – FULLSTENDIG ANALYSEPROGRAM FOR TEMPERATURPROGRAM 2

Run Time Checklist

Pre-Run Cmd/Macro:	off
Data Acquisition:	on
Standard Data Analysis:	on
Customized Data Analysis:	off
Save GLP Data:	off
Post-Run Cmd/Macro:	off
Save Method with Data:	off

Injection Source and Location

Injection Source:	Manual
Injection Location:	Front

Acq. Method: GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M

The Acq. Method's Instrument Parameters for the Run were:

=====

Agilent 7820A

=====

GC

GC Summary

Run Time 59.5 min

Post Run Time 0 min

Oven

Temperature

Setpoint On

(Initial) 40 °C

Hold Time 2 min

Post Run 50 °C

Program

#1 Rate 6 °C/min

#1 Value 325 °C

#1 Hold Time 10 min

Equilibration Time 1 min

Max Temperature 325 °C

Maximum Temperature Override Disabled

Slow Fan Disabled

Back SSZ Inlet N2

Mode	Split
Heater	On 300 °C
Pressure	On 10.795 psi
Gas Saver	On 20 After 2 min mL/min
Split Ratio	70:1
Split Flow	70 mL/min

Column

Column #2

Flow

Setpoint	Off
----------	-----

(Initial)	1 mL/min
-----------	----------

Post Run	2.5451 mL/min
----------	---------------

Agilent CP8713

CP-Wax 52 CB

-60 °C – 250 °C (250 °C) : 30 m x 250 µm x 0.25 µm

In Back SSZ Inlet N2

Out Back Detector FID

(Initial) 40 °C

Pressure 10.795 psi

Flow 1 mL/min

Average Velocity 25.572 cm/sec

Holdup Time 1.9553 min

Column Outlet Pressure 0 psi

Back Detector FID

Makeup N2

Heater On 300 °C

H2 Flow On 30 mL/min

Air Flow On 400 mL/min

Makeup Flow (Combined) On 25 mL/min

Carrier Gas Flow Correction Included in Makeup Flow

Flame On

Description Test Plot

Details

Save Off

Data Rate 50 Hz

Dual Injection Assignment Back Sample

Signal #4: Test Plot

Description Test Plot

Details

Save Off

Data Rate 50 Hz

Dual Injection Assignment Back Sample

=====

Column(s)

=====

Column Description : CP-Wax 52 CB

Inventory# : autoID-1

Model# : CP8713 Manufacturer : Agilent

Diameter : 250.00 µm Length : 30.0 m
 Film thickness : 0.25 µm Void time : 1.955 min
 Maximum Temperature : 250.0 °C
 Comment :

The Data Analysis Parameters of the used Method are :

=====

Integration Events

=====

Non signal specific Integration Events

Event	Value
----- -----	
Tangent Skim Mode	New Exponential
Tail Peak Skim Height Ratio	5.000
Front Peak Skim Height Ratio	5.000
Skim Valley Ratio	20.000
Baseline Correction	Advanced
Peak to Valley Ratio	500.000

 Default Integration Event Table "Event"

Event	Value	Time
Initial Slope Sensitivity	1.000	Initial
Initial Peak Width	0.040	Initial
Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial
Initial Shoulders	OFF	Initial

 Detector Default Integration Event Table "Event_TCD"

Event	Value	Time
Initial Slope Sensitivity	100.000	Initial
Initial Peak Width	0.040	Initial

Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial
Initial Shoulders	OFF	Initial
Solvent Peak Slope	250000.000	0.000

Detector Default Integration Event Table "Event_ECD"

Event	Value	Time
----- ----- -----		
Initial Slope Sensitivity	100.000	Initial
Initial Peak Width	0.080	Initial
Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial
Initial Shoulders	OFF	Initial
Solvent Peak Slope	0.000	0.000

Detector Default Integration Event Table "Event_NPD"

Event	Value	Time
Initial Slope Sensitivity	500.000	Initial
Initial Peak Width	0.040	Initial
Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial
Initial Shoulders	OFF	Initial
Solvent Peak Slope	0.000	0.000

Detector Default Integration Event Table "Event_FPD"

Event	Value	Time
Initial Slope Sensitivity	50.000	Initial
Initial Peak Width	0.040	Initial
Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial

Initial Shoulders	OFF	Initial
Solvent Peak Slope	0.000	0.000

Detector Default Integration Event Table "Event_uECD"

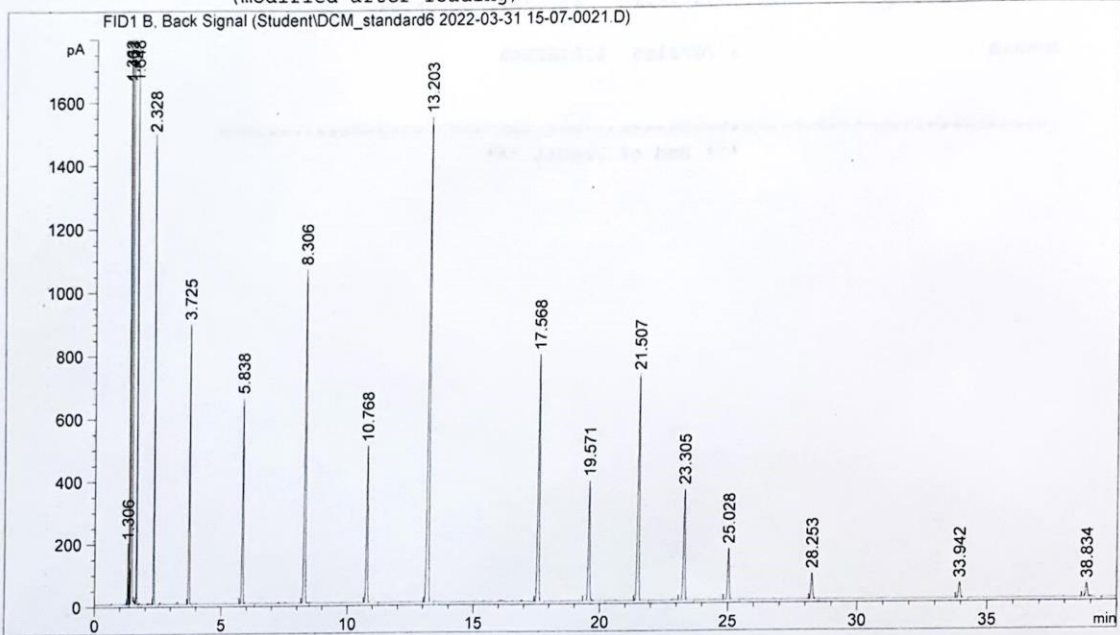
Event	Value	Time
-----	-----	-----
Initial Slope Sensitivity	500.000	Initial
Initial Peak Width	0.080	Initial
Initial Area Reject	1.000	Initial
Initial Height Reject	1.000	Initial
Initial Shoulders	OFF	Initial
Solvent Peak Slope	0.000	0.000

VEDLEGG C - KROMATOGRAM

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_standard6 2022-03-31 15-07-0021.D
 Sample Name: DCM_standard6

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 31.03.2022 15:07:00
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 13:52:17 by SYSTEM
                (modified after loading)
Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\Standby_N2.M
Last changed   : 09.05.2022 09:30:36 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	1.306	BV	0.0176	206.57800	191.87538	0.05571
2	1.362	VV	9.67e-3	3654.84058	6389.16895	0.98571
3	1.431	VB S	0.0293	3.36054e5	1.84176e5	90.63374
4	1.648	VV T	0.0152	2067.13574	2152.76880	0.55751
5	2.328	BB	0.0221	2045.33606	1484.84216	0.55163
6	3.725	BB	0.0336	1960.88904	892.81354	0.52885
7	5.838	BB	0.0460	1912.02173	656.96405	0.51567
8	8.306	BV	0.0540	3646.12158	1063.75842	0.98336
9	10.768	BB	0.0549	1757.43677	501.70447	0.47398

Vedlegg C1 – Kokepunktstandard, temperaturprogram 2

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_standard6 2022-03-31 15-07-0021.D
 Sample Name: DCM_standard6

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
10	13.203	BB	0.0658	6709.33691	1540.12915	1.80951
11	17.568	BB	0.0596	3144.24438	787.56244	0.84800
12	19.571	BB	0.0656	1559.79529	382.46512	0.42068
13	21.507	BB	0.0592	3029.53125	718.59137	0.81706
14	23.305	BB	0.0660	1508.98328	352.12607	0.40697
15	25.028	BB	0.0640	698.83203	162.94392	0.18847
16	28.253	BB	0.0685	360.09985	81.60517	0.09712
17	33.942	BB	0.0701	237.99026	48.62341	0.06419
18	38.834	BB	0.0812	229.30241	43.02822	0.06184

Totals : 3.70783e5 2.01626e5

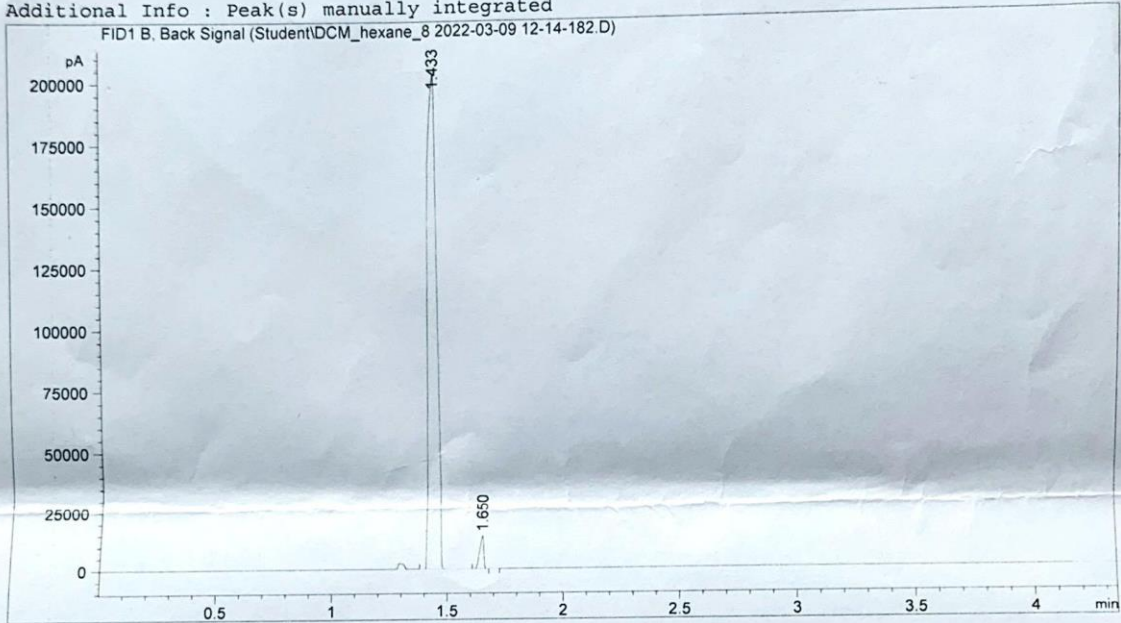
=====
 *** End of Report ***

Vedlegg C1 – Kokepunktstandard, temperaturprogram 2

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_hexane_8 2022-03-09 12-14-182.D
 Sample Name: DCM_hexane_8

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 09.03.2022 12:14:19
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\CHEM32\1\METHODS\STUDENT\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 09.03.2022 10:26:11 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\DEF_GC.M
Last changed   : 22.06.2014 21:07:06 by SYSTEM
Additional Info : Peak(s) manually integrated
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	1.433	VB S	0.0436	5.34333e5	2.03757e5	96.95356
2	1.650	VB T	0.0198	1.67896e4	1.41562e4	3.04644

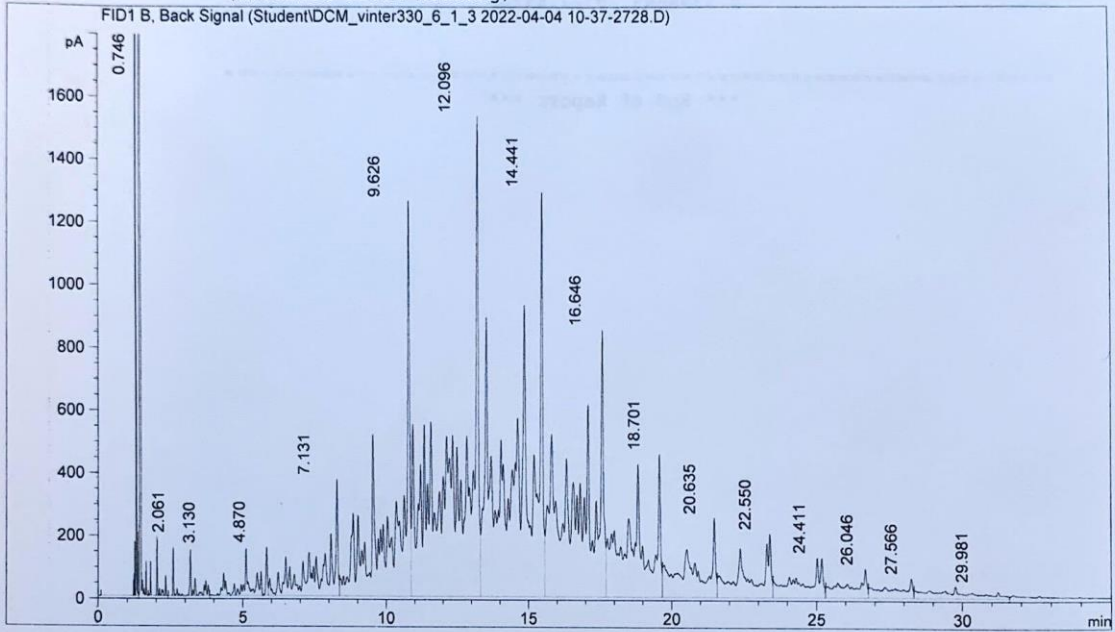
Totals : 5.51123e5 2.17914e5

*** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter330_6_1_3 2022-04-04 10-37-2728.D
 Sample Name: DCM_vinter330_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 04.04.2022 10:37:27
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteleneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 13:58:41 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

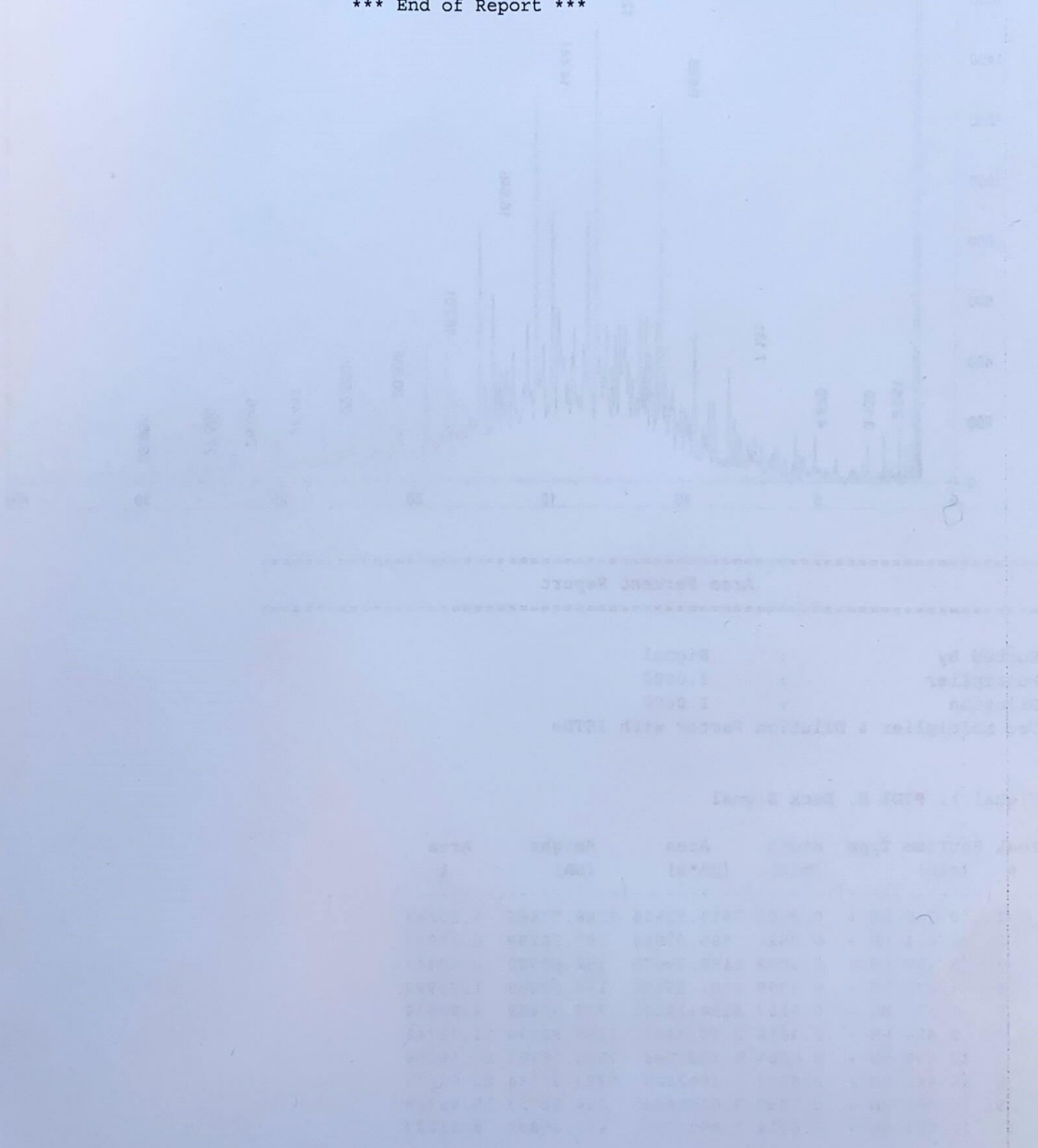
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.746	HH +	0.0205	2813.53516	2288.77466	1.20243
2	2.061	HH +	0.0521	585.97864	187.36299	0.25043
3	3.130	HH +	0.1288	1180.29675	152.69980	0.50443
4	4.870	HH +	0.3099	2901.26196	156.00858	1.23992
5	7.131	HH +	0.4107	9194.19531	373.07468	3.92934
6	9.626	HH +	0.3636	2.74174e4	1256.82336	11.71741
7	12.096	HH +	0.5668	5.19000e4	1526.16382	22.18058
8	14.441	HH +	0.6655	5.16429e4	1293.37744	22.07071
9	16.646	HH +	0.7050	3.61454e4	854.52728	15.44753
10	18.701	HH +	0.6914	1.89773e4	457.45892	8.11037

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter330_6_1_3 2022-04-04 10-37-2728.D
 Sample Name: DCM_vinter330_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	20.635	HH +	0.6238	9486.83398	253.46622	4.05440
12	22.550	HH +	0.6170	7521.71973	203.18336	3.21457
13	24.411	HH +	0.6849	5265.43213	128.12764	2.25030
14	26.046	HH +	0.5960	3287.34912	91.92689	1.40492
15	27.566	HH +	0.7142	2654.01123	61.93200	1.13425
16	29.981	HH +	1.3351	3014.76660	37.63499	1.28843

Totals : 2.33988e5 9322.54263

=====
 *** End of Report ***

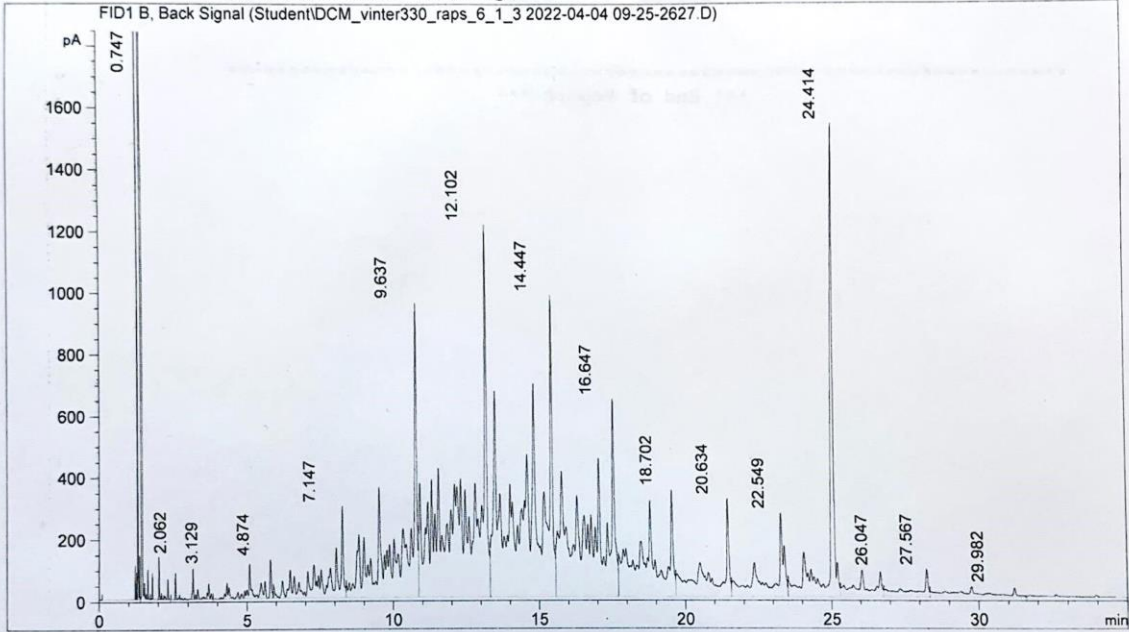


Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter330_raps_6_1_3 2022-04-04 09-25-2627.D
 Sample Name: DCM_vinter330_raps_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 04.04.2022 09:25:26
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually

Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method: C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 10:24:00 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.747	HH +	0.0156	1909.95837	2045.86853	1.06394
2	2.062	HH +	0.0518	416.08331	133.75902	0.23178
3	3.129	HH +	0.1211	720.31958	99.16911	0.40125
4	4.874	HH +	0.2659	1979.45215	124.06637	1.10265
5	7.147	HH +	0.3724	6570.41602	294.05319	3.66004
6	9.637	HH +	0.3424	1.96843e4	958.14581	10.96512
7	12.102	HH +	0.5109	3.71401e4	1211.61096	20.68885
8	14.447	HH +	0.6319	3.72609e4	982.74133	20.75614
9	16.647	HH +	0.6769	2.61732e4	644.44971	14.57974
10	18.702	HH +	0.6550	1.36446e4	347.21109	7.60074

Vedlegg C4 – Vinterkvalitet, 330 °C med raps

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter330_raps_6_1_3 2022-04-04 09-25-2627.D
 Sample Name: DCM_vinter330_raps_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	20.634	HH +	0.3791	7259.26270	319.11374	4.04377
12	22.549	HH +	0.3921	6402.28809	272.11197	3.56639
13	24.414	HH +	0.1427	1.31572e4	1537.02222	7.32921
14	26.047	HH +	0.5470	2856.80298	87.03721	1.59138
15	27.567	HH +	0.3910	2085.86182	88.90849	1.16193
16	29.982	HH +	1.1183	2256.66675	33.63092	1.25707

Totals : 1.79517e5 9178.89967

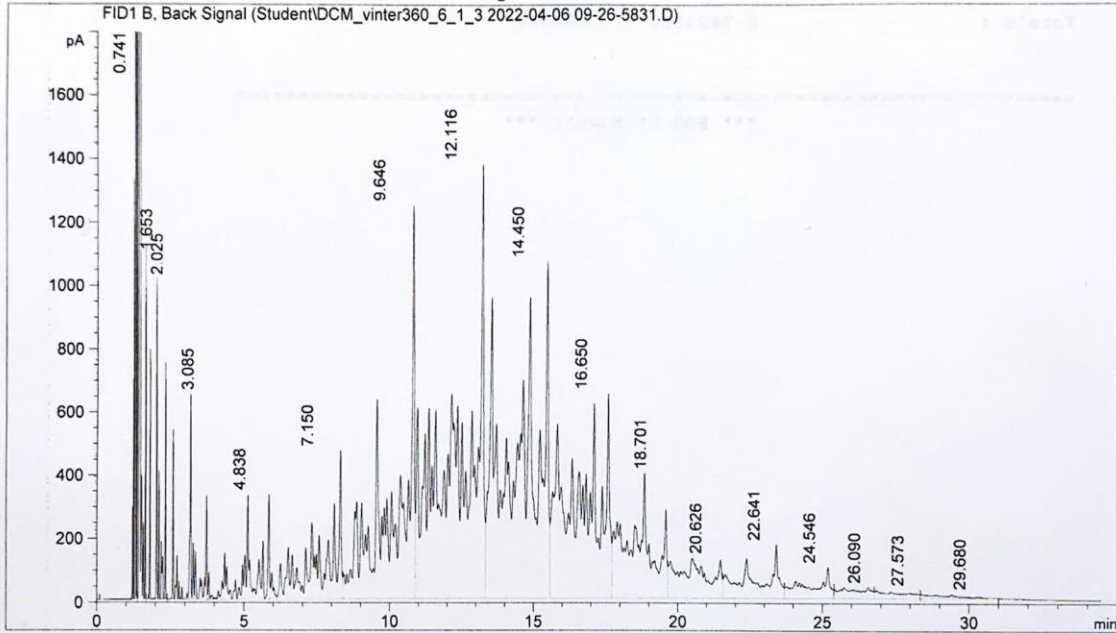
=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter360_6_1_3 2022-04-06 09-26-5831.D
 Sample Name: DCM_vinter360_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 06.04.2022 09:26:59
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually

Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Ansatte\Trine GC kval J isotherm 60 2021 01 13 .M
Last changed   : 06.04.2022 10:53:38 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier    : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

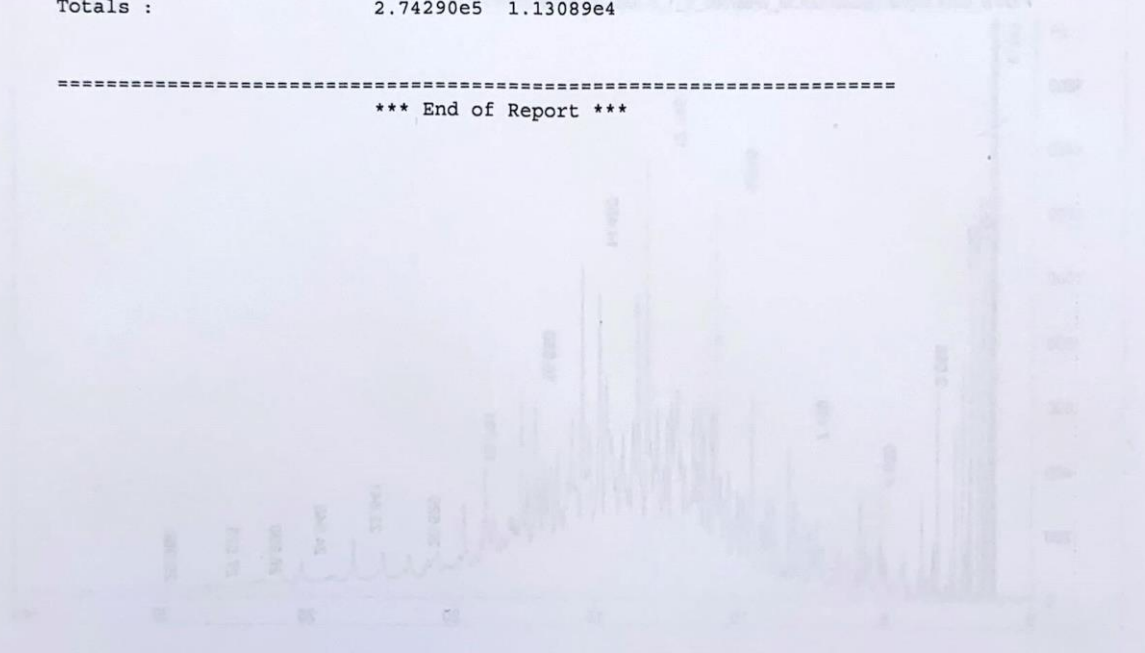
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.741	BB +	0.0437	6717.08057	2560.59180	2.44889
2	1.653	BV +	0.0193	1258.11450	1086.12866	0.45868
3	2.025	VB +	0.0723	4376.12549	1008.87433	1.59543
4	3.085	BV +	0.1252	4851.26318	645.73199	1.76866
5	4.838	VV +	0.3310	6584.70752	331.60568	2.40063
6	7.150	VV +	0.4837	1.36647e4	470.82120	4.98182
7	9.646	VV +	0.4624	3.46327e4	1248.19104	12.62628
8	12.116	VV +	0.7354	6.07420e4	1376.59436	22.14515
9	14.450	VV +	0.9063	5.80887e4	1068.20398	21.17780
10	16.650	VV +	1.0012	3.89212e4	647.89740	14.18977

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter360_6_1_3 2022-04-06 09-26-5831.D
 Sample Name: DCM_vinter360_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	18.701	VV +	0.8150	1.93252e4	395.21130	7.04552
12	20.626	VV +	1.2062	9273.01953	128.13036	3.38073
13	22.641	VV +	0.7182	7352.57666	170.62871	2.68058
14	24.546	VB +	0.6820	4008.26099	97.94663	1.46132
15	26.090	VV +	1.0245	2108.63354	34.30184	0.76876
16	27.573	VV +	0.9958	1509.31567	25.26221	0.55026
17	29.680	VB +	1.1436	876.90887	12.78033	0.31970

Totals : 2.74290e5 1.13089e4

=====
 *** End of Report ***

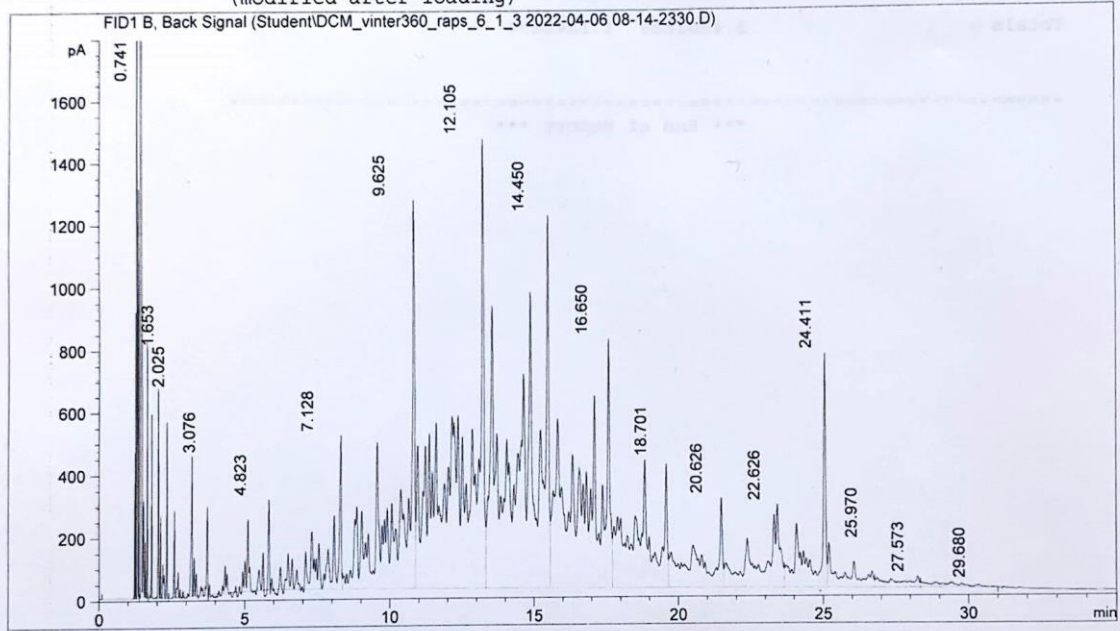


Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter360_raps_6_1_3 2022-04-06 08-14-2330.D
 Sample Name: DCM_vinter360_raps_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 06.04.2022 08:14:23
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually

Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Ansatte\Trine GC kval J isotherm 60 2021 01 13 .M
Last changed   : 06.04.2022 10:26:27 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier    : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

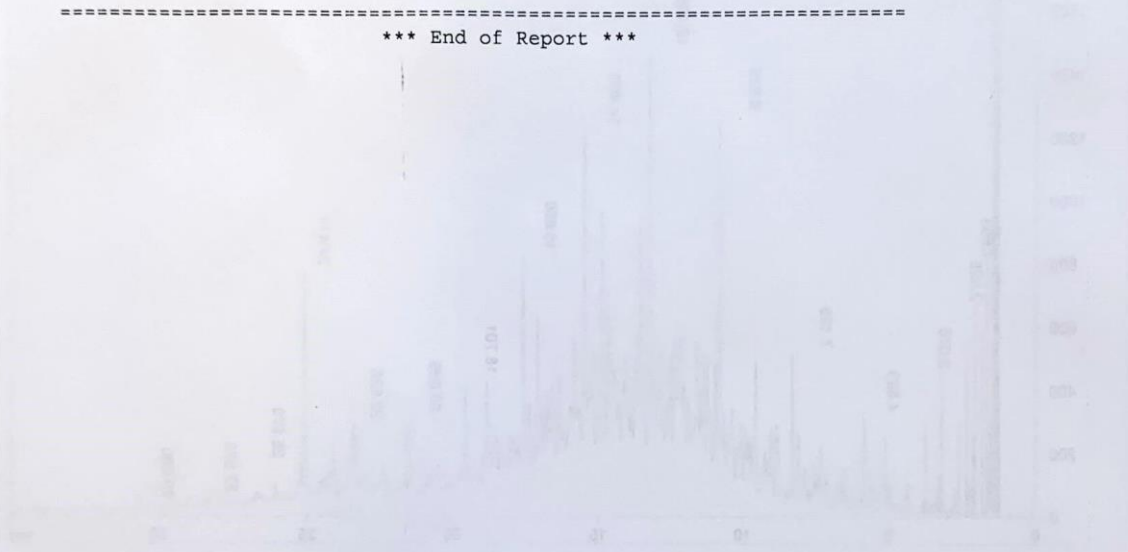
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.741	HH +	0.0302	4602.98291	2541.85791	1.85576
2	1.653	HH +	0.0165	782.94342	792.03467	0.31565
3	2.025	HH +	0.0755	2994.05640	661.13177	1.20710
4	3.076	HH +	0.1103	2944.96216	445.02454	1.18730
5	4.823	HH +	0.1647	2922.69629	295.82785	1.17833
6	7.128	HH +	0.2768	8173.21582	492.05780	3.29515
7	9.625	HH +	0.3651	2.73761e4	1249.71631	11.03706
8	12.105	HH +	0.6084	5.28526e4	1447.93433	21.30830
9	14.450	HH +	0.7470	5.38222e4	1200.88245	21.69917
10	16.650	HH +	0.7695	3.71562e4	804.75623	14.98007

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinter360_raps_6_1_3 2022-04-06 08-14-2330.D
 Sample Name: DCM_vinter360_raps_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	18.701	HH +	0.7551	1.86195e4	410.96857	7.50671
12	20.626	HH +	0.5372	9329.09570	289.43253	3.76116
13	22.626	HH +	0.6383	1.01963e4	266.23441	4.11077
14	24.411	HH +	0.2086	9428.97656	753.39459	3.80143
15	25.970	HH +	0.4499	3891.83105	144.17413	1.56905
16	27.573	HH +	0.8423	1763.70557	34.89657	0.71106
17	29.680	HH +	1.2072	1180.51685	16.29864	0.47594

Totals : 2.48038e5 1.18466e4

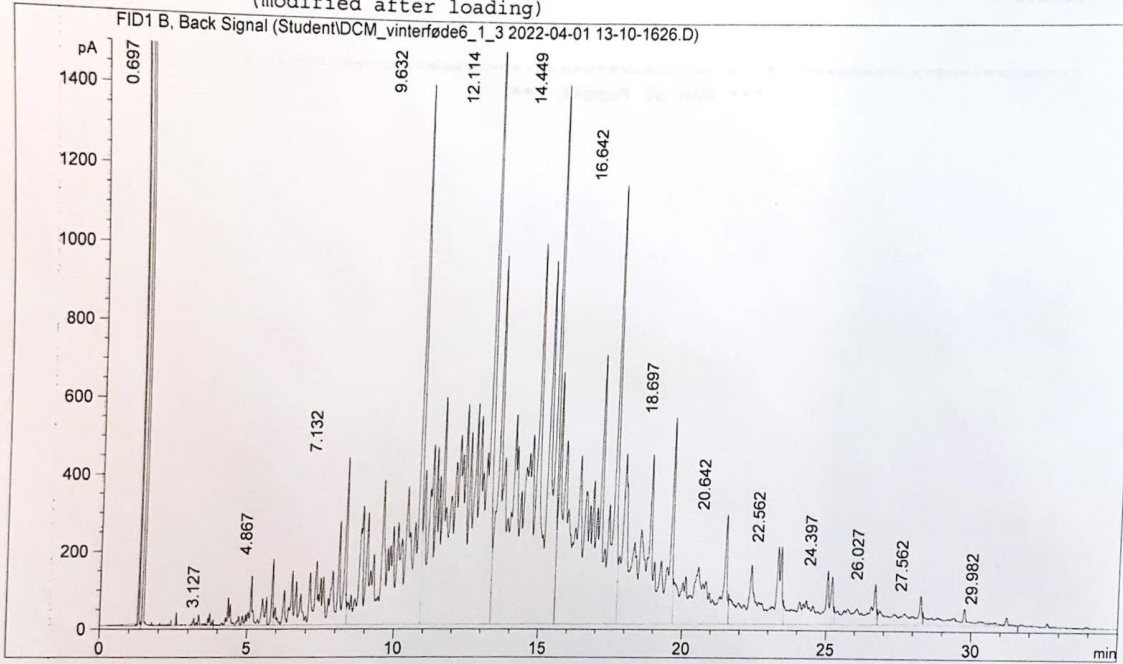
=====
 *** End of Report ***



File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinterfode6_1_3 2022-04-01 13-10-1626.D
 Sample Name: DCM_vinterfode6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 01.04.2022 13:10:16
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 01.04.2022 14:24:30 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.697	BB +	0.0264	4199.54297	2653.21045	1.67399
2	3.127	BV +	0.1825	360.98508	32.96307	0.14389
3	4.867	VV +	0.2534	2591.11572	170.41046	1.03285
4	7.132	VV +	0.3788	9924.32813	436.69458	3.95597
5	9.632	VV +	0.3476	2.92026e4	1400.18604	11.64056
6	12.114	VV +	0.5629	5.58950e4	1654.86841	22.28051
7	14.449	VV +	0.6647	5.58860e4	1401.21643	22.27692
8	16.642	VV +	0.5874	4.03216e4	1144.09448	16.07271
9	18.697	VV +	0.6781	2.19053e4	538.43390	8.73175
10	20.642	VV +	0.6167	1.06150e4	286.87112	4.23130

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_vinterfode6_1_3 2022-04-01 13-10-1626.D
 Sample Name: DCM_vinterfode6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	22.562	VV +	0.6147	7446.97949	201.90019	2.96847
12	24.397	VV +	0.5876	4948.13574	140.34048	1.97239
13	26.027	VV +	0.4979	3131.02100	104.81112	1.24807
14	27.562	VV +	0.5257	2371.81299	75.19135	0.94544
15	29.982	VV +	0.8099	2070.11279	42.59964	0.82517

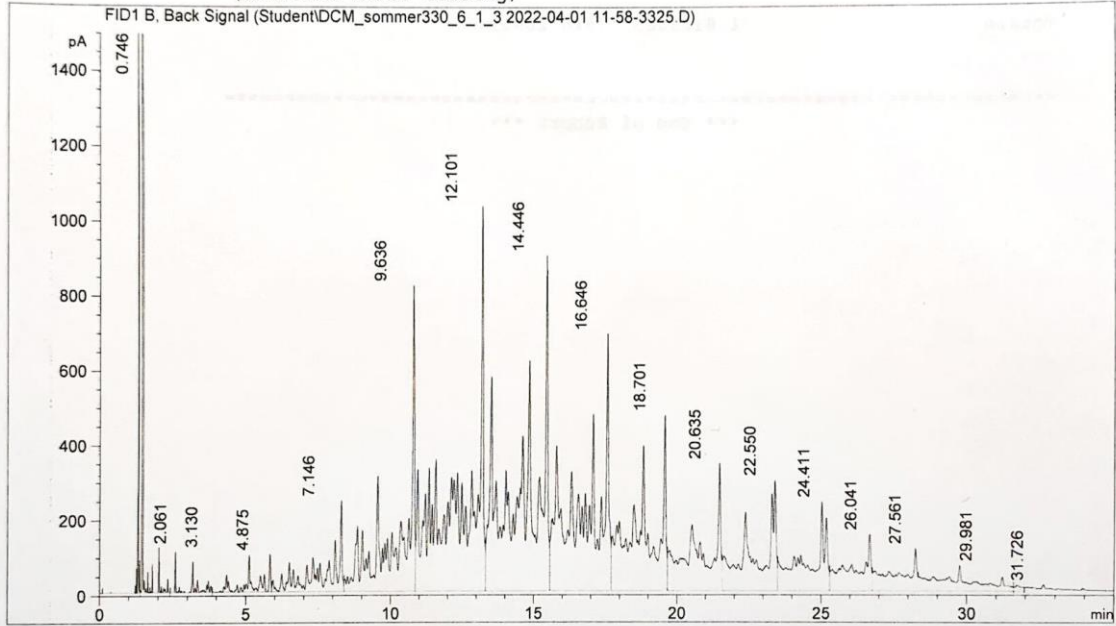
Totals : 2.50870e5 1.02838e4

=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer330_6_1_3 2022-04-01 11-58-3325.D
 Sample Name: DCM_sommer330_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 01.04.2022 11:58:34
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 10:12:12 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier    : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.746	HH +	0.0160	2142.74780	2227.07935	1.17940
2	2.061	HH +	0.0492	348.05389	118.00228	0.19157
3	3.130	HH +	0.1089	706.26953	108.11627	0.38874
4	4.875	HH +	0.2844	1713.11890	100.39512	0.94293
5	7.146	HH +	0.3826	5592.34668	243.59464	3.07812
6	9.636	HH +	0.3372	1.66076e4	820.88757	9.14113
7	12.101	HH +	0.5146	3.19467e4	1034.72314	17.58402
8	14.446	HH +	0.6147	3.32681e4	902.01349	18.31133
9	16.646	HH +	0.6392	2.64569e4	689.79266	14.56234
10	18.701	HH +	0.6246	1.76887e4	471.96350	9.73616

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer330_6_1_3 2022-04-01 11-58-3325.D
 Sample Name: DCM_sommer330_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	20.635	HH +	0.5546	1.14055e4	342.76062	6.27781
12	22.550	HH +	0.6016	1.07142e4	296.80130	5.89729
13	24.411	HH +	0.5781	8281.44043	238.76273	4.55824
14	26.041	HH +	0.5811	5300.58643	152.03191	2.91753
15	27.561	HH +	0.6331	4342.06250	114.30495	2.38994
16	29.981	HH +	1.1919	4901.69727	68.54095	2.69798
17	31.726	HH	0.1979	264.25009	16.49812	0.14545

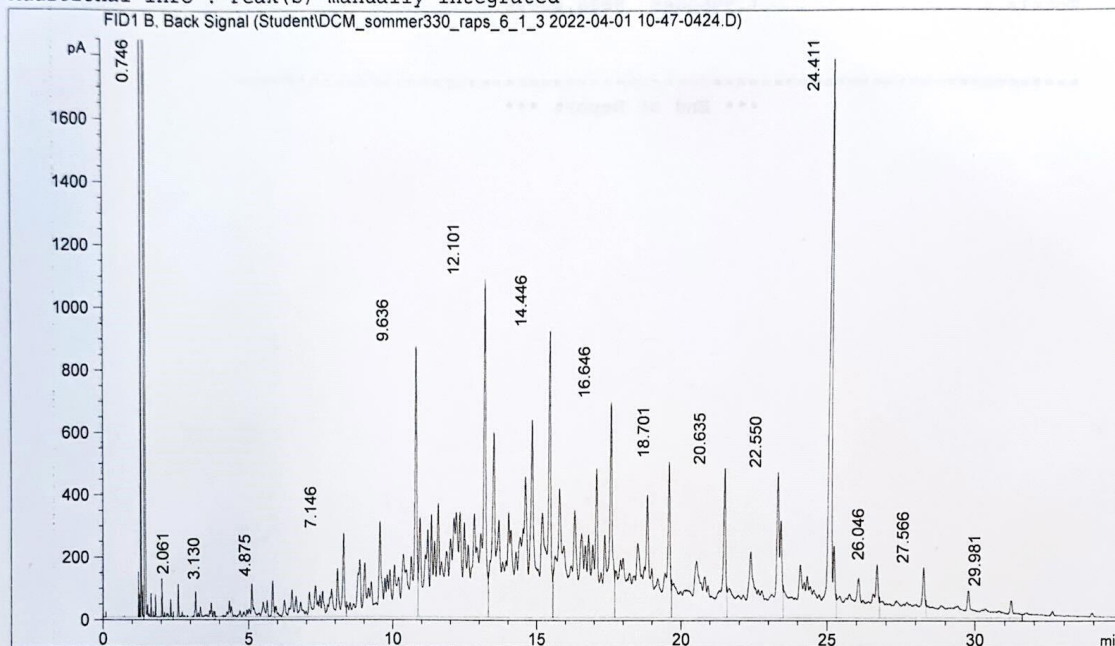
Totals : 1.81680e5 7946.26859

=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer330_raps_6_1_3 2022-04-01 10-47-0424.D
 Sample Name: DCM_sommer330_raps_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 01.04.2022 10:47:04
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 10:24:00 by SYSTEM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.746	HH +	0.0165	2065.75024	2083.00391	1.03492
2	2.061	HH +	0.0497	362.50122	121.58717	0.18161
3	3.130	HH +	0.1150	717.54749	103.97002	0.35948
4	4.875	HH +	0.2707	1867.08057	114.95310	0.93538
5	7.146	HH +	0.3750	6073.17773	269.95389	3.04259
6	9.636	HH +	0.3345	1.75306e4	873.40198	8.78260
7	12.101	HH +	0.5114	3.32897e4	1084.82251	16.67772
8	14.446	HH +	0.6253	3.44917e4	919.40308	17.27993
9	16.646	HH +	0.6564	2.71919e4	690.41541	13.62282

Vedlegg C9 – Sommerkvalitet, 330 °C med raps

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer330_raps_6_1_3 2022-04-01 10-47-0424.D
 Sample Name: DCM_sommer330_raps_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
10	18.701	HH +	0.6054	1.80498e4	496.94144	9.04272
11	20.635	HH +	0.4251	1.21494e4	476.36169	6.08669
12	22.550	HH +	0.4264	1.19172e4	465.83505	5.97039
13	24.411	HH +	0.1741	1.84974e4	1770.76978	9.26698
14	26.046	HH +	0.5679	5794.07910	170.03786	2.90276
15	27.566	HH +	0.4700	4487.74121	159.14583	2.24830
16	29.981	HH +	0.9899	5120.09229	86.20426	2.56510

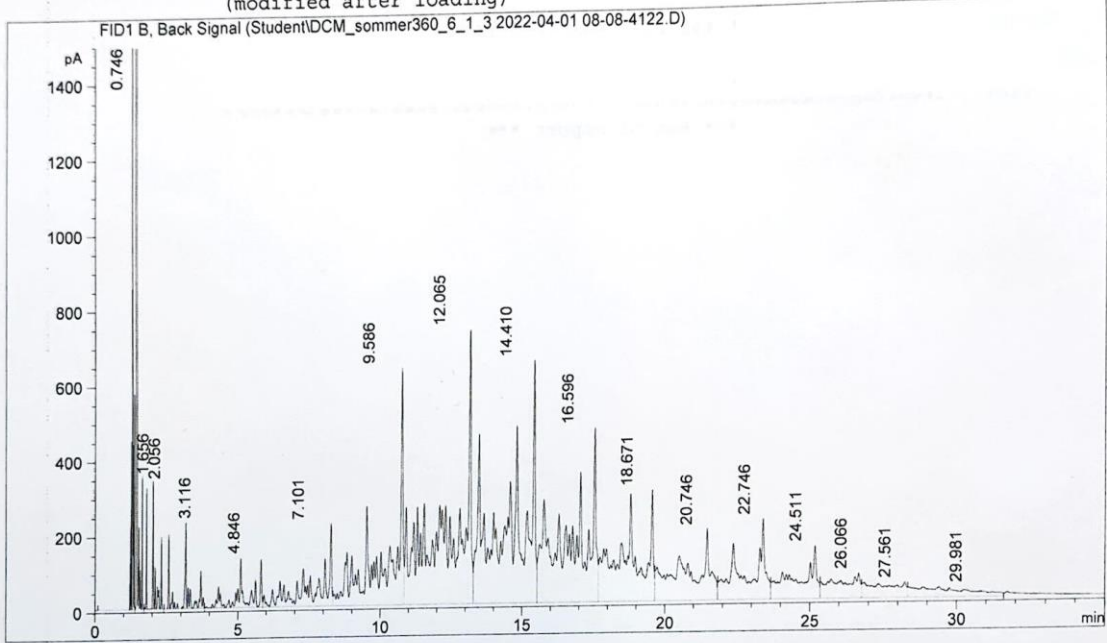
Totals : 1.99606e5 9886.80696

=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer360_6_1_3 2022-04-01 08-08-4122.D
 Sample Name: DCM_sommer360_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 01.04.2022 08:08:41
Location       :      - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 09:20:16 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      :      Signal
Multiplier     :      1.0000
Dilution       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

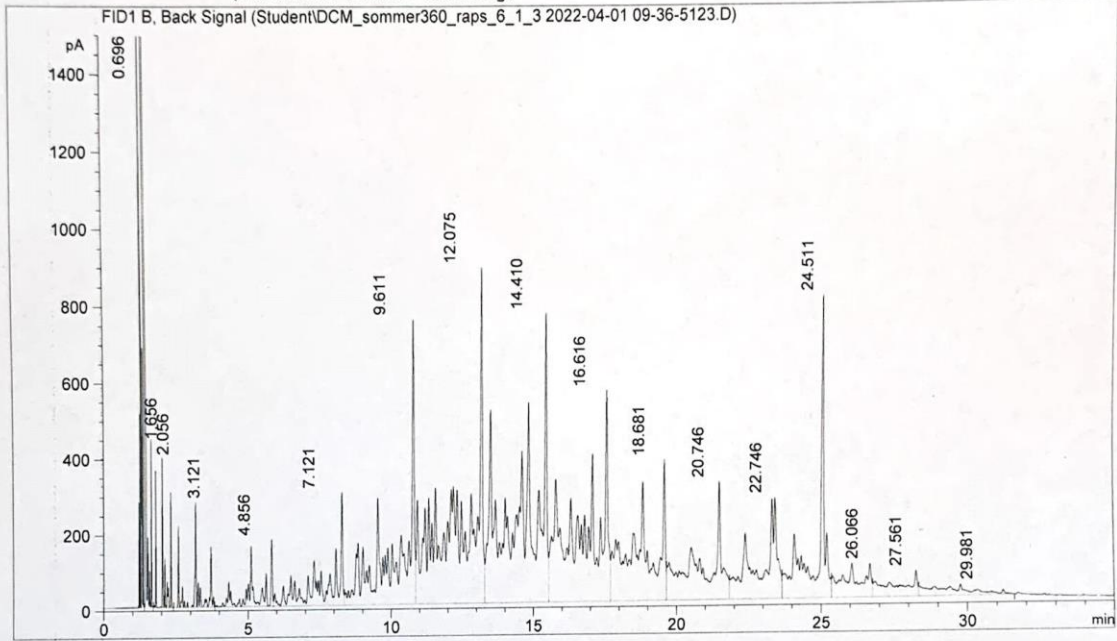
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.746	HH +	0.0221	2399.24146	1810.00928	1.64794
2	1.656	HH +	0.0155	322.28870	347.30240	0.22137
3	2.056	HH +	0.0738	1484.06250	335.19434	1.01934
4	3.116	HH +	0.1351	1849.20422	228.18686	1.27014
5	4.846	HH +	0.3062	2441.32007	132.87949	1.67685
6	7.101	HH +	0.4115	5446.11328	220.55925	3.74072
7	9.586	HH +	0.3720	1.41235e4	632.74341	9.70084
8	12.065	HH +	0.5762	2.53496e4	733.22333	17.41161
9	14.410	HH +	0.6695	2.59879e4	646.94196	17.85008
10	16.596	HH +	0.7273	2.02695e4	464.49133	13.92231

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer360_raps_6_1_3 2022-04-01 09-36-5123.D
 Sample Name: DCM_sommer360_raps_6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Location       : - (F)
Injection Date  : 01.04.2022 09:36:51
Inj Volume     : Manually

Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 16:10:23 by SYSTEM
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 01.04.2022 11:50:43 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      : Signal
Multiplier    : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	0.696	BB +	0.0233	3312.46436	2365.25854	1.94661
2	1.656	BB +	0.0157	406.26508	431.36044	0.23875
3	2.056	BB +	0.0716	1684.08765	392.13245	0.98967
4	3.121	BV +	0.1242	2065.09399	277.05865	1.21358
5	4.856	VV +	0.2619	2781.95313	177.05887	1.63485
6	7.121	VV +	0.3467	6252.90869	300.55142	3.67459
7	9.611	VV +	0.3522	1.59906e4	756.75958	9.39707
8	12.075	VV +	0.5432	2.89724e4	889.01929	17.02594
9	14.410	VV +	0.6490	2.98675e4	766.98840	17.55198
10	16.616	VV +	0.6886	2.31767e4	560.98962	13.62006

Vedlegg C11 – Sommerkvalitet, 360 °C med raps

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommer360_raps_6_1_3 2022-04-01 09-36-5123.D
Sample Name: DCM_sommer360_raps_6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
11	18.681	VV +	0.6637	1.48978e4	374.10593	8.75484
12	20.746	VV +	0.5779	1.08799e4	313.78003	6.39371
13	22.746	VV +	0.5957	9628.76758	269.39468	5.65845
14	24.511	VV +	0.2269	1.09195e4	802.00787	6.41699
15	26.066	VV +	0.7413	4007.35986	90.10231	2.35497
16	27.561	VV +	0.6979	2877.33960	68.71286	1.69090
17	29.981	VB +	1.3784	2445.38745	29.56877	1.43706

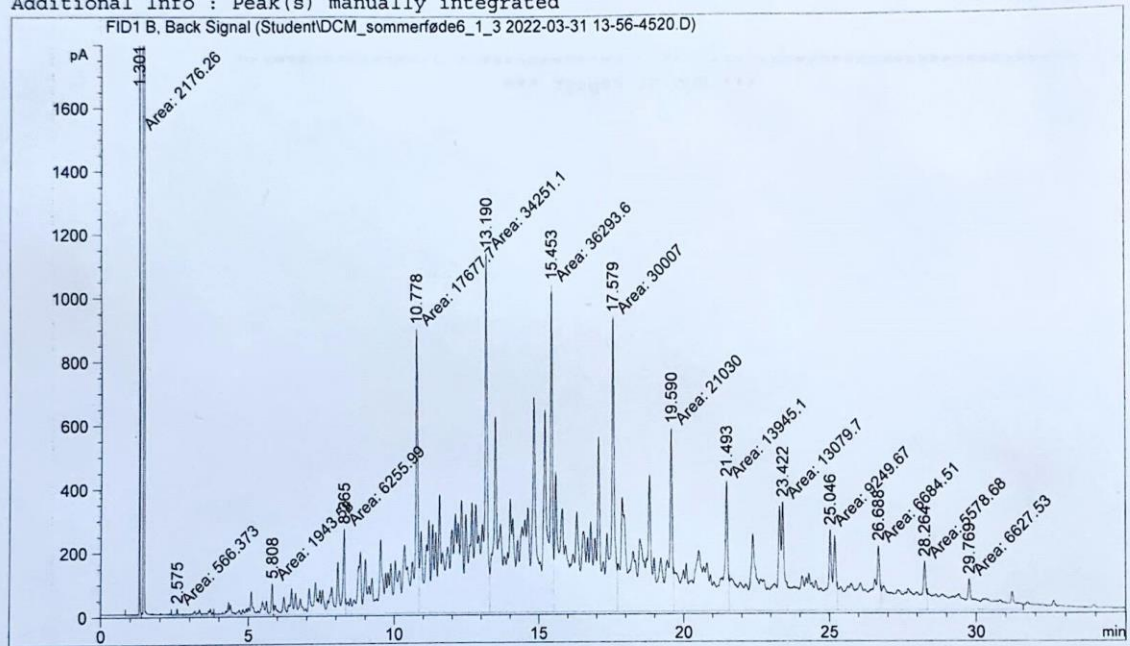
Totals : 1.70166e5 8864.84973

=====
*** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommerføde6_1_3 2022-03-31 13-56-4520.D
 Sample Name: DCM_sommerføde6_1:3

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 31.03.2022 13:56:45
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 31.03.2022 13:52:17 by SYSTEM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\Chem32\1\Methods\Standby_N2.M
Last changed   : 04.04.2022 13:26:22 by SYSTEM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      : Signal
Multiplier    : 1.0000
Dilution      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	1.301	MF	0.0168	2176.25854	2165.21411	1.05969
2	2.575	MF	0.4042	566.37262	23.35379	0.27579
3	5.808	MF	0.3301	1943.57935	98.12705	0.94639
4	8.265	MF	0.3889	6255.99121	268.12369	3.04625
5	10.778	MF	0.3290	1.76777e4	895.46857	8.60787
6	13.190	MF	0.5026	3.42511e4	1135.79663	16.67803
7	15.453	MF	0.5856	3.62936e4	1032.92859	17.67257
8	17.579	MF	0.5391	3.00070e4	927.66815	14.61143

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommerføde6_1_3 2022-03-31 13-56-4520.D
 Sample Name: DCM_sommerføde6_1:3

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
9	19.590	MF	0.6074	2.10300e4	577.07660	10.24019
10	21.493	MF	0.5699	1.39451e4	407.83615	6.79036
11	23.422	MF	0.6377	1.30797e4	341.85248	6.36893
12	25.046	MF	0.6094	9249.67285	252.96559	4.50397
13	26.688	MF	0.5499	6684.50879	202.60287	3.25491
14	28.264	MF	0.6132	5578.68213	151.61839	2.71645
15	29.769	MF	1.1346	6627.53369	97.35635	3.22717

Totals : 2.05367e5 8577.98902

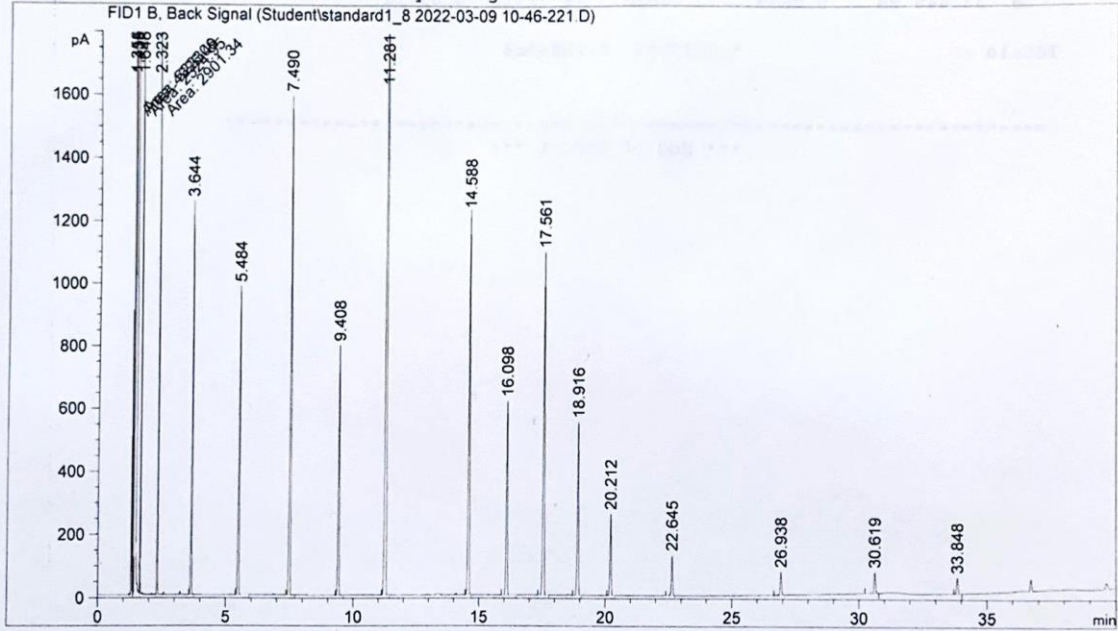
=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\standard1_8 2022-03-09 10-46-221.D
 Sample Name: standard1_8

```

=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC
Injection Date  : 09.03.2022 10:46:22
Location       : - (F)
Inj Volume     : Manually
Acq. Method    : C:\CHEM32\1\METHODS\STUDENT\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed   : 09.03.2022 10:26:11 by SYSTEM
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\Standby_N2.M
Last changed   : 09.05.2022 09:30:36 by SYSTEM
                (modified after loading)
    
```

Additional Info : Peak(s) manually integrated



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 B, Back Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	1.355	MM	9.59e-3	4326.49316	7516.47266	0.76386
2	1.435	MM	0.0430	5.22306e5	2.02303e5	92.21528
3	1.648	MM	0.0200	2524.94971	2103.54785	0.44579
4	2.323	MM	0.0232	2901.33643	2083.27051	0.51224
5	3.644	BB	0.0315	2521.35229	1251.60046	0.44515
6	5.484	BB	0.0392	2460.31445	982.71942	0.43438
7	7.490	BB	0.0433	4673.78271	1590.85864	0.82518
8	9.408	BB	0.0439	2241.77515	795.31635	0.39579
9	11.281	BB	0.0503	8573.64355	2366.51196	1.51371

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\standard1_8 2022-03-09 10-46-221.D
 Sample Name: standard1_8

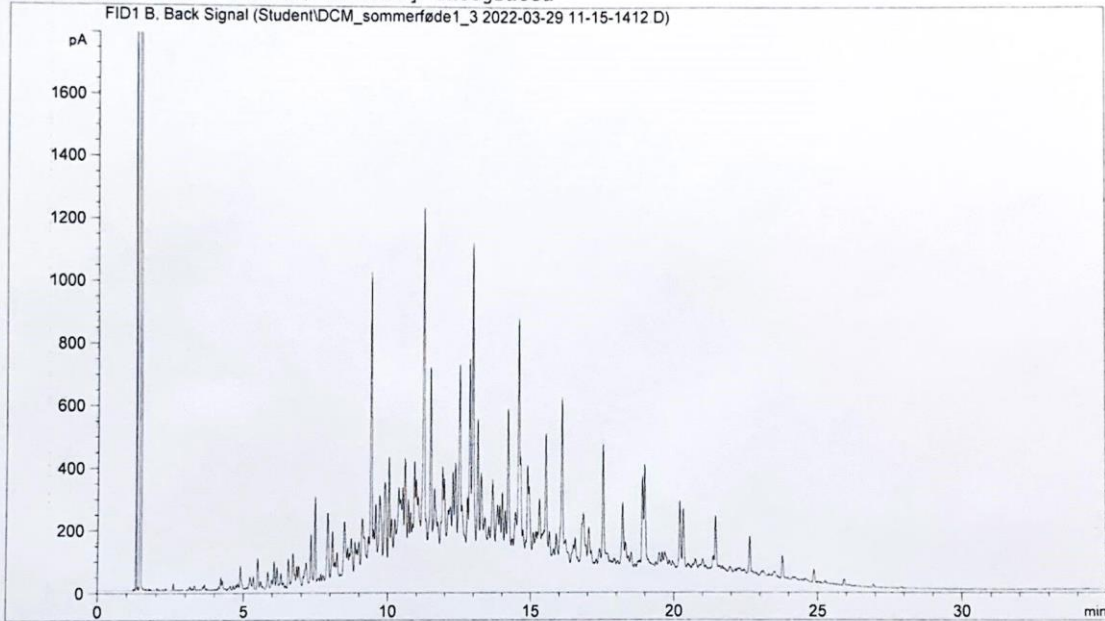
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
10	14.588	BB	0.0518	4049.52271	1219.10510	0.71496
11	16.098	BB	0.0488	1998.12378	616.02606	0.35278
12	17.561	BB	0.0501	3845.35913	1090.48853	0.67891
13	18.916	BB	0.0514	1900.48267	549.49109	0.33554
14	20.212	BB	0.0495	874.23743	258.35275	0.15435
15	22.645	BB	0.0541	447.82996	127.18921	0.07907
16	26.938	BB	0.0552	276.92172	73.09547	0.04889
17	30.619	BB	0.0613	266.18179	65.61110	0.04700
18	33.848	BB	0.0653	210.24652	49.71312	0.03712

Totals : 5.66399e5 2.25043e5

=====
 *** End of Report ***

Data File C:\Chem32\1\Data\Student\DCM_sommerføde1_3 2022-03-29 11-15-1412.D
Sample Name: DCM_sommerføde1:3

```
=====
Acq. Operator   : SYSTEM
Sample Operator : SYSTEM
Acq. Instrument : GC                               Location :      - (F)
Injection Date  : 29.03.2022 11:15:14             Inj Volume : Manually
Acq. Method     : C:\Chem32\1\Methods\Student\GC_bachelor_MarteLeneIselin_2022.M
Last changed    : 09.03.2022 10:26:11 by SYSTEM
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\Standby_N2.M
Last changed    : 09.05.2022 09:37:01 by SYSTEM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



```
=====
                          Area Percent Report
=====
```

```
Sorted By      :      Signal
Multiplier     :      1.0000
Dilution       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

No peaks found

```
=====
*** End of Report ***
=====
```


VEDLEGG D – TABELLER

Tabell D1: Tabellen viser retensjonstiden til de ulike n-parafinene med tilhørende kokepunktfraksjon.

	RETENSJONSTID
C5	0.741
C6	1.653
C7	2.025
C8	3.085
C9	4.838
C10	7.150
C11	9.646
C12	12.116
C13	14.450
C14	16.650
C15	18.701
C16	20.626
C17	22.641
C18	24.546
C19	26.090
C20	27.573
C21-C24	29.680

Tabell D2: Tabellen viser arealprosent i kromatogrammene for de ulike karbonkjedene i de 4 vinterprøvene behandlet ved angitt temperatur og med eller uten raps og vinterfødestrømmen (se Vedlegg C3-C7 for kromatogram).

	V-330	V-330/RAPS	V-360	V-360/RAPS	V-FØDE
C5	1.20243	1.06394	2.44889	1.85576	1.67399
C6	0	0	0.45868	0.31565	0
C7	0.25043	0.23178	1.59543	1.20710	0
C8	0.50443	0.40125	1.76866	1.18730	0.14389
C9	1.23992	1.10265	2.40063	1.17833	1.03285
C10	3.92934	3.66004	4.98182	3.29515	3.95597
C11	11.71741	10.96512	12.62628	11.03706	11.64056
C12	22.18058	20.68885	22.14515	21.30830	22.28051
C13	22.07071	20.75614	21.17780	21.69917	22.27692
C14	15.44753	14.57974	14.18977	14.98007	16.07271
C15	8.11037	7.60074	7.04552	7.50671	8.73175
C16	4.05440	4.04377	3.38073	3.76116	4.23130
C17	3.21457	3.56639	2.68058	4.11077	2.96847
C18	2.25050	7.32921	1.46132	3.80143	1.97239
C19	1.40492	1.59138	0.76876	1.56905	1.24807
C20	1.13425	1.16193	0.55026	0.71106	0.94544
C21-C24	1.28843	1.25707	0.31970	0.47594	0.82517

Tabell D3: Tabellen viser arealprosent i kromatogrammene for de ulike karbonkjedene i de 4 sommerprøvene behandlet ved angitt temperatur og med eller uten raps og sommerfødestrømmen (se Vedlegg C8-C12 for kromatogram).

	S-330	S-330/RAPS	S-360	S-360/RAPS	S-FØDE
C5	1.17940	1.03492	1.64794	1.94661	1.05969
C6	0.19157	0	0.22137	0.23875	0
C7	0.38874	0.18161	1.01934	0.98967	0
C8	0.94293	0.35948	1.27014	1.21358	0.27579
C9	3.07812	0.93538	1.67685	1.63485	0.94639
C10	9.14113	3.04259	3.74072	3.67459	3.04639
C11	17.58402	8.78260	9.70084	9.70084	8.60787
C12	18.31133	16.67772	17.41161	17.02594	16.67803
C13	14.56234	17.27993	17.85008	17.55198	17.67257
C14	9.73616	13.62282	13.92231	13.62006	14.61143
C15	6.27781	9.04272	9.16809	8.75484	10.24019
C16	5.89729	6.08669	6.56999	6.39371	6.79036
C17	4.55824	5.97039	5.16752	5.65845	6.36893
C18	2.91753	9.26698	3.78451	6.41699	4.50397
C19	2.38994	2.90276	2.45748	2.35497	3.25491
C20	2.69798	2.24830	2.05836	1.69090	2.71645
C21-C24	0.14545	2.56510	2.33285	1.43706	3.22717

VEDLEGG E - SIKKERHETS DATABLAD

Sikkerhetsdatablad**Diklormetan**

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

AVSNITT 1: Identifikasjon av stoffet/stoffblandingen og av selskapet/foretaket**1.1. Produktidentifikator**

Handelsnavn:	Diklormetan
Stoffnavn:	diklormetan
CAS Nr:	75-09-2
EC-nummer:	200-838-9
Indeks-nr.:	602-004-00-3
Formel:	CH ₂ Cl ₂
Synonymer:	metylenklorid Methylenechloride Artikkelnr.: C2554.1, MA-C6714, MA-C6779, Ba-9264, AC-320720075, Ba-7316, Ba-9316, Ba-9295, Ba-7053, Ba-7305, Ba-9410, Ba-5275, CR-8424, CR-CP45, CR-4433, CR-P089, CR-AE03, CR-5176, CR-6053, CR-7334, CR-KK47, CR-T162, AI-L13089, AI-039116, AI-041835, AI-042006, AI-022917, AI-032440

1.2. Identifiserte relevante bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som det advares mot

Anbefalte bruksområder:	Brukskategorier, nordiske (UCN): Ingen informasjon tilgjengelig. Kjemikaliet bruksområde: Laboratoriekjemikalie Bruk av kjemikalier, kommentarer: Dette produktet skal kun brukes til forskning og analyse. Produktet er på ingen måte ment for, godkjent for eller egnet for medisinsk bruk, kun rent analytisk!
--------------------------------	--

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet**Leverandør**

Firma:	Chiron AS
Adresse:	Stiklestadveien 1
Post nr.:	N-7041
Sted:	Trondheim
Land:	NORGE
E-post:	HMS@chiron.no
Telefon:	73874490
Faks:	73874499
Hjemmeside:	http://www.chiron.no
Kontaktperson:	Navn: Alma Åslund, Adresse: Org. nr. 967607657

1.4. Nødtelefonnummer

Telefon: 22 59 13 00

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

Beskrivelse: Giftinformasjonssentralen:

Telefon: 110

Beskrivelse: Politi:

Telefon: 113

Beskrivelse: Med. nødhjelp:

Telefon: 112

Beskrivelse: Brann :

Beskrivelse: Nødnummer i Norge:

Beskrivelse: Hvis du ikke befinner deg i Norge, kontakt lokale nødnumre.

AVSNITT 2: Fareidentifikasjon

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

CLP-klassifisering: Skin Irrit. 2;H315 Eye Irrit. 2;H319 STOT SE 3;H335 STOT SE 3;H336 Carc. 2;H351 STOT RE 2;H373

Viktigste skadevirkninger: Irriterer huden. Gir alvorlig øyeirritasjon. Kan forårsake irritasjon av luftveiene. Kan forårsake dødsighet eller svimmelhet. Mistenkes for å kunne forårsake kreft. Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.

2.2. Merkingselementer

Piktogrammer



Signalord: Advarsel

Inneholder

Stoff: diklormetan

CAS Nr: 75-09-2

H-setninger

H315 Irriterer huden.
 H319 Gir alvorlig øyeirritasjon.
 H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
 H336 Kan forårsake dødsighet eller svimmelhet.
 H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft.
 H373 Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.

Supplerende opplysninger

EC-etikett: Ja

2.3. Andre farer

PBT / vPvB: Ingen informasjon tilgjengelig.

AVSNITT 3: Sammensetning/opplysninger om bestanddeler

Sikkerhetsdatablad**Diklormetan**

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

3.1. Stoffer

Stoff	CAS Nr	EC-nummer	REACH-reg.nr.	Konsentrasjon	Merknader	CLP- klassifisering
diklormetan	75-09-2	200-838-9		≥ 99%		Skin Irrit. 2;H315 Eye Irrit. 2;H319 STOT SE 3;H336 Carc. 2;H351

Se fullstendige H-setninger under punkt 16.

AVSNITT 4: Førstehjelpstiltak**4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak**

Innånding:	Flytt straks den eksponerte til frisk luft. Ved åndedrettsstans: Kunstig åndedrett, men ikke munn-til-munn-metoden (medfører fare for førstehjelper). Gi oksygen ved behov. Søk legehjelp.
Svelging:	Kontakt lege umiddelbart. FREMKALL IKKE BREKNINGER! Hvis den utsatte er våken og ved bevissthet bør den drikke 2-4 kopper med melk eller vann. Gi aldri noe å drikke og prøv heller ikke å fremkalle brekninger dersom pasienten har nedsatt bevissthet. Søk legehjelp.
Hudkontakt:	Kontakt lege umiddelbart. Skyll med vann i minst 15 minutter, samtidig som klær og sko fjernes. Get medical attention.
Kontakt med øyne:	Umiddelbart skyll med mye vann i minst 15 minutter, mens øvre og nedre øyelokk løftes av og til. Søk legehjelp.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Akutte symptomer og virkninger:
Irriterende for hud, øyne og luftveier. Kan forårsake døsighet eller svimmelhet.

Forsinkede symptomer og virkninger:
Mistenkes for å kunne forårsake kreft.

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Behandle symptomatisk og støttende.

AVSNITT 5: Brannsløkkingstiltak**5.1. Sløkkingsmidler**

Egnede brannsløkkingsmidler: Vanntåke, skum, tørrkjemikalier, karbondioksid (CO₂). Avkjøl beholdere med store mengder vann til god tid etter brannen er slukket.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Brann- og eksplosjonsfarer:
Dampene kan være tyngre enn luft, og de kan spre seg langs bakken og samle seg i lavere eller begrensede områder. Damp blandet med luft i riktige forhold vil antenne. Vil danne eksplosive blandinger i atmosfærer med høyt oksygeninnhold. Brann kan føre til dannelse av giftig damp.

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

5.3. Råd til brannmannskaper

Bruk luftforsynt åndedrettsvern og beskyttende verneklær for å unngå kontakt med øyne og hud. Se vernetiltakene som er oppført i avsnitt 7 og 8.

AVSNITT 6: Tiltak ved utilsiktet utslipp

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

For ikke-innsatspersonell: Evakuer personalet til sikkert område. Unngå kontakt med hud, øyne og luftveier.

For innsatspersonell: Ingen informasjon tilgjengelig.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Forvaring: Oppbevares innelåst.

Opprydding:

Absorberes i et inert materiale (sand, vermikulitt etc.) og samles opp i egnede beholdere. Ventilér området godt og vask området etter at fjerning av materialet er fullført.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

For fjerning av kjemikalieavfall se seksjon 13.

AVSNITT 7: Håndtering og lagring

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Arbeid bare i avtrekkskap. Holdes unna varme, gnist og åpen ild. Åpne beholderen forsiktig i tilfelle trykkoppbygging. Pust ikke inn støv, damper, tåke eller gass. Unngå kontakt med øynene, huden og klærne.

Beskyttelsestiltak:

Tiltak for å hindre aerosol- og støvdannelse:

Håndter og åpne forsiktig.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforeneligheter

Holdes vekk fra varme, gnister og åpen flamme. Skal ikke lagres i direkte sollys. Hold beholderen tett lukket på et tørt og godt ventilert sted. Lagres under 40C.

Betingelser for sikker oppbevaring:

Ytterligere informasjon om lagringsforhold:

Oppbevares innelåst.

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Dette produktet skal brukes til forskning og analytiske formål.

AVSNITT 8: Eksponeringskontroll/personbeskyttelse

8.1. Kontrollparametere

Yrkesmessig eksponeringsgrense

Stoffnavn	ppm	mg/m ³	fiber/cm ³	Bemerkninger	Anmerkninger
diklormetan	15	50			H, K

Copyright © 1995 - 2021 DGOOffice B.V., www.DGOOffice.net

4 / 10

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

H = Kjemikalier som kan tas opp gjennom huden.

K = Kjemikalier som skal betraktes som kreftfremkallende.

8.2. Eksponeringskontroll

Egnede tiltak for eksponeringskontroll:	Instruksjon om tiltak for å hindre eksponering: Vask deg grundig etter håndtering. Fjern berørte klær og vask dem før gjenbruk.
	Tekniske tiltak for å hindre eksponering: Alt arbeid med farlige kjemikalier skal utføres i avtrekksskap eller i godt ventilert rom. Dusj og øyeskyllingsutstyr bør finnes på arbeidsplassen.
Personlig verneutstyr, beskyttelse av øyne/ansikt:	Bruk godkjente vernebriller eller ansiktsskjerm.
Personlig verneutstyr, beskyttelse av hud:	Bruk hensiktsmessige verneklær ved risiko for direkte kontakt eller sprut.
Personlig verneutstyr, håndvern:	Bruk vernehansker av: Polyvinylalkohol (PVA). Gjennomtrengningstid: >480 min.
Personlig verneutstyr, åndedrettsvern:	Åndedrettsvern med filter AXP3 anbefales for organiske gasser og damper med kokepunkt under 65 grader celsius, sammen med partikler av giftige stoffer.
Miljøeksponeringstiltak:	Forhindre at spill ikke kommer ut i vassdrag eller avløp og forurenser jord og vegetasjon.

AVSNITT 9: Fysiske og kjemiske egenskaper

9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper

Parameter	Verdi/enhet	
Aggregattilstand	Væske.	
Farge	APHA: 5 max.	
Lukt	kloroformlignende Eteraktig.	
Løselighet	Ingen data	
Eksplorative egenskaper	Ingen data	
Oksidasjonsegenskaper	Ingen data	

Parameter	Verdi/enhet	Anmerkninger
pH (bruksferdig oppløsning)	Ingen data	
pH (konsentrat)	Ingen data	
Smeltepunkt	-97 °C	
Frysepunkt	Ingen data	
Startkokepunkt og kokepunktintervall	40 °C	760 mmHg
Flammepunkt	Ingen data	
Fordampningshastighet	Ingen data	
Antennelighet (fast stoff, gass)	Ingen data	
Antennelsesgrenser	Ingen data	
Ekspljosjonsgrenser	13 - 22 vol%	
Damptrykk	350 mbar	20°C
Damptetthet	Ingen data	
Relativ tetthet	1,325 g/cm ³	
Fordelingskoeffisient n-oktanol/vann	1,25	Metode: at 25 degrees Celsius
Selvantennelsestemperatur	556 °C	
Nedbrytningstemperatur	Ingen data	
Viskositet	0,43 mPas	20°C

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

Lukterskel	Ingen data	
------------	------------	--

9.2. Andre opplysninger

Parameter	Verdi/enhet	Anmerkninger
Molekylvekt	84.93	

AVSNITT 10: Stabilitet og reaktivitet

10.1. Reaktivitet

Ingen data tilgjengelig.

10.2. Kjemisk stabilitet

10.3. Mulighet for farlige reaksjoner

Ingen data tilgjengelig.

10.4. Forhold som skal unngås

Varme. Antennelseskilder.

10.5. Uforenlige materialer

Sterke oksidasjonsmidler. Strong acids. Kjemisk aktive metaller. Alkohol. Alkaliske metaller. Alkaliske jordmetaller. Aluminium. Aminer. Belegg. Kobber. Dimetylsulfoksid. pulveriserte metaller Jern. Oksygen. Magnesium. Salpetersyre (HNO₃), Diverse plasttyper. Gummi. Stål. Kalium. Litium. Natrium. Dinitrogen tetraoksid. Perklorsyre. Nikkel. kalium-tert-butoksid

10.6. Farlige nedbrytingsprodukter

Hydrogen chloride (HCl). Phosgene. Carbon monoxide (CO). Carbon dioxide (CO₂).

AVSNITT 11: Toksikologiske opplysninger

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Forsøksdata

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Komponent	Diklormetan
Akutt giftighet	<p>Type toksisitet: Akutt Testet effekt: LD50 Eksponeringsvei: Oral Varighet: once, 14 days observation period Verdi: > 2000 mg/kg bw Forsøksdyreart: Rotte Test referanse: OECD Guideline 401 (Acute Oral Toxicity) Kommentarer: Kilde: ECHA – European Chemical Agency</p> <p>Type toksisitet: Akutt Testet effekt: LD50 Eksponeringsvei: Dermal Verdi: > 2000 mg/kg bw</p>

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

Forsøksdyreart: Rotte
Test referanse: OECD Guideline 402 (Acute Dermal Toxicity)
Kommentarer: Kilde: ECHA – European Chemical Agency
Type toksisitet: Akutt
Testet effekt: LD ₅₀
Eksponeringsvei: Dermal
Varighet: 4 hours
Verdi: ~ 0.5 ml
Forsøksdyreart: Kanin
Test referanse: OECD Guideline 404 (Acute Dermal Irritation / Corrosion)
Kommentarer: Interpretation of results: Irritating
 Kilde: ECHA – European Chemical Agency
Type toksisitet: Akutt
Testet effekt: LC ₅₀
Eksponeringsvei: Innånding.
Varighet: 2 timer
Verdi: 9120 ppm
Forsøksdyreart: Rotte
Kommentarer: Kilde: ECHA – European Chemical Agency

Øvrige helsefareopplysninger

Innånding	Kan forårsake døsighet eller svimmelhet. Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
Hudkontakt	Irriterer huden.
Øyekontakt	Gir alvorlig øyeirritasjon.
Arvestoffskader	Ingen informasjon tilgjengelig.
Kreftframkallende egenskap	Mistenkes for å kunne forårsake kreft.
Reproduksjonsskader	Ingen informasjon tilgjengelig.
Andre skadelige toksikologiske effekter	Forårsaker organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.

AVSNITT 12: Økologiske opplysninger

12.1. Giftighet

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Ingen informasjon tilgjengelig.

12.3. Bioakkumuleringsevne

Ingen informasjon tilgjengelig.

12.4. Mobilitet i jord

Sikkerhetsdatablad

Diklormetan

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

Ingen informasjon tilgjengelig.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

Ingen informasjon tilgjengelig.

12.6. Andre skadevirkninger

Miljøopplysninger, konklusjon:

Produktet er ikke klassifisert som miljøfarlig. Dette utelukker ikke at tilfeldige større utslipp eller ofte gjentatte mindre utslipp kan ha forstyrrende eller skadelig virkning på miljøet.

Forsøksdata

12.1. Giftighet

Komponent	Diklormetan
Akutt akvatisk fisk	Verdi: 220 mg/L Testvarighet: 96t Art: Lepomis macrochirus Metode: Flow through LC50 Test referanse: ECHA – European Chemical Agency
Komponent	Diklormetan
Akutt akvatisk alge	Verdi: = 550 mg/L Testvarighet: 96t Art: Anacystis aeruginosa Metode: EC100 Test referanse: ECHA – European Chemical Agency
Komponent	Diklormetan
Akutt akvatisk Daphnia	Verdi: 1959 mg/L Testvarighet: 24t Art: Daphnia magna Metode: EC50 Test referanse: ECHA – European Chemical Agency

AVSNITT 13: Disponering

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Egnede metoder til fjerning av kjemikaliet:

Alle lokale og nasjonale regler skal følges. Behandles som farlig avfall. Hvilken EAL-kode som skal benyttes avhenger av de prosesser produktet har inngått i. EAL-koden finnes i Den Europeiske avfallslisten.

Avfallskategori:

Avfallskode EAL: 160506 laboratoriekjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer, herunder blandinger av laboratoriekjemikalier

Sikkerhetsdatablad**Diklormetan**

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

AVSNITT 14: Transportopplysninger**Landtransport (ADR/RID)**

14.1. FN-nummer:	1593	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DIKLORMETAN	14.5. Miljøfarer:	
14.3. Transportfareklasse(r):	6.1		
Fareetikett(er):	6.1		
Farenummer:	60	Tunnelrestriksjonskode:	E

Transport på innlands vannveier (ADN)

14.1. FN-nummer:	1593	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DICHLOROMETHANE	14.5. Miljøfarer:	
14.3. Transportfareklasse(r):	6.1		
Fareetikett(er):	6.1		
Transport i tankskip:			

Sjøtransport (IMDG)

14.1. FN-nummer:	1593	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DICHLOROMETHANE	14.5. Miljøfarer:	
14.3. Transportfareklasse(r):	6.1	Navn på miljøfarlig(e) stoff(er):	
Fareetikett(er):	6.1		
EmS:	F-A, S-A	IMDG Code segregation group:	Segr. grp. 10 - Liquid halogenated hydrocarbons (SGG10)

Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)

14.1. FN-nummer:	1593	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DICHLOROMETHANE	14.5. Miljøfarer:	
14.3. Transportfareklasse(r):	6.1		
Fareetikett(er):	6.1		

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk**14.7. Bulktransport i henhold til vedlegg II i MARPOL og IBC-regelverket**

Øvrig informasjon:	ADR / RID - Annen informasjon: Farenr. 60
	IMDG / ICAO / IATA - Annen informasjon: EmS F-A, S-A

AVSNITT 15: Opplysninger om bestemmelser**15.1. Særlige bestemmelser/særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen**

Spesielle hensyn:	Referanser (Lover/Forskrifter): EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING(EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkjenning av samt begrensninger for kjemikalier (REACH), CLP regulation (EC) No 1272/2008, Annex II og III. Den europeiske avfallslisten (EAL) Stoffer klassifisert av IARC Monographs, Volumes 1-105. Sist oppdatert: 07. august 2012. Produsents sikkerhetsdatablad. Arbeidstilsynet: Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære (Desember)
-------------------	--

Sikkerhetsdatablad**Diklormetan**

Erstatter dato: 13.09.2013

Revisjonsdato: 13.09.2017

2011).

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet**AVSNITT 16: Andre opplysninger**

Leverandørmerknader: Leverandørens anmerkninger:
Informasjon i dette databladet er basert på opplysninger fra produsent og gjeldende lover, det er kun ment som en beskrivelse av produktets helse-, miljø- og sikkerhetsmessige egenskaper.

Liste over relevante H-setninger

H315	Irriterer huden.
H319	Gir alvorlig øyeirritasjon.
H335	Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
H336	Kan forårsake døsighet eller svimmelhet.
H351	Mistenkes for å kunne forårsake kreft.
H373	Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.

SDS utarbeidet av

Firma: Monica Aulie Hinderaker
Land: NORGE

Dokumentspråk: NO



Sikkerhetsbrosjyre ifølge Forordning (EC) nr. 1907/2006 (REACH)

Revisjonsdato: 24-oct-2012

Versjonsnummer: 3

1. Beskrivelse av stoffet/blandingen og det aktuelle selskapet

1.1 Produktidentifikator

Produktnavn:/betegnelse	n-Heksan
Produkt-nr.	98135 (VWR International)
Stoff-navn	n-Heksan
CAS-nr.	110-54-3
EU-identifikasjonsnummer	601-037-00-0
REACH registreringsnr.	Not yet communicated down the supply chain.
Andre betegnelser	

1.2 Relevante identifiserte bruksmåter for stoffet eller blandingen og bruksmåter det advares mot

Identifiserte relevante bruksmåter for laboratorier og kjemisk produksjon.

1.3 Informasjon om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

leverandør (produsent/importør/etterordnet bruker/forhandler)

VWR International AS

Gate	Haavard Martinsens vei 30
Postnummer/Sted	0978 Oslo
Land	Norge
Telefon	+47 02290
Telefax	(+47) 815 00940
E-post (kompetent person)	vwrdsds@eu.vwr.com

1.4 Nødnummer

Telefon (+47) 22591300 (Giftoinformasjonen)

2. Farlige egenskaper

2.1 Klassifisering av stoffet eller blandingen

2.1.1 klassifisering ifølge forordning (EF) nr. 1272/2008 [CLP]

fareklasser og farekategorier	Hensvisninger om fare	innordningsmetode	bemerkning
Flammable liquid, category 2	H225		
Reproductive toxicity, category 2	H361f		

Aspiration hazard, category 1	H304		
Specific target organ toxicity (repeated exposure), category 2	H373		
Skin irritation, category 2	H315		
Specific target organ toxicity (single exposure), category 3, narcotic effect	H336		
Hazardous to the aquatic environment, chronic, category 2	H411		

2.1.2 Plassering etter direktiv 67/548/EØS eller 1999/45/EF

Faresymboler:	R-settninger
F	R11
Xi	R38
Xn	R48/20
Xn	R62
Xn	R65
	R67
N	R51/53

2.2 Kjennetegnselementer

2.2.1 Kjennetegn ifølge forordning (EF) nr. 1272/2008 [CLP]



Signalord

Danger

Hensvisninger om fare

H225	Meget brannfarlig væske og damp.
H361f	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen. Mistenkes for å kunne gi fosterskader.
H304	Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H373	Kan forårsake skade på organer ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H315	Irriterer huden.
H336	Kan forårsake døsigheit eller svimmelhet.
H411	Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

Sikkerhetsanvisninger

P201	Innhent særskilt instruks før bruk.
P210	Holdes vekk fra varme/gnister/åpen flamme/varme overflater. - Røyking forbudt.
P243	Treff tiltak mot statisk elektrisitet.
P281	Bruk påkrevd personlig verneutstyr.
P273	Unngå utslipp til miljøet.
P301+P331	VED SVELGING: IKKE fremkall brekning.
P302+P352	VED HUDKONTAKT: Vask med mye såpe og vann.
P304+P340	VED INNÅNDING: Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende hviler i en stilling som letter åndedrettet.
P309+P310	Ved eksponering eller ubehag: Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege.

2.2.2 Merking (67/548/EEC eller 1999/45/EU)

Faresymboler:

F, Xn, N

R-settninger

R11	Meget brannfarlig.
R38	Irriterer huden.
R48/20	Farlig: Alvorlige helsefare ved lengre tids påvirkning ved innånding.
R62	Mulig fare for skade på forplantningsevnen.
R65	Farlig: kan forårsake lungeskade ved svelging.
R67	Damp kan forårsake døsighet og svimmelhet.
R51/53	Giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

Sikkerhets-setning

S9	Oppbevares på et godt ventilert sted.
S16	Holdes vekk fra antenneskilder - Røyking forbudt.
S29	Må ikke tømmes i kloakkavløp.
S33	Ta forholdsregler mot utladning av statisk elektrisitet.
S36/37	Bruk egnede verneklær og vernehansker.
S61	Unngå utslipp til miljøet. Se sikkerhetsdatablad for ytterligere informasjon.
S62	Ved svelging må ikke brekning fremkalles: Kontakt lege omgående og vis denne etikett eller emballasje.

2.3 Andre farer

SVHC

Nei

3. Opplysninger om innhold sammensetning

Molekylær formel	$\text{H}_3 \text{C}(\text{CH}_2)_4 \text{CH}_3$
Molekylvekt (g/mol)	86,18 g/mol
CAS-nr.	110-54-3
EU-nummer	203-777-6
EU-identifikasjonsnummer	601-037-00-0

4. Første hjelp

4.1 Generell informasjon

Ved eksponering: Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege. Ved bevisstløshet: bring personen i stabil liggestilling på siden og kontakt lege. Aldri gi noe gjennom munnen til en ubevisst person eller til en som har krampes. Bytt tilsøtt, gjennomvåt bekledning. Impliserte må ikke være uten tilsyn.

4.2 Etter innånding

Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege. Personen føres ut i frisk luft og holdes varm og i ro. Ved pusteproblemer eller pustestans begynner kunstig ånderett.

4.3 Ved hudkontakt

Får man stoff på huden, vask straks med store mengder vann og såpe. Ta av tilsmussede eller kontaminerte klær umiddelbart. Ved hudreaksjoner oppsøk lege

4.4 Etter øyekontakt

Ved øyekontakt vaskes øynene øyeblikkelig med rennende vann i 10 til 15 minutter mens øyelokkene holdes fra hverandre, konsulter deretter en øyelege. Beskytt det uskadde øyet. Fjern eventuelle kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg gjøre. Fortsett skyllingen.

4.5 Etter svelging

Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege. Forhindere oppkast. Skyll munnen grundig med vann. Gi ikke mat eller drikke.

4.6 Selvbeskyttelse for førstehjelper

Førstehjelp: bruk verneutstyr!

4.7 Informasjon til legen.

Symptomer	Ingen data tilgjengelige
Faretype	Ingen data tilgjengelige
Behandling	Ingen data tilgjengelige

5. Forhandsregler ved brann

5.1 Egned løsemiddel

Vannusj ABC-pulver Karbondioksyd (CO₂) Nitrogen

5.2 Av sikkerhetsmessige årsaker uegnet som slukningsmiddel.

ingen begrensning

5.3 Spesielle farer med stoffet eller blandingen

Ved brann kan oppstå: Karbondioksyd (CO₂) Karbonmonoksyd

5.4 Anvsining for brannslukking

IKKE bekjemp brannen når den når eksplosive varer. Ved brann: Ventilasjonsuavhengig åndedrettsvernapparat må brukes.

5.5 Ytterligere opplysninger fra produsent eller avsender

Ikke la slukkevannet havne i avløpet, jorden eller vassdrag. Ikke pust inn eksplosjons- og branngasser. Vær forsiktig når du bruker karbondioksid i lukkede rom. Karbondioksid kan fortrenge oksygen. Til beskyttelse av personer og til kjøling av beholdere i fareområde må vannsproytestråle innsettes.

6. Forholdsregler ved uforutsatt utslipp

6.1 Personlige forholdsregler, verneutstyr og nødprosedyrer

Unngå støvutvikling Ikke innånd støv/ røyk/ gass/ tåke/ damp/ aerosoler. Det må sørges for tilstrekkelig lufting. Fjern tenningskilder. Bruk personlig verneutstyr. Ved oppsamling i dyptliggende og lukkede rom er det forhøyet brann- og eksplosjonsfare. Produktets damp er tyngre enn luft og kan samle seg i høy konsentrasjon i grunnen, groper, kanaler og kjellere. Ved større brann og store mengder: Bring personer i sikkerhet.

6.2 Miljøbeskyttelsestiltak

Må ikke komme i kloaksystemet eller i vassdrag. Sørg for at lekkasjer samles (f.eks. i oppsamlings-kar eller -områder) Innføring i miljøet bør unngås.

6.3 Metoder og materialer for oppbevaring og rengjøring

Spilt produkt skal ikke tilbake i originalbeholderen igjen for å brukes på nytt. Forhindre utvidelse av området (f.eks. ved inndemming eller oljesperrer). Ta opp med inert absorberingsmiddel, og fjern som spesielt overvåkningstrengende avfall.

6.4 Ytterligere opplysninger fra produsent eller avsender

Fjern spillmateriale umiddelbart.

7. Håndtering og lagring

7.1 Beskyttelsestiltak for sikker håndtering

Unngå: Innåndingen. Unngå kontakt med huden og øynene. Benytt avtrekk (laboratorium). Ved åpen omgang/håndtering må man bruke anretning med lokalt avsug. Hvis et lokalt avsug ikke er mulig eller er utilfredsstillende, må hele arbeidsområdet bli teknisk tilfredsstillende utluftet. Holdes vekk fra antennelseskilder - Røyking forbudt. Vanlige tiltak for forebyggende brannvern. Ta forholdsregler mot utladning av statisk elektrisitet. Ha brannslukningsapparat klar før åpning av bunten. Tilbaketennning på stor avstand er mulig.

7.2 Betingelser for sikker lagring med henblikk på inkompatibiliteter

Lagertemperatur 15-25°C

Emballasjen skal holdes tett lukket og oppbevares på et kjølig, godt ventilert sted. Lukk beholderen alltid godt etter fjerning av produktet.

7.3 Spesifikk sluttbruk

Ingen data tilgjengelige

8. Begrensning og overvåking av ekposisjonen/ Personlig beskyttelsesutrustning

8.1 Kontrollparametre

Reseptur (Betegnelse)	Grenseverdtype	Grenseverdi	Rettsforskrifter
-----------------------	----------------	-------------	------------------

n-Heksan	(opprinnelsesland): TWA (EU)	20 ppm, 72 mg/m ³	2006/15/EC
----------	---------------------------------	------------------------------	------------

8.2 Egnede tekniske styringskontrollmekanismer

Tekniske tiltak og bruken av egnet arbeidsmåte er viktigere enn bruken av personlig verneutstyr. Ved åpen omgang/håndtering må man bruke anretning med lokalt avsug.

8.3 Personlig beskyttelsesutrustning

Bruk egnede verneklær. Ved omgang med kjemiske arbeidsstoffer kan man bare ha kjemikalieverneklær med CE-merking inklusivt firesifret kontrollnummer.

8.3.1 Øye-/ansiktsbeskyttelse

Vernebriller med sidebeskyttelse DIN-/EN-standard: DIN EN 166

8.3.2 Hudvern

Ved omgang med kjemiske arbeidsstoffer kan man bare bruke kjemikalievernhansker med CE-merking inklusivt firesifret kontrollnummer. Anbefalte hanskefabrikat DIN-/EN-standard: DIN EN 374 Ved planlagt gjenbruk av hanskene må man rengjøre dem før man tar dem av, og oppbevare dem ved god ventilasjon.

Ved nylig håndkontakt

Egnet material:	NBR (Nitrilkautsjuk)
Tykkelse på hanskematerialet	0,12 mm
Penetrasjonstid (maksimal varighet)	>480 min
Anbefalte hanskefabrikat	VWR 112-0998

Ved hyppig hudkontakt

Egnet material:	NBR (Nitrilkautsjuk)
Tykkelse på hanskematerialet	0,38 mm
Penetrasjonstid (maksimal varighet)	>480 min
Anbefalte hanskefabrikat	VWR 112-3717 / 112-1381

8.3.3 Vernebekledning

Før pauser og ved arbeidsslutt må hendene vaskes. Unngå kontakt med huden og øynene. Det må ikke spises, drikkes eller røykes under bruk. Øyendusjene er klargjort og plasseringen av dem er tydelig avmerket.

8.3.4 Pustebeskyttelse

Pustemaske er nødvendig ved: Aerosol- eller tåkedannelse

Egnet åndedrettsvern:	Full-/ halv/ kvartmaske (DIN EN 136/140)
Anbefaling	VWR 111-0206
Egnet material:	A2B2E2K2P3
Anbefaling	VWR 111-0059

8.4 Ytterligere informasjon

Før pauser og ved arbeidsslutt må hendene vaskes. Unngå kontakt med huden og øynene. Det må ikke spises, drikke

bruk. Øyendusjene er klargjort og plasseringen av dem er tydelig avmerket.

9. Fysiske og kjemiske egenskaper

9.1 Informasjon om de grunnleggende fysiske og kjemiske egenskapene

a) Utseende	
Form	flytende
Farge	farveløs
b) Lukt	Ingen data tilgjengelige
c) Lukte grense	Ingen data tilgjengelige
Sikkerhetsrelevante data	
d) pH-verdi	Ingen data tilgjengelige
e) Smeltepunkt/Frysepunkt	-94.3°C
f) Kokepunkt	69°C (1013 hPa)
g) Brannpunkt	-22°C
h) Fordampingshastighet	Ingen data tilgjengelige
i) Antennelighet (fast, gassformet)	Meget brannfarlig væske og damp.
j) Eksplosjonsgrenser (UEG, OEG)	
Nedre eksplosjonsgrense (Vol%)	1,1
Ovre eksplosjonsgrense (Vol%)	8,1
k) Damptrykk	160 hPa (20°C)
l) Damptetthet	2,79 (20°C)
m) Relativ densitet	0,659 g/cm ³ (20°C)
n) Oppløslighet	
Oppløslighet i vann (g/l) ved/hos °C:	0,0095 g/l (20°C) 20
Oppløselig (g/l) i	Ingen data tilgjengelige
o) Fordelingskoeffisient: n-octanol/vann	3,94 (20°C)
p) Selvantennelsestemperatur	240°C
q) Spaltningstemperatur	Ingen data tilgjengelige
r) Viskositet	
Kinetisk viskositet	Ingen data tilgjengelige
Dynamisk viskositet	0,326 mPa*s (20°C)
s) Eksplosive egenskaper	ikke anvendelig
t) Oksiderende egenskaper	ikke anvendelig

9.2 Ovrige opplysninger

Bulketthet	Ingen data tilgjengelige
brytningsindeks	1,375 (589 nm, 20°C)
Dissosiasjonskonstant	Ingen data tilgjengelige
Overflatespenning	Ingen data tilgjengelige
Henry-Konstante	Ingen data tilgjengelige

10. Stabilitet og reaktivitet

10.1 Reaktivitet

Damp kan sammen med luft danne en eksplosiv blanding.

10.2 Kjemisk stabilitet

Dette produktet er kjemisk stabilt under standard miljøforhold (romtemperatur).

10.3 Mulighet for farlige reaksjoner

Dannelse av blandinger som kan eksplodere med: Oksyderingsmidler, sterk

10.4 Omstendigheter som bør unngås.

Dette materialet er brennbart og kan antennes når det utsettes for varme, gnister, flammer eller andre antenningskilder (f. eks. statisk elektrisitet, tenningsflamme eller mekanisk/elektrisk utstyr).

10.5 Inkompatible materialer

Gummiprodukter Kunststoffprodukter

10.6 Farlige nedbrydningsprodukter

Ingen data tilgjengelige

10.7 Ytterligere opplysninger fra produsent eller avsender

Ingen data tilgjengelige

11. Opplysninger om toxicologi

11.1 Informasjon om toksikologiske effekter

Akutt virkning

Akutt oral toksisitet

Virkedosering LD50: 25000 mg/kg
regneart: Rotte.

Eksponeeringstid

bemerkning

kilde RTECS

Akutt hudtoksisitet

Virkedosering LD50: Min. 2000 mg/kg
regneart: Kaniner

Eksponeeringstid

bemerkning

kilde Merck KGaA

Akutt inhaleringstoksisitet

Virkedosering Ingen data tilgjengelige

regneart: Ingen data tilgjengelige

Eksponeeringstid

bemerkning

kilde

Irritasjon og etsevirkning

I første rekke hudirriterende

Eksponeeringstid

regneart:

Resultat

Øyeirritasjon

Eksponeeringstid

regneart:

Resultat

Irritasjon av luftveiene

Eksponeeringstid

regneart:

Resultat

sensibilisering

Ved hudkontakt

Ikke sensibiliserende.

Etter innånding

Ikke sensibiliserende.

Spesifisk målorgan-toksisitet (engangs eksponering)

Kan forårsake dødsighet eller svimmelhet.

Spesifisk målorgan-toksisitet (gjentatt eksponering)

Kan forårsake skade på organer ved langvarig eller gjentatt eksponering.

**CMR-virkninger (kreftfremkallende, arvestoff-
forandrende og forplantningstruende virkning)**

Cancerogenitet

Ingen indikasjon på karsinogene effekter på mennesker.

Mutagenitet i kimcellene/Gentoksisitet

Ingen henvisninger til kimcellemutagenitet hos mennesker finnes.

Reproduksjonstoksisitet

Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.
Mistenkes for å kunne gi fosterskader.

Innåndingsfare

Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i

luftveiene.

11.2 Andre skadelige følger

Ingen data tilgjengelige

11.3 Ytterligere informasjon

Ingen data tilgjengelige

12. Miljøbetinget informasjon

12.1 Okotoksiske virkninger

Akutt (kortsiktig) fisketoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

Kronisk (langsiktig) fisketoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

Akutt (kortsiktig) daphnitoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

Kronisk (langsiktig) daphnitoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

Akutt (kortsiktig) algetoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

Kronisk (langsiktig) algetoksitet

LC50: Ingen data tilgjengelige

EC50

regneart:

Eksponeringsstid

12.2 Opplysning om eliminering

Ingen data tilgjengelige

12.3 Bioakkumulasjonspotensial

Fordelingskoeffisient: n-octanol/vann 3,94 (20°C)

12.4 Mobilitet i grunnen

Ingen data tilgjengelige

12.5 Resultat av undersøkelsen av PBT-egenskapene

Ingen data tilgjengelige

12.6 Andre skadelige følger

Ingen data tilgjengelige

13. Opplysninger om Destruksjon.

13.1 Avfallshåndteringsmetoder

Avfallshåndtering / Produkt

Fjern i samsvar med lokale myndigheters bestemmelser. Snakk med ansvarlig renovatør om bortfrakting av avfall. Bring til spesialavfallsforbrenning i henhold til myndighetenes forskrifter.

Avfallnøkkel produkt 16 05 08 (discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances)

Avfallshåndtering / Emballasje

13.2 Ytterligere informasjon

Ingen data tilgjengelige

14. Opplysninger om transport

14.1 Vejtransport (ADR/RID)

UN-Nummer	1208
Offisiell benevnelse for transporten	HEXANES
Klasse(r)	3
Klassifiseringskode:	F1
Innpakningsgruppe	II
Fareseddel	3

14.2 Sjøfart (IMDG)

UN-Nummer	1208
Offisiell benevnelse for transporten	HEXANES
Klasse(r)	3
Klassifiseringskode:	F1
Innpakningsgruppe	II
Marine pollutant	
Delingsgruppe	

14.3 Luftfart (ICAO-TI / IATA-DGR)

UN-Nummer	1208
Offisiell benevnelse for transporten	HEXANES
Klasse(r)	3
Klassifiseringskode:	F1
Innpakningsgruppe	II

14.4 Ytterligere informasjon

Ingen data tilgjengelige

15. Rettsforskrifter

15.1 Forskrifter om sikkerhet, helse og miljø/spesifikke regler for stoffet eller blandingen

Vannfare-klasse (WGK)	2
-----------------------	---

15.2 Stoffsikkerhetsbedømmelse

Ingen data tilgjengelige

16. Øvrige opplysninger

16.1 Ordlyd i R-, H- og EUH-setningene (Nummer og fulltekst)

R11	Meget brannfarlig.
R38	Irriterer huden.
R48/20	Farlig: Alvorlige helsefare ved lengre tids påvirkning ved innånding.
R62	Mulig fare for skade på forplantningsevnen.
R65	Farlig: kan forårsake lungeskade ved svelging.
R67	Damp kan forårsake døsighet og svimmelhet.
R51/53	Giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

H225	Meget brannfarlig væske og damp.
H361f	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen. Mistenkes for å kunne gi fosterskader.
H304	Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H373	Kan forårsake skade på organer ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H315	Irriterer huden.
H336	Kan forårsake døsighet eller svimmelhet.

H411	Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
------	---

16.2 Ytterligere opplysninger fra produsent eller avsender

Endringsindikasjoner

generell oppdatering

Opplysningene i dette sikkerhetsdatabladet beskriver våre kunnskaper ved trykking etter vår beste viten. Denne informasjonen skulle gi Dem holdepunkter for sikker omgang ved lagring, bearbeidelse, transport og fjerning av det produktet som dette sikkerhetsdatabladet nevner. Opplysningene er ikke overførbare til andre produkter. Hvis produktet blir blandet eller bearbeidet med andre materialer, er opplysningene i dette databladet ikke uten videre overførbare til det da ferdige nye materialet.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

AVSNITT 1: Identifikasjon av stoffet/stoffblandingen og av selskapet/foretaket

1.1. Produktidentifikator

Handelsnavn:	Diesel / Gasoil
Stoffnavn:	Brennstoffer, diesel
CAS Nr:	68334-30-5
EC-nummer:	269-822-7
REACH-reg.nr.:	01-2119484664-27-0019
Indeks-nr.:	649-224-00-6
Synonymer:	Fuels; diesel

1.2. Identifiserte relevante bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som det advares mot

Anbefalte bruksområder:	Drivstoff.
Bruk som frarådes:	Ingen.

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Leverandør

Firma:	Equinor ASA (CLP)
Adresse:	Forusbeen 50
Post nr.:	4035
Sted:	Stavanger
Land:	NORGE
E-post:	chem@equinor.com
Telefon:	+47 56 34 40 00

1.4. Nødtelefonnummer

22 59 13 00 (Giftinformasjonen)

AVSNITT 2: Fareidentifikasjon

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

CLP-klassifisering:	Flam. Liq. 3;H226 Asp. Tox. 1;H304 Skin Irrit. 2;H315 Acute Tox. 4;H332 Carc. 2;H351 STOT RE 2;H373 Aquatic Chronic 2;H411
Viktigste skadevirkninger:	Brannfarlig væske og damp. Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene. Irriterer huden. Farlig ved innånding. Mistenkes for å kunne forårsake kreft. Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering. Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Produktet avgir damp fra organiske løsemidler, som kan gi døsigheit og svimmelhet. I høye konsentrasjoner kan dampene gi hodepine og forgiftningssymptomer.

2.2. Merkingselementer

Piktogrammer



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0



Signalord: Fare

Inneholder

Stoff: Brennstoffer, diesel

CAS Nr: 68334-30-5

H-setninger

H226 Brannfarlig væske og damp.
H304 Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H315 Irriterer huden.
H332 Farlig ved innånding.
H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft.
H373 Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

P-setninger

P210 Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antenningskilder. Røyking forbudt.
P273 Unngå utslipp til miljøet.
P280 Benytt vernehansker/verneklær/vernebriller/ansiktsskjerm.
P301/310 VED SVELGING: Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER/en lege.
P331 IKKE framkall brekning.

2.3. Andre farer

Produktet inneholder ikke PBT- eller vPvB-stoffer.

AVSNITT 3: Sammensetning/opplysninger om bestanddeler

3.1. Stoffer

Stoff	CAS Nr	EC-nummer	REACH-reg.nr.	Konsentrasjon	Merknader	CLP- klassifisering
Brennstoffer, diesel	68334-30-5	269-822-7	01-2119484664-27-0019	93 - 100%		Flam. Liq. 3:H226 Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 Acute Tox. 4:H332 Carc. 2:H351 STOT RE 2:H373 Aquatic Chronic 2:H411

Se fullstendige H-setninger under punkt 16.

AVSNITT 4: Førstehjelpstiltak

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Innånding: Oppsøk frisk luft. Oppsøk lege ved vedvarende ubehag.
Svelging: Skyll munnen grundig og drikk 1-2 glass vann i små slurker. Ved svelging må ikke brekning fremkalles. Hvis den skadelidende brekker seg, skal hodet holdes så lavt at det ikke kommer mageinnhold i lungene. Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege.

2 / 12



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

Hudkontakt:	Fjern forurensede klær. Vask huden med såpe og vann. Oppsøk lege ved vedvarende ubehag.
Kontakt med øyne:	Skylles med vann (bruk helst utstyr til øyevask) inntil irritasjonen går over. Oppsøk lege hvis symptomene ikke forsvinner.
Forbrenning:	Skyl med vann inntil smertene opphører. Fjern klær som ikke sitter fast i huden, kontakt lege eller sykehus. Fortsett om mulig skyllingen til legen overtar behandlingen.
Generelt:	Når lege oppsøkes, må sikkerhetsdatabladet eller etiketten vises.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Farlig ved innånding. Virker irriterende på huden, kan medføre rødme. Kan forårsake kjemisk betinget lungebetennelse i tilfelle svelging eller brekning. Mistenkes for å kunne forårsake kreft. Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering. Produktet avgir damp fra organiske løsemidler, som kan gi døsigheit og svimmelhet. I høye konsentrasjoner kan dampene gi hodepine og forgiftningssymptomer.

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Ingen spesiell, øyeblikkelig behandling er nødvendig. Symptomatisk behandling.

AVSNITT 5: Brannslukkingstiltak

5.1. Slukningsmidler

Egnede brannslukningsmidler: Slokk med pulver, skum, eller vanntåke. Bruk vann eller vanntåke til nedkjøling av ikke antent lager.

Uegnete brannslukningsmidler: Bruk ikke vannstråle siden det kan spre brannen.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Kan utvikle helseskadelige røygasser med karbonmonoksid ved brann.

5.3. Råd til brannmannskaper

Hvis det kan gjøres uten fare, fjernes beholdere fra det branntruede området. Unngå innånding av damp og røygass, oppsøk frisk luft. Bruk et uavhengig friskluftsapparat med overtrykk sammen med kjemisk verne drakt bare der personlig kontakt (nærkontakt) er sannsynlig.

AVSNITT 6: Tiltak ved utilsiktet utslipp

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

For ikke-innsatspersonell: Bruk åndedrettsvern. Bruk hansker. Bruk egnede verneklær. Bruk vernebriller ved risiko for sprut i øynene. Hold deg motvinds/hold avstand fra kilde. Hold uvedkommende unna. Sørg for tilstrekkelig ventilasjon. Røyking og bruk av åpen ild forbudt.

For innsatspersonell: I tillegg til ovenstående: Vernetøy anbefales, tilsvarende EN 368, type 3.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Søl må ikke tilføres kloakkavløp og/eller overflatevann. Kontakt myndighetene i forbindelse med forurensning av jord og vannmiljø samt ved utslipp til kloakkavløp.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Søl inndemmes og oppsamles med sand eller annet absorberende, ikke brennbart materiale og overføres til egnede avfallsbeholdere.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Se punkt 8 for type verneutstyr. Se punkt 13 for kassering.

AVSNITT 7: Håndtering og lagring

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Arbeidet skal foregå under effektiv prosessventilasjon (for eksempel med punktavsug). Nøddusj bør være tilgjengelig. En arbeidsplassvurdering skal gjennomføres for å sikre at ansatte ikke er utsatt for påvirkninger som kan innebære en risiko ved graviditet. Bruk passende advarsels- og sikkerhetsskiltning for å avgrense områder hvor det er risiko for eksponering for kreftfremkallende eller arvestoffskadelige kjemikalier, og det må også settes opp skilt om røykeforbud. Det må ikke røykes, spises eller drikkes i arbeidslokalet. Privat tøy og arbeidstøy/personlig verneutstyr skal oppbevares atskilt i egne skap. Spesielt arbeidstøy må ikke tas med i spiserom eller liknende. Det må være adgang til rennende vann og øyeskyllemiddel. Det skal finnes vaskemuligheter i eller i umiddelbar nærhet av arbeidslokalet. Vask hendene før pauser og før toalettbesøk, og når arbeidet er slutt.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforeneligheter

Oppbevares forsvarlig, utilgjengelig for barn og ikke sammen med matvarer, dyrefôr, legemidler o.l. Må ikke oppbevares sammen med følgende: Sterke oksidasjonsmidler. Oppbevares innelåst. Under oppbevaring skal originalemballasjen holdes tett lukket. Oppbevares på et godt ventilert sted. Ved oppbevaring av kreftfremkallende kjemikalier, eller kjemikalier som kan skade arvestoffet, må det brukes lukkede, tydelig merkede og om mulig forseglede beholdere.

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Ingen.

AVSNITT 8: Eksponeringskontroll/personbeskyttelse

8.1. Kontrollparametere

Yrkesmessig eksponeringsgrense

Stoffnavn	ppm	mg/m ³	fiber/cm ³	Bemerkninger	Anmerkninger
Brennstoffer, diesel		50		Oljedamp	
Brennstoffer, diesel		1		Oljetåke	

Målemetoder: Samsvar med administrative normer kan kontrolleres med yrkeshygieneiske målinger på arbeidsplassen.

Rettsgrunnlag: Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier), FOR 2011-12-06 nr 1358. Sist endret ved FOR-2014-12-22-1885.

PNEC

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5					
Eksposering	Verdi	Vurderingsfaktor	Ekstrapoleringsmetode	Merk	
PNEC-vann (ferskvann)	0,083 mg/l	1	Statistisk ekstrapolering		

DNEL - arbeidere

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5					
Eksposering	Verdi	Vurderingsfaktor	Doseringsdeskriptor	Hovedvirkningsparameter	Merk
Dermal DNEL (langtidseksponering – systemiske virkninger)	2,9 mg/m ³ /8h	24	NOEL		

4 / 12



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018

Versjon: 2.1.0

Innånding DNEL (langtidseksponering – systemiske virkninger)	68 mg/m ³ /8h	7,5	NOEL		
Innånding DNEL (akutt eksponering/korttids eksponering – systemiske virkninger)	4300 mg/m ³ /15m	7,5	NOAEC		

DNEL - generell befolkning

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Eksposering	Verdi	Vurderingsfaktor	Doseringsdeskriptor	Hovedvirkningsparameter	Merk
Innånding DNEL (akutt eksponering/korttids eksponering – systemiske virkninger)	2600 mg/m ³ /15m	7,5	NOAEC		
Dermal DNEL (langtidseksponering – systemiske virkninger)	1,3 mg/kg	24	NOAEL		
Innånding DNEL (langtidseksponering – systemiske virkninger)	20 mg/m ³ /24h	7,5	NOEL		

8.2. Eksposeringskontroll

Eksposeringskontroll:	For ytterligere informasjon, se vedlagte eksponeringsscenarier.
Egnede tiltak for eksposeringskontroll:	Bruk verneutstyr som angitt nedenfor.
Personlig verneutstyr, beskyttelse av øyne/ansikt:	Bruk vernebriller ved risiko for sprut i øynene. Øyenvern skal samsvare med EN 166.
Personlig verneutstyr, beskyttelse av hud:	Bruk egnede verneklær.
Personlig verneutstyr, håndvern:	<p>Lett bruk (lite volum, kortvarig eksponering (under 10 minutter)): Bruk hansker. Materialtype: Nitrilgummi. Skift hanskene omgående hvis det kommer forurensninger på dem, og vask hendene med vann og såpe.</p> <p>Middels bruk (middels volum, middels eksponering (1-2 timer)): Materialtype: Nitrilgummi. Bruk overtrekksdrakt.</p> <p>Tung bruk (høyt volum, langvarig eksponering (over 2 timer)): Bruk hansker. Materialtype: Nitrilgummi. Bruk overtrekksdrakt.</p> <p>Gjennomtrengningstid: > 8 timer. Hansker skal samsvare med EN 374.</p>
Personlig verneutstyr, åndedrettsvern:	<p>Lett bruk (lite volum, kortvarig eksponering (under 10 minutter)): Ikke påkrevd.</p> <p>Middels bruk (middels volum, middels eksponering (1-2 timer)): Ved utilstrekkelig ventilasjon må det brukes åndedrettsvern. Filtertype: A.</p>

5 / 12



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

Tung bruk (høyt volum, langvarig eksponering (over 2 timer)):
Ved utilstrekkelig ventilasjon må det brukes åndedrettsvern. Filtertype: A.

Åndedrettsvern skal samsvare med en av følgende standarder: EN 136/140/145.

Miljøeksponeringstiltak: Det skal sikres at lokale utslippsbestemmelser overholdes.

AVSNITT 9: Fysiske og kjemiske egenskaper

9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper

Parameter	Verdi/enhet
Aggregattilstand	Væske
Farge	Brun
Lukt	Diesel.
Løselighet	Ikke løselig i følgende: Vann.
Eksplorative egenskaper	N/A
Oksidasjonsegenskaper	N/A

Parameter	Verdi/enhet	Anmerkninger
pH (bruksferdig oppløsning)	Ingen data	
pH (konsentrat)	Ingen data	
Smeltepunkt	-40 - 6 °C	
Frysepunkt	Ingen data	
Startkokepunkt og kokepunktintervall	141 - 500 °C	
Flammepunkt	65 °C	
Fordampningshastighet	Ingen data	
Antennelighet (fast stoff, gass)		Brennbar
Antennelsesgrenser	> 225 °C	
Eksplisjonsgrenser	Ingen data	
Damptrykk	0,40 kPa	(40 °C)
Damptetthet	Ingen data	
Relativ tetthet	0,80 - 0,91	
Fordelingskoeffisient n-oktanol/vann	Ingen data	
Selvantennelsestemperatur	> 225 °C	
Nedbrytningstemperatur	Ingen data	
Viskositet	> 1,30 mm ² /s	(40 °C)
Luktterskel	Ingen data	

9.2. Andre opplysninger

Parameter	Verdi/enhet	Anmerkninger
Flyte punkt:	-40 - 6 °C	

AVSNITT 10: Stabilitet og reaktivitet

10.1. Reaktivitet

Reagerer med følgende: Sterke oksidasjonsmidler.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt når det brukes i henhold til leverandørens anvisninger.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

10.3. Mulighet for farlige reaksjoner

Ingen kjente.

10.4. Forhold som skal unngås

Unngå oppvarming og kontakt med antennelseskilder.

10.5. Uforenlige materialer

Sterke oksidasjonsmidler.

10.6. Farlige nedbrytingsprodukter

Ved oppvarming til høye temperaturer avgir produktet små mengder flyktige forbindelser.

AVSNITT 11: Toksikologiske opplysninger

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Akutt toksisitet - oral:

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksponeeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Rotte	LD50		> 7600mg/kg		OECD 420	

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt. Svelging kan gi ubehag.

Akutt toksisitet - dermal:

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksponeeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Kanin	LD50		4300 mg/kg bw/day			

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Akutt toksisitet - innånding:

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksponeeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Rotte	LC50 (gasser)	4h	4,1 mg/l		OECD 403	

Farlig ved innånding.

Etsing/hudirritasjon

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksponeeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Kanin		24h		Irriterende	OECD 404	

Virker irriterende på huden, kan medføre rødme.

Alvorlig øyeskade/øyeirritasjon

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksponeeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Kanin		72h		Ikke irriterende	OECD 405	

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt. Forbigående irriterende.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

Åndedrettssensibilisering eller hudsensibilisering

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksposeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Marsvin				Ikke sensibiliserende	OECD 406	

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Kimcellemutagenitet

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksposeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Rotte			3000 mg/kg	Ingen mutagene effekter er observert.		

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Kreftfremkallende egenskaper

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksposeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Mus		3 weeks		Neoplastiske effekter er observert.	OECD 451	

Kan forårsake kreft.

Skadelig for reproduksjonsevnen

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksposeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
	NOAEC Innånding		> 401ppm			
	NOAEL (Dermal)		125 mg/kg/day			
Rotte		20d	125 mg/kg bw/day	Negativ		

Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Enkel STOT-eksponering: Produktet avgir damp fra organiske løsemidler, som kan gi døsighet og svimmelhet. I høye konsentrasjoner kan dampene gi hodepine og forgiftningssymptomer. Produktet er ikke klassifiseringspliktig. Testdata foreligger ikke.

Gjentatt STOT-eksponering

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Testtype	Eksposeringstid	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Rotte			500 mg/kg bw/day			
	Innånding NOAEC	90d	> 1710mg/m3			
Rotte	NOAEL (Dermal)	28d	0,5 ml/kg			

Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.

Skadelig for luftveiene: Kan forårsake kjemisk betinget lungebetennelse i tilfelle svelging eller brekning.

Andre toksikologiske Ingen kjente.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018

Versjon: 2.1.0

virkninger:

AVSNITT 12: Økologiske opplysninger

12.1. Giftighet

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Art(er)	Ekspone- ringstid	Testtype	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
Fisk	Oncorhynchus mykiss	96h	96hLL50	21 mg/l			
Daphnia	Daphnia magna	48h	48hEL50	68 mg/l			
Alge		72h	72hIL50	22 mg/l			
Fisk	Oncorhynchus mykiss	14d	14dNOEL	0,083 mg/l			
Daphnia	Daphnia magna	21d	21dNOEL	0,21 mg/l			

Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Brennstoffer, diesel, cas-no 68334-30-5

Organisme	Art(er)	Ekspone- ringstid	Testtype	Verdi	Konklusjon	Testmetode	Kilde
					Lett bionedbrytbar.		

Ikke forventet å være biologisk nedbrytbar.

12.3. Bioakkumuleringsevne

Bioakkumulering kan forventes.

12.4. Mobilitet i jord

Ikke forventet å ha mobilitet i jord.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

Produktet inneholder ikke PBT- eller vPvB-stoffer.

12.6. Andre skadevirkninger

Produktet påvirker pH i vannmiljøet lokalt.

AVSNITT 13: Disponering

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Unngå utslipp til miljøet. Samle søl og avfall i lukkede, tette beholdere for kassering i henhold til reglene om behandling av farlig avfall. Avfallet skal deklarereres og leveres til innsamlere og anlegg godkjent for håndtering av farlig avfall.

EAL-kode: Avhenger av bransje og bruk, for eksempel 13 07 01*fyrringsolje og diesololje

Absorpsjonsmiddel/kluter forurenset med produktet: EAL-kode: 15 02 02 Absorbenter, filtreringsmaterialer (herunder oljefiltre som ikke er spesifisert andre steder), tørkekluter og vernetøy som er forurenset av farlige stoffer.



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018

Versjon: 2.1.0

Avfallsstoffnummer: 7023 Drivstoff og fyringsolje

AVSNITT 14: Transportopplysninger

Landtransport (ADR/RID)

14.1. FN-nummer:	1202	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DIESELLOLJE	14.5. Miljøfarer:	Produktet skal merkes som miljøfarlig (symbol: fisk og tre) i emballasje over 5 kg/l.
14.3. Transportfareklasse(r):	3		
Fareetikett(er):	3		
Farenummer:	30	Tunnelrestriksjonskode:	D/E
Øvrig informasjon:	-		

Transport på innlands vannveier (ADN)

14.1. FN-nummer:	1202	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DIESEL FUEL	14.5. Miljøfarer:	Produktet skal merkes som miljøfarlig (symbol: fisk og tre) i emballasje over 5 kg/l.
14.3. Transportfareklasse(r):	3		
Fareetikett(er):	3		
Transport i tankskip:	F + N2	Øvrig informasjon:	-

Sjøtransport (IMDG)

14.1. FN-nummer:	1202	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DIESEL FUEL	14.5. Miljøfarer:	Produktet skal merkes som Marine Pollutant (MP) i emballasje over 5 kg/l.
14.3. Transportfareklasse(r):	3	Navn på miljøfarlig(e) stoff(er):	Fuels, Diesel
Fareetikett(er):	3		
EmS:	F-E, S-E	IMDG Code segregation group:	- Ingen -
Øvrig informasjon:	-		

Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)

14.1. FN-nummer:	1202	14.4. Emballasjegrupper:	III
14.2. FN-forsendelsesnavn:	DIESEL FUEL	14.5. Miljøfarer:	Produktet skal merkes som miljøfarlig (symbol: fisk og tre) i emballasje over 5 kg/l.
14.3. Transportfareklasse(r):	3		
Fareetikett(er):	3	Øvrig informasjon:	-

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk

Ingen.

14.7. Bulktransport i henhold til vedlegg II i MARPOL og IBC-regelverket

Ikke relevant.

AVSNITT 15: Opplysninger om bestemmelser

15.1. Særlige bestemmelser/særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen

10 / 12



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

Deklarasjonsnummer (PRN-nr.): 25513

Spesielle hensyn: Personer under 18 år må ikke bruke eller utsettes for produktet i yrkesmessig sammenheng. Ungdom over 15 år er imidlertid unntatt fra denne regelen hvis produktet inngår som et nødvendig ledd i en utdanning.

Direktiv 2012/18/EU (Seveso), E2 farlig for vannmiljøet i kategorien Kronisk 2 : kolonne 2: 200 t, kolonne 3: 500 t.
Direktiv 2012/18/EU (Seveso), P5c BRENNBARE VÆSKER: kolonne 2: 5 000 t, kolonne 3: 50 000 t.

Omfattes av:
Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning, FOR-2011-12-06-1355. Sist endret ved FOR-2012-12-19-1371.
Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid), FOR-2011-12-06-1357. Sist endret ved FOR-2013-06-18-658.
Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen, FOR-2009-06-08-602 (Sist endret: 2013-12-13).

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Øvrig informasjon: Vurdering av kjemikaliesikkerhet er utført for følgende stoffer:
Brennstoffer, diesel (68334-30-5 / 269-822-7)

AVSNITT 16: Andre opplysninger

Versjonslogg og angivelse av endringer

Versjon	Revisjonsdato	Ansvarlig	Endringer
2.0.0	11.05.2016	CGJ - Bureau Veritas HSE	1-16
2.1.0	16.08.2018	Bureau Veritas HSE/ SRU	1, 16

Forkortelser: PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic
vPvB: Very Persistent and Very Bioaccumulative
STOT: Specific Target Organ Toxicity
DNEL: Derived No Effect Level
PNEC: Predicted No Effect Concentration

Referanser til litteratur og datakilder: Eksponeringsscenario

Øvrig informasjon: Dette sikkerhetsdatabladet er utarbeidet for og gjelder utelukkende dette produktet. Det er basert på vår nåværende kunnskap, samt de opplysninger leverandøren har kunnet levere om produktet ved utarbeidelsen. Sikkerhetsdatabladet overholder gjeldende lovgivning for utarbeidelse av sikkerhetsdatablad i henhold til 1907/2006/EF (REACH) med senere endringer.

Råd ifm. opplæring: Grundig kjennskap til dette sikkerhetsdatabladet skal være påkrevd.

Klassifiseringsmetode: Beregning på grunnlag av farene ved de kjente bestanddelene. Testdata.

Liste over relevante H-setninger

H226 Brannfarlig væske og damp.
H304 Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H315 Irriterer huden.
H332 Farlig ved innånding.
H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft.
H373 Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

11 / 12



Sikkerhetsdatablad

Diesel / Gasoil

Erstatter dato: 11.05.2016

Revisjonsdato: 16.08.2018
Versjon: 2.1.0

Kvalitetssikring av SDS: Bureau Veritas HSE Denmark /SRU

SDS utarbeidet av

Firma: Bureau Veritas HSE Denmark A/S
Adresse: Oldenborggade 25
Post nr.: 7000
Sted: Fredericia
Land: DANMARK
E-post: infohse@dk.bureauveritas.com
Telefon: +45 75 50 88 11
Faks: +45 75 50 88 10
Hjemmeside: www.hse.bureauveritas.dk

Dokumentspråk: NO

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

AVSNITT 1: Identifikasjon av stoffet/stoffblandingen og av selskapet/foretaket

1.1. Produktidentifikator

Handelsnavn: Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716
Synonymer: Boiling Point Calibration Sample 1
Øvrig informasjon: Delenr. : 5080-8716

1.2. Identifiserte relevante bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som det advares mot

Anbefalte bruksområder: Reagenser og standarder til bruk i laboratorium for analysekjemi
 5080-8716-1 Boiling Point Calibration Sample #1 Kit 6 x 1 ml

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Leverandør

Firma: Agilent Technologies Manufacturing GmbH & Co. KG
Adresse: Hewlett-Packard-Str. 8
Post nr.: 76337
Sted: Waldbronn
Land: TYSKLAND
E-post: pdl-msds_author@agilent.com
Telefon: 0800 603 1000

1.4. Nødtelefonnummer

CHEMTREC®: +(47)-21930678
 Kontakt Giftinformasjonen på telefon 22 59 13 00

AVSNITT 2: Fareidentifikasjon

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

CLP-klassifisering: Flam. Liq. 3;H226 Asp. Tox. 1;H304 Skin Irrit. 2;H315 Eye Irrit. 2;H319 STOT SE 3;H336 Repr. 2;H361f Aquatic Chronic 2;H411

CLP-klassifisering - andre opplysninger: Ingredienser med ukjent toksisitet:
 Prosentandel av blandingen bestående av ingrediens(er) med ukjent toksisitet ved hudkontakt: 10 - 30%
 Prosentandel av blandingen bestående av ingrediens(er) med ukjent toksisitet ved innånding: 10 - 30%
 Prosentandel av blandingen bestående av ingrediens(er) med ukjent oral toksisitet: 1 - 10%

Ingredienser med ukjent økotoksisitet:
 Prosentdel av stoffblandingen inneholder stoff(er) med ukjent fare mot vannmiljøet: 48.9%

Viktigste skadevirkninger: Brannfarlig væske og damp. Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene. Irriterer huden. Gir alvorlig øyeirritasjon. Kan forårsake dødsfall eller svimmelhet. Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen. Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

2.2. Merkingselementer

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

Piktogrammer



Signalord:

Fare

Inneholder

Stoff:

pentan; heptan; n-heksan; nonan; Oktan;

H-setninger

H226

Brannfarlig væske og damp.

H304

Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.

H315

Irriterer huden.

H319

Gir alvorlig øyeirritasjon.

H336

Kan forårsake døsigheit eller svimmelhet.

H361f

Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.

H411

Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

P-setninger

P201

Innhent særskilt instruks før bruk.

P280

Bruk vernehansker/verneklær/vernebriller/ansiktsskjerm.

P210

Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antenningskilder.

P273

Røyking forbudt.

P273

Unngå utslipp til miljøet.

P304+340

VED INNÅNDING: Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende har en stilling som letter åndedrettet.

P301/310+331

VED SVELGING: Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER/en lege. IKKE framkall brekning.

P303+361+353

VED HUDKONTAKT (eller håret): Tilsølte klær må fjernes straks. Skyll/dusj huden med vann.

P405

Oppbevares innelåst.

P501

Disponer innholdet og emballasje i henhold til lokale, regionale, nasjonale og internasjonale forskrifter.

Supplerende opplysninger

Tillegg XVII – Restriksjoner på produksjon, markedsføring og bruk av bestemte farlige stoffer, blandinger og artikler: Ikke anvendelig.

Spesielle emballasjekrav

Følbar advarselsmerking om fare: Ikke anvendelig.

2.3. Andre farer

Ikke kjent.

AVSNITT 3: Sammensetning/opplysninger om bestanddeler

3.2. Stoffblandinger

Stoff	CAS Nr	EC-nummer	REACH-reg.nr.	Konsentrasjon	Merknader	CLP- klassifisering
n-Dodekan	112-40-3	203-967-9		10 - 25%	[1], [2]	Asp. Tox. 1;H304 Eye Irrit. 2;H319
N-Heksadekan	544-76-3	208-878-9		10 - 25%	[1]	Asp. Tox. 1;H304

Copyright © 1995 - 2021 DGOoffice B.V., www.DGOoffice.net

2 / 17

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

tetradekan	629-59-4	211-096-0		10 - 25%	[1]	Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 Eye Irrit. 2:H319
dekan	124-18-5	204-686-4		≤ 10%	[1], [2]	Flam. Liq. 3:H226 Asp. Tox. 1:H304 Aquatic Chronic 3:H412
pentan	109-66-0	203-692-4		≤ 10%	[1], [2]	Flam. Liq. 2:H225 Asp. Tox. 1:H304 STOT SE 3:H336 Aquatic Chronic 2:H411
n-Heptadecane	629-78-7	211-108-4		≤ 10%	[1]	Asp. Tox. 1:H304
pentadekan	629-62-9	211-098-1		≤ 10%	[1]	Asp. Tox. 1:H304
undecane	1120-21-4	214-300-6		≤ 5%	[1], [2]	Flam. Liq. 3:H226 Asp. Tox. 1:H304
nonan	111-84-2	203-913-4		≤ 5%	[1], [2]	Flam. Liq. 3:H226 Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 Eye Irrit. 2:H319 STOT SE 3:H336 Aquatic Acute 1:H400 Aquatic Chronic 1:H410
Oktan	111-65-9	203-892-1		≤ 5%	[1], [2]	Flam. Liq. 2:H225 Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 STOT SE 3:H336 Aquatic Acute 1:H400 Aquatic Chronic 1:H410
heptan	142-82-5	205-563-8		≤ 5%	[1], [2]	Flam. Liq. 2:H225 Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 STOT SE 3:H336 Aquatic Acute 1:H400 Aquatic Chronic 1:H410
n-heksan	110-54-3	203-777-6		≤ 5%	[1], [2]	Flam. Liq. 2:H225 Asp. Tox. 1:H304 Skin Irrit. 2:H315 STOT SE 3:H336 Repr. 2:H361f STOT RE 2:H373 Aquatic Chronic 2:H411
Octadecane	593-45-3	209-790-3		≤ 3%	[1]	Asp. Tox. 1:H304
n-Eikosan	112-95-8	204-018-1		≤ 3%	[1]	Asp. Tox. 1:H304

Se fullstendige H-setninger under punkt 16.

[1] = [1]

[2] = [2]

Kommentar om bestanddel: I følge produsentens nåværende kunnskap, og for anvendbare konsentrasjoner, finnes det ingen bestanddeler i tillegg i produktet som er klassifisert som helse- eller miljøskadelig, og som skulle kreve rapportering i dette avsnittet eller er PBTs eller vPvBs, eller har blitt tildelt en administrativ norm og derfor skulle kreve rapportering i dette avsnittet.

Type:

[1] Stoff klassifisert med en helse - eller miljøfare

[2] Stoff med en yrkeshygienisk grenseverdi

[3] Stoffet oppfylder kriteriene for PBT ifølge forskriften (EC) nr. 1907/2006, tillegg XIII

[4] Stoffet oppfylder kriteriene for vPvB ifølge forskriften (EC) nr. 1907/2006, tillegg XIII

[5] Stoffer med tilsvarende bekymringsgrad

[6] Tilleggsopplysninger på grunn av selskapets retningslinjer

Administrativ/Administrative norm/normer er, hvis tilgjengelig, oppført i punkt 8.

AVSNITT 4: Førstehjelpstiltak

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

Innånding:	Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende hviler i en stilling som letter åndedrettet. Hvis det fremdeles er mistanke om gass i området, må redningspersonellet bruke en hensiktsmessig maske eller et friskluftsapparat. Hvis den tilskadekomne ikke puster, puster uregelmessig eller det oppstår åndedrettsstans, må det gis kunstig åndedrett eller utdannet personell kan gi oksygen. Det kan være farlig for førstehjelpere å bruke munn-mot-munn-metoden. Kontakt lege. Kontakt om nødvendig Giftinformasjonen eller en lege. Hvis personen er bevisstløs, skal vedkommende plasseres i stabilt sideleie, og få medisinsk tilsyn snarest mulig. Sørg for åpne luftveier. Løs på trange klesplagg som snipp, slips, belte eller linning.
Svelging:	Kontakt lege straks. Kontakt Giftinformasjonen eller en lege. Vask munnen grundig med vann. Fjern eventuelle tannproteser. Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende hviler i en stilling som letter åndedrettet. Om stoffet er blitt svelget og den berørte personen er bevisst, gi små mengder vann å drikke. Stopp om den berørte personen føler seg dårlig, siden brekninger kan være farlige. Aspirasjonsfare ved svelging. Kan trenge ned i lungene og forårsake skade. Ikke fremkall brekninger. Hvis personen kaster opp, må hodet holdes lavt, så oppkastet ikke kommer i lungene. Ikke gi en bevisstløs person noe gjennom munnen. Hvis personen er bevisstløs, skal vedkommende plasseres i stabilt sideleie, og få medisinsk tilsyn snarest mulig. Sørg for åpne luftveier. Løs på trange klesplagg som snipp, slips, belte eller linning.
Hudkontakt:	Skyll kontaminert hud med store mengder vann. Fjern forurensede klær og sko. Fortsett å skylle i minst 10 minutter. Kontakt lege. Vask klærne før de brukes på ny. Rens skoene grundig før de brukes igjen.
Kontakt med øyne:	Skyll straks øynene med mye vann samtidig som øvre og nedre øyelokk løftes. Se etter og ta ut eventuelle kontaktlinser. Fortsett å skylle i minst 10 minutter. Kontakt lege.
Generelt:	Vern av Førstehjelpspersonell: Det skal ikke iverksettes tiltak som medfører personfare, eller av personer uten tilstrekkelig opplæring. Hvis det fremdeles er mistanke om gass i området, må redningspersonellet bruke en hensiktsmessig maske eller et friskluftsapparat. Det kan være farlig for førstehjelpere å bruke munn-mot-munn-metoden.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Potensielle akutte helseeffekter:

Øyekontakt : Gir alvorlig øyeirritasjon.

Innånding : Kan forårsake sentralnervøs (CNS) depresjon. Kan forårsake døsighet eller svimmelhet.

Hudkontakt : Irriterer huden.

Svelging: Kan forårsake sentralnervøs (CNS) depresjon. Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.

Overeksponeringstegn/-symptomer:

Øyekontakt : Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:

smerte eller irritasjon
rennede
rødhet

Innånding: Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:

kvalme eller brekninger
hodepine
slapphet/tretthet
svimmelhet/vertigo
ubevissthet
redusert foster vekt
økt forsterdørlighet
misdannet skelett

Hudkontakt: Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:

irritasjon
rødhet
redusert foster vekt

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

økt forsterdørlighet
misdannet skelett

Svelging: Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:
kvalme eller brekninger
redusert foster vekt
økt forsterdørlighet
misdannet skelett

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Merknader til lege: Behandle symptomatisk. Kontakt spesialist på giftbehandling om store mengder har blitt svelget eller inhalert.

Spesifikke behandlinger: Ingen spesiell behandling.

AVSNITT 5: Brannslukkingstiltak

5.1. Slukningsmidler

Egnede brannslukningsmidler: Bruk pulver, CO₂, vannusj (tåke) eller skum.

Ueguede brannslukningsmidler: Ikke bruk vannstråle.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Farer på grunn av stoffet eller blandingen:

Brannfarlig væske og damp. Avrenning til kloakkavløp kan forårsake brann- eller eksplosjonsfare. Under brann eller ved oppvarming vil det oppstå en trykkøkning, og beholderen kan revne, med risiko for etterfølgende eksplosjon. Dette materialet er toksisk for vannlevende organismer, med langvarig effekt. Slukkevann kontaminert med dette stoffet må samles opp og hindres i å slippe ut i vannløp, avløp eller kloakk.

Farlige forbrenningsprodukter:

Nedbrytingsproduktene kan omfatte følgende materialer:
karbondioksid
karbonmonoksid

5.3. Råd til brannmannskaper

Bestemte forholdsregler for brannslukning:

Isoler straks stedet ved å fjerne alle personer i nærheten av uhellet hvis brann har oppstått. Det skal ikke iverksettes tiltak som medfører personfare, eller av personer uten tilstrekkelig opplæring. Flytt beholdere bort fra brannområdet hvis det ikke skaper risiko. Bruk vannusj til å kjøle ned brannutsatte beholdere.

Særlig verneutstyr for brannslukningsmannskaper:

Brannslukningspersonell skal bruke egnet verneutstyr og selvforsynt åndedrettsvern (SCBA) med full ansiktsmaske, som brukes i modus for positivt trykk.
Brannmannsklær (inkludert hjelmer, vernestøvler og hansker) i samsvar med europeisk standard EN 469, vil gi grunnleggende beskyttelsesnivå mot kjemikalieuhell.

AVSNITT 6: Tiltak ved utilsiktet utslipp

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

For ikke-innsatspersonell: Det skal ikke iverksettes tiltak som medfører personfare, eller av personer uten tilstrekkelig opplæring. Evakuer omkringliggende områder. Ikke la unødvendig og ubeskyttet personale komme inn. Ikke berør eller gå gjennom utsølt materiale. Slå av alle antenningskilder. Ingen bluss, røyking eller ild i fareområdet. Unngå å innånde damp eller tåke. Sørg for tilstrekkelig ventilasjon. Bruk egnet åndedrettsvern ved

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

utilstrekkelig ventilasjon. Bruk egnet personlig verneutstyr.

For innsatspersonell:

Hvis det er påkrevet med spesialklær for å håndtere utslippet, må det tas hensyn til alle opplysningene i avsnitt 8 om egnete og ikke-egnete materialer. Se også opplysningene i "For ikke-nødpersonell".

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Unngå spredning av utslipp av materialet, avrenning og kontakt med jord, vassdrag, avløp og kloakk. Send informasjon til relevante myndigheter dersom produktet har forårsaket miljøforurensning (kloakk, vannsystemer, jord eller luft). Vannforurensende materiale. Kan være skadelig for miljøet hvis det slippes ut i større kvanta. Samle opp spill.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Stopp lekkasje hvis dette kan gjøres uten risiko. Flytt beholderne fra utslippsområdet. Det må brukes gnistfritt verktøy og opprettholdes et eksplosjonssikkert miljø. Fortynn med vann og ta opp med mopp hvis vannløslig. Alternativt, eller hvis uløslig i vann, absorber med et inert tørt materiale og plasser i en hensiktsmessig avfallsbeholder. Må deponeres via et firma/underleverandør som er registrert for behandling av spesialavfall.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Se avsnitt 1 for nødkontaktinformasjon.
Se avsnitt 8 for opplysninger om egnet personlig verneutstyr.
Se avsnitt 13 for flere opplysninger om avfallshåndtering.

AVSNITT 7: Håndtering og lagring

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Vernetiltak:

Bruk egnet personlig verneutstyr (se avsnitt 8.). Unngå direkte kontakt - innhent spesielle opplysninger før bruk. Unngå eksponering under svangerskap. Skal ikke håndteres før alle advarsler er lest og oppfattet. Unngå kontakt med øyne, hud og klær. Må ikke svelges. Unngå å innånde damp eller ta ke. Unngå utslipp til miljøet. Må bare anvendes på et godt ventilert sted. Bruk egnet åndedrettsvern ved utilstrekkelig ventilasjon. Ikke gå inn i lagringsområder og avgrensede områder hvis de ikke er tilstrekkelig ventilert. Oppbevares i originalbeholderen eller i et godkjent alternativ, som er laget av et kompatibelt materiale, oppbevares tett lukket når det ikke er i bruk. Lagres og brukes adskilt fra varme, gnister, åpen ild eller noen annen antennelseskilde. Bruk eksplosjonssikkert elektrisk utstyr (ventilasjon, lys og materialhåndtering). Bruk bare verktøy som ikke avgir gnister. Ta forholdsregler mot elektrostatisk utladning. Tom emballasje inneholder produktrester og kan være farlig. Emballasjen må ikke brukes om igjen.

Råd om generell yrkeshygiene:

Det må ikke spises, drikkes eller røykes i områder der dette materialet håndteres, oppbevares og bearbeides. Arbeidere bør vaske hender og ansiktet før de spiser, drikker eller røyker. Ta av forurensede klær og verneutstyr før du går inn i områder der det spises. Se også avsnitt 8 for flere opplysninger om hygienetiltak.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforeneligheter

Oppbevares i henhold til lokale bestemmelser. Oppbevares i et isolert og godkjent område. Lagres i original emballasje, beskyttet mot direkte solskinn i et tørt, kjølig og godt ventilert område, vekk fra uforenlige materialer (se Avsnitt 10) samt mat og drikke. Oppbevares innelåst. Eliminer alle antennelseskilder. Holdes unna oksiderende materialer. Oppbevar beholderen tett lukket og forseglest til alt er klart til bruk. Åpnede beholdere må lukkes forsvarlig og oppbevares stående for å unngå lekkasje. Må ikke oppbevares i umerkede beholdere. Oppbevares/håndteres slik at forurensning i miljøet

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

unngås. Se avsnitt 10 for uforenlige materialer før håndtering eller bruk.

Farekriterier

Kategori: P5c

Meldings- og MAPPtærskel: 5000

Tærskel for sikkerhetsrapport: 50000

Kategori: E2

Meldings- og MAPPtærskel: 200

Tærskel for sikkerhetsrapport: 500

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Anbefalinger: Industrielle anvendelser, Faglige applikasjoner.

Løsninger spesifikke for industriektoren: Ikke anvendelig.

AVSNITT 8: Eksponeringskontroll/personbeskyttelse

8.1. Kontrollparametere

Yrkesmessig eksponeringsgrense

Stoffnavn	ppm	mg/m ³	fiber/cm ³	Bemerkninger	Anmerkninger
N-Heksadekan	40	275			
n-Dodekan	40	275		8 (t)	
tetradekan	40	275			
dekan	40	275		8 (t)	
pentadekan	40	275			
pentan	250	750			E
heptan	200	800			E
n-heksan	20	72			E, R
nonan	100	525		8 (t)	
Oktan	150	725		8 t.	

E = EU har en veiledende grenseverdi for stoffet.

R = Kjemikalier som skal betraktes som reproduksjonsskadelige.

Målemetoder:

Om dette produktet inneholder komponenter med yrkeshygiene grenseverdier, kan personlig overvåkning, atmosfæreovervåkning, overvåkning av arbeidsstedet eller biologisk overvåkning for å fastlå effektiviteten på avtrekk eller andre vernetiltak eller/eller behovet for bruk av personlig åndedrettsvern være nødvendig. Sjekk overvåkingsstandardene, slik som følgende: Europeisk standard NS-EN 689 (Arbeidsplassluft - Veiledning for vurdering av eksponering for kjemiske stoffer ved innånding og målestrategi for sammenligning med grenseverdier) Europeisk standard NS-EN 14042 (Arbeidsplassluft - Veiledning for anvendelse og bruk av prosedyrer for bedømmelse av kjemiske og biologiske agens) Europeisk standard NS-EN 482 (Arbeidsplassluft - Generelle krav til utførelse av måling av kjemiske midler) Det kreves også at det vises til nasjonale rettleidningsdokumenter for bestemmelse av farlige stoffer.

PNEC / DNEL

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

DNEL-er/DMEL-er

Ingen DNEL-er/DMEL-er tilgjengelige.

PNEC-er

Ingen PNEC-er tilgjengelige.

8.2. Eksponeringskontroll

Egnede tiltak for eksponeringskontroll:	<p>Egnede Konstruksjonstiltak: Må bare anvendes på et godt ventilert sted. Bruk prosesinnbygging, lokal avsugsventilasjon eller andre tekniske tiltak for å holde arbeidstakerenes eksponering for luftbårene forurensninger under anbefalte- eller lovbestemte eksponeringsgrenser. De tekniske løsningene må også holde konsentrasjoner av gass, damp og støv under laveste eksplosjonsgrense. Bruk eksplosjonssikkert ventilasjonsutstyr.</p> <p>Hygieniske tiltak: Vask hender, underarmer og ansikt grundig etter å ha håndtert kjemiske produkter, før inntak av mat, røyking og toalettbesøk samt ved avsluttet arbeidsperiode. Det bør brukes egnede teknikker ved fjerning av klær som kan være tilsølt. Vask forurensete klær før de tas i bruk igjen. Sørg for at øyeskyllestasjoner og sikkerhetsdusjer er i nærheten av arbeidsstedet.</p>
Personlig verneutstyr, beskyttelse av øyne/ansikt:	Det skal benyttes vernebriller i samsvar med godkjente standarder når risikovurdering indikerer at dette er nødvendig for å unngå eksponering for væskesprut, damp, gass eller støv. Hvis kontakt er mulig, skal følgende verneutstyr brukes, hvis det ikke vurderes at en høyere grad av verneutstyr er nødvendig: vernebriller mot kjemikaliesprut.
Personlig verneutstyr, beskyttelse av hud:	<p>Personlig verneutstyr skal velges i samsvar med oppgaven som utføres og farene forbundet med denne, og skal være godkjent av en spesialist før dette produktet håndteres. Der det oppstår antenningsrisiko på grunn av statisk elektrisitet, skal det brukes antistatisk vernetøy. Vernetøyet skal omfatte antistatiske overaller, støvler og hansker for størst mulig beskyttelse mot statisk utladning. Se Europeisk standard NS-EN 1149 for informasjon om material- og designkrav og testmetoder.</p> <p>Egnet fottøy og eventuelt tilleggsvern for huden skal velges basert på oppgaven som skal utføres og de risikoene som er involvert, og må godkjennes av en spesialist før dette produktet håndteres.</p>
Personlig verneutstyr, håndvern:	Når produktet brukes slik det er tiltenkt med Agilent-instrumenter, er det ikke forventet at det vil komme i direkte kontakt med kjemikaliet. Bruk imidlertid beskyttelse av god kvalitet i tilfelle det skulle oppstå utilsiktet kontakt: Hanskemateriale: Nitrilgummi Hansketykkelse: ≥ 0.2 mm Gjennombruddstid: > 30 minutter
Personlig verneutstyr, åndedrettsvern:	Når produktet brukes slik det er tiltenkt med Agilent-instrumenter, vil bruken ved normale laboratoriebetingelser og standard praksis ikke føre til en større eksponering i luft, og derfor er det ikke behov for åndedrettsbeskyttelse. Hvis det i nødssituasjoner skulle være behov for en maske, bør du bruke en heldekkende pustemaske med deler som er testet og godkjent av nasjonale standarder, som f.eks. CEN (EU) eller NIOSH (US).
Miljøeksponeringstiltak:	Utslipp fra ventilasjon eller prosessutstyr bør kontrolleres for å sikre at de er i samsvar med kravene i gjeldende miljølovgivning. I enkelte tilfeller er det nødvendig å anvende gasskrubbere, filtre eller konstruksjonsendringer i prosessutstyret for å redusere utslippene til akseptable nivåer.

Sikkerhetsdatablad**Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716**

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

AVSNITT 9: Fysiske og kjemiske egenskaper**9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper**

Parameter	Verdi/enhet
Aggregattilstand	Væske.
Farge	Fargeløs.
Lukt	mild gasoline [Svak]
Løselighet	Uløselig i følgende materialer: kaldt vann og varmt vann.
Eksplorative egenskaper	Ikke kjent.
Oksidasjonsegenskaper	Ikke kjent.

Parameter	Verdi/enhet	Anmerkninger
pH (bruksferdig oppløsning)	Ingen data	
pH (konsentrat)	Ingen data	
Smeltepunkt	Ingen data	
Frysepunkt	Ingen data	
Startkokepunkt og kokepunktintervall	> 35 °C	
Flammepunkt	23 - 37,8 °C	Closed cup (CC)
Fordampningshastighet	< 1	(butylacetat = 1)
Antennelighet (fast stoff, gass)	Ingen data	
Antennelsesgrenser	Ingen data	
Eksplasjonsgrenser	1,5 - 7,6	
Damptrykk	Ingen data	
Damp tetthet	Ingen data	
Relativ tetthet	Ingen data	
Fordelingskoeffisient n-oktanol/vann	Ingen data	
Selvantennelsestemperatur	Ingen data	
Nedbrytningstemperatur	Ingen data	
Viskositet	Ingen data	
Lukterskel	Ingen data	

9.2. Andre opplysninger

Øvrig informasjon: Ingen tilleggsinformasjon.

AVSNITT 10: Stabilitet og reaktivitet**10.1. Reaktivitet**

Det finnes ingen bestemte testdata på reaktivitet tilgjengelig for dette produktet eller bestanddelene.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt.

10.3. Mulighet for farlige reaksjoner

Ved lagring og bruk under normale forhold vil det ikke oppstå farlige reaksjoner.

10.4. Forhold som skal unngås

Unngå alle mulige antenningsskilder (gnist eller flamme). Beholdere må ikke utsettes for trykk, skjæres i, sveises, forsterkes, loddes, bores, knuses eller utsettes for varme eller

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

antennelseskilder.

10.5. Uforenlige materialer

Reaktivt, eller uforenlig med følgende stoffer:
oksidierende materialer

10.6. Farlige nedbrytingsprodukter

Det bør ikke dannes farlige nedbrytingsprodukter ved normale lagrings- og bruksforhold.

AVSNITT 11: Toksikologiske opplysninger

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Forsøksdata

11.1 Informasjon om toksikologiske effekter

Akutt toksisitet

Navn på produkt/ bestanddel	Resultat	Arter	Dose	Eksposering
--------------------------------	----------	-------	------	-------------

Dodekan	LC50 Innånding Stev og tåke	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	5.6 mg/l	4 timer
	LD50 Hud	Kanin - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
	LD50 Oral	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
n-Heksadekan	LC50 Innånding Stev og tåke	Rotte	>5266 mg/m ³	4 timer
	LD50 Oral	Rotte	>5000 mg/kg	-
tetradekan	LC50 Innånding Stev og tåke	Rotte	9.3 mg/l	4 timer
	LD50 Hud	Kanin - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
dekan	LD50 Oral	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
	LD50 Hud	Kanin - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
pentan pentadekan	LC50 Innånding Damp	Rotte	364 g/m ³	4 timer
	LC50 Innånding Stev og tåke	Rotte	>5266 mg/m ³	4 timer
	LD50 Oral	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-
undecane	LC50 Innånding Stev og tåke	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>5600 mg/m ³	4 timer
	LD50 Oral	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>5000 mg/kg	-

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

nonan	LC50 Innånding Damp LD50 Oral	Rotte Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	3200 ppm >5000 mg/kg	4 timer -
Oktan	LC50 Innånding Damp LC50 Innånding Damp LD50 Oral	Rotte Rotte Rotte	118 g/m ³ 25260 ppm >5000 mg/kg	4 timer 4 timer -
Heptan	LC50 Innånding Damp LC50 Innånding Damp	Rotte Rotte	103 g/m ³ 49000 ppm	4 timer 4 timer
n-Heksan	LC50 Innånding Damp LC50 Innånding Damp	Rotte - Hannkjønn, Hunkjønn	>31.86 mg/l	4 timer -
Octadecane	LC50 Innånding Damp LD50 Oral LC50 Innånding Støv og tåke LD50 Oral	Rotte Rotte Rotte Rotte	48000 ppm 15840 mg/kg >5266 mg/m ³ >5000 mg/kg	4 timer - 4 timer -
Icosane	LC50 Innånding Støv og tåke LD50 Oral	Rotte Rotte	>5266 mg/m ³ >5000 mg/kg	4 timer -

Estimater over akutt toksisitet

Ikke kjent.

Irritasjon/korrosjon

Navn på produkt/ bestanddel	Resultat	Arter	Poeng	Eksposering	Observasjon
Dodekan	Hud - Middels irriterende stoff	Rotte	-	96 timer 300 microliters	-
tetradekan	Hud - Middels irriterende stoff	Kanin	-	24 timer 0,05 Milliliters	-
nonan	Hud - Middels irriterende stoff	Kanin	-	24 timer 0,05 Milliliters	-
n-Heksan	Øyne - Mildt irriterende	Kanin	-	10 milligramms	-

Hud : Gjentatt eksponering kan gi tørr eller sprukket hud.

AllergenKonklusjon/
oppsummering : Ikke kjent.Mutasjonsfremmende karakterKonklusjon/
oppsummering : Ikke kjent.Kreftfremkallende egenskapKonklusjon/
oppsummering : Ikke kjent.Reproduktiv giftighetKonklusjon/
oppsummering : Ikke kjent.Fosterskadelige egenskaperKonklusjon/
oppsummering : Ikke kjent.Toksisitet for angitt målorgan (enkelteksponering)

Navn på produkt/bestanddel	Kategori	Eksposeringsvei	Målorganer
pentan	Kategori 3	Ikke anvendelig	Narkotisk effekt
nonan	Kategori 3	Ikke anvendelig	Narkotisk effekt
Oktan	Kategori 3	Ikke anvendelig	Narkotisk effekt
Heptan	Kategori 3	Ikke anvendelig	Narkotisk effekt
n-Heksan	Kategori 3	Ikke anvendelig	Narkotisk effekt

Toksisitet for angitt målorgan (gjentatt eksponering)

Navn på produkt/bestanddel	Kategori	Eksposeringsvei	Målorganer
n-Heksan	Kategori 2	Ikke bestemt	Ikke bestemt

Fare for aspirering

Navn på produkt/bestanddel	Resultat
Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
n-Dodekan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
n-Heksadekan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
tetradekan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

dekan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
pentan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
n-Heptadecane	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
pentadekan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
undecane	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
nonan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
Oktan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
Heptan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
n-Heksan	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
Octadecane	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1
icosane	ASPIRASJONSFARE - Kategori 1

Opplysninger om sannsynlige eksponeringsveier : Forutsette inntaksveier: Oral, Hud, Innånding.

Potensielle akutte helseeffekter

- Innånding** : Kan forårsake sentralnerves (CNS) depresjon. Kan forårsake døslighet eller svimmelhet.
- Svelging** : Kan forårsake sentralnerves (CNS) depresjon. Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
- Hudkontakt** : Irriterer huden.
- Øyekontakt** : **Ø**ir alvorlig øyeirritasjon.

Symptomer forbundet med fysiske, kjemiske og toksikologiske egenskaper

- Innånding** : Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:
 kvalme eller brekninger
 hodepine
 slapphet/tretthet
 svimmelhet/vertigo
 ubevisthet
 redusert foster vekt
 økt forsterdøelighet
 misdannet skelett
- Svelging** : Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:
 kvalme eller brekninger
 redusert foster vekt
 økt forsterdøelighet
 misdannet skelett
- Hudkontakt** : Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:
 irritasjon
 rødhet
 redusert foster vekt
 økt forsterdøelighet
 misdannet skelett
- Øyekontakt** : Alvorlige symptomer kan omfatte følgende:
 smerte eller irritasjon
 rennede
 rødhet

Det kan forekomme både forsinkede og øyeblikkelige effekter, og også kroniske effekter på grunn av kort- og langtidseksponering

Korttidseksponering

- Potensielle, øyeblikkelige effekter** : Ikke kjent.
- Potensielle, forsinkede effekter** : Ikke kjent.

Langvarig eksponering

- Potensielle, øyeblikkelige effekter** : Ikke kjent.
- Potensielle, forsinkede effekter** : Ikke kjent.

Potensielle kroniske helseeffekter

- Generelt** : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
- Kreftfremkallende egenskap** : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
- Mutasjonsfremmende karakter** : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
- Fosterskadelige egenskaper** : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

Effekter på utvikling : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Fruktbarhetseffekter : Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.

AVSNITT 12: Økologiske opplysninger

12.1. Giftighet

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

12.3. Bioakkumuleringsevne

12.4. Mobilitet i jord

Fordelingskoeffisient for jord/vann (KOC): Ikke kjent.
 Mobilitet: Ikke kjent.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

PBT : Ikke anvendelig.
 vPvB : Ikke anvendelig.

12.6. Andre skadevirkninger

Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

Forsøksdata

12.1 Toksisitet

Navn på produkt/ bestanddel	Resultat	Arter	Eksponering
tetradekan	Akutt EC50 >1000 mg/l	Alge	72 timer
dekan	Akutt EC50 89 mg/l Ferskvann	Alge - Pseudokirchneriella subcapitata	96 timer
	Akutt LC50 18000 µg/l Ferskvann	Dafnie - Daphnia magna	48 timer
	Akutt LC50 >500 ppm Sjøvann	Fisk - Cyprinodon variegatus - Ungdyr	96 timer
Heptan	Akutt LC50 375000 µg/l Ferskvann	Fisk - Oreochromis mossambicus	96 timer
n-Heksan	Akutt LC50 2500 µg/l Ferskvann	Fisk - Pimephales promelas	96 timer

12.2 Persistens og nedbrytbarhet

Navn på produkt/ bestanddel	Test	Resultat	Dose	Inoculum
Dodekan	OECD 301F Ready Biodegradability - Manometric Respirometry Test	76.6 % - Lett - 28 dager	-	-
tetradekan	OECD 301F Ready Biodegradability - Manometric Respirometry Test	80 % - Lett - 28 dager	-	-
pentadekan	OECD 306 Biodegradability in Seawater	74 % - Lett - 28 dager	-	-
undecane	OECD 301F Ready Biodegradability - Manometric	80 % - Lett - 28 dager	-	-

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

icosane	Respirometry Test OECD 306 Biodegradability in Seawater OECD 306 Biodegradability in Seawater	74 % - 28 dager 74 % - 28 dager	- -	- -
Navn på produkt/ bestanddel	Halveringstid i vann	Fotolyse	Biologisk nedbrytbarhet	
n-Dodekan	-	-	Lett	
n-Heksadekan	-	-	Lett	
tetradekan	-	-	Lett	
pentadekan	-	-	Lett	
undecane	-	-	Lett	
Oktan	-	-	Lett	
Octadecane	-	-	Lett	
icosane	-	-	Lett	

12.3 Bioakkumuleringspotensial

Navn på produkt/ bestanddel	LogP _{ow}	BKF	Potensial
n-Dodekan	6.98	239.88	lav
n-Heksadekan	8.25	5011.87	høy
tetradekan	8.11	-	høy
dekan	5.86	-	høy
pentan	3.45	171	lav
pentadekan	7.71	-	høy
undecane	6.42	-	høy
nonan	5.65	105	lav
Oktan	5.18	198.7	lav
Heptan	4.66	552	høy
n-Heksan	4	501.187	høy
Octadecane	10.37	-	høy
icosane	11.46	-	høy

AVSNITT 13: Disponering

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Produkt:

Metoder for avhending:

Unngå at det produseres avfall, eller reduser avfallsmengden til et minimum i den grad det er mulig. Deponering av dette produktet, oppløsninger og alle biprodukter skal til enhver tid skje i samsvar med lovfestede krav til miljøvern og avfallsdeponering og alle regionale bestemmelser fra lokale myndigheter. Overskytende materialer og ikke gjenvinnbare produkter må deponeres via et firma/underleverandør som er registrert for behandling av spesialavfall. Avfall må ikke deponeres ubehandlet til avløp unntatt når det er fullstendig i samsvar med alle krav fra myndigheter med jurisdiksjon.

Farlig avfall : Produktets klassifisering kan oppfylle kriteriene for farlig avfall.

Emballasje:

Metoder for avhending:

Unngå at det produseres avfall, eller reduser avfallsmengden til et minimum i den grad det er mulig. Avfallsemballasjen bør resirkuleres. Forbrenning eller avhending på søppelplass bør vurderes hvis det ikke er mulig med resirkulering.

Spesielle forholdsregler:

Produktet og emballasjen skal uskadeliggjøres på en sikker måte. Vær forsiktig ved

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

håndtering av tomme beholdere som ikke er rengjort eller skylt ut. Tomemballasje eller tomme poser kan inneholde noe produktrester. Damp fra produktrester kan danne svært brennbar eller eksplosiv atmosfære inne i beholderen. Ikke skjær, sveis eller slipp brukte beholdere uten at de først har vært grundig rengjort på innsiden. Unngå spredning av utslipp av materialet, avrenning og kontakt med jord, vassdrag, avløp og kloakk.

AVSNITT 14: Transportopplysninger

14.1. FN-nummer:	Ikke relevant.	14.4. Emballasjegrupper:	Ikke relevant.
14.2. FN-forsendelsesnavn:	Ikke relevant.	14.5. Miljøfarer:	Ikke relevant.
14.3. Transportfareklasse(r):	Ikke relevant.		

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk

Transport innenfor brukerens anlegg: produktet skal alltid transporteres i lukkede beholdere som står oppreist. Det må sikres at personer som transporterer produktet har fått opplæring i hva som skal gjøres ved uhell eller utslipp.

14.7. Bulktransport i henhold til vedlegg II i MARPOL og IBC-regelverket

Ikke kjent.

Øvrig informasjon: ADR/RID / IMDG / IATA: Ikke regulert.
Anmerkninger : de minimus mengder

AVSNITT 15: Opplysninger om bestemmelser

15.1. Særlige bestemmelser/særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen

Spesielle hensyn: EU-forskrift (EU) nr. 1907/2006 (REACH)
Tillegg XIV - Liste over stoffer som krever autorisasjon
Tillegg XIV: Ingen av bestanddelene er opplistet.
Stoffer som gir stor grunn til bekymring: Ingen av bestanddelene er opplistet.

Tillegg XVII – Restriksjoner på produksjon, markedsføring og bruk av bestemte farlige stoffer, blandinger og artikler: Ikke anvendelig.

Andre EU regler:
Ozon-nedbrytende stoffer (1005/2009/EU): Ikke listeført
Forhåndssamtykke (PIC) (649/2012 / EU): Ikke listeført.
Seveso Direktivet: Dette produktet kontrolleres under Seveso-direktivet.

Farekriterier
Kategori
P5c
E2

Nasjonale forskrifter
Navn på produkt/bestanddel: n-Heksan
Listenavn: Norske administrative normer
Navn på listen: n-heksan
Klassifisering: Repro. R
Merknader: -

Internasjonale bestemmelser
Konvensjon om kjemiske våpen, stoffliste over kjemikalier i Schedule I, II og III: Ikke listeført.
Montreal protokollen (Annexene A, B, C, E): Ikke listeført.

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

Stockholms konvensjonen om persistente organiske forurensere: Ikke listeført.
 Rotterdamskonvensjonen om samtykke ved forutgående informasjon (PIC): Ikke listeført.
 UNECE Aarhus Protokoll for POP-er og tungmetaller: Ikke listeført.

Inventarliste

Australia : Ikke bestemt

Canada : Minst én av bestanddelene er ikke listet opp i DSL, men alle slike bestanddeler er listet opp i NDSL.

Kina : Ikke bestemt.

Europa : Alle bestanddelene er listet opp eller mottatt dispensasjon for.

Japan:

Stoffliste for Japan (ENCS): Ikke bestemt.

Stoffliste for Japan (ISHL): Ikke bestemt.

Malaysia : Ikke bestemt.

New Zealand : Alle bestanddelene er listet opp eller mottatt dispensasjon for.

Filippinene : Ikke bestemt.

Den Koreanske Republikk : Ikke bestemt.

Taiwan : Alle bestanddelene er listet opp eller mottatt dispensasjon for.

Thailand : Ikke bestemt.

Tyrkia : Ikke bestemt.

USA : Alle bestanddelene er listet opp eller mottatt dispensasjon for.

Vietnam : Ikke bestemt.

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Øvrig informasjon: Dette produktet inneholder stoffer som kan fortsatt kreve sikkerhetsvurderinger for kjemiske stoffer.

AVSNITT 16: Andre opplysninger

Forkortelser:
 ATE = Akutt toksisitet estimat
 CLP = Klassifisering, merking og innpakning
 DNEL = Oppnådd ingen effekt nivå
 EUH statement = CLP-spesifikk fareerklæring
 PNEC = Forutsatt ingen effekt konsentrasjon
 RRN = REACH registrerings nummer

Øvrig informasjon: Utgitt dato/ Revisjonsdato: 18/05/2018
 Dato for forrige utgave: 26/07/2017
 Versjon: 8

Leverandørmerknader: Ansvarsfraskrivelse: Informasjonen i dette dokumentet er basert på Agilent's kunnskap på tidspunktet da dokumentet ble utarbeidet. Det gis ingen garanti, uttrykt eller underforstått, for at informasjonen er nøyaktig, fullstendig eller egnet for et spesielt formål.

Klassifiseringsmetode: Klassifisering - Justering
 Flam. Liq. 3, H226 - På grunnlag av testdata
 Skin Irrit. 2, H315 - Kalkuleringsmetode
 Eye Irrit. 2, H319 - Kalkuleringsmetode
 Repr. 2, H361f (Fruktbarhet) - Kalkuleringsmetode
 STOT SE 3, H336 - Kalkuleringsmetode
 Asp. Tox. 1, H304 - Ekspertvurdering
 Aquatic Chronic 2, H411 - Kalkuleringsmetode

Sikkerhetsdatablad

Boiling Point Calibration Sample #1 Kit, Part Number 5080-8716

Erstatter dato: 26.07.2017

Revisjonsdato: 18.05.2018

Liste over relevante H-setninger

H225	Meget brannfarlig væske og damp.
H226	Brannfarlig væske og damp.
H304	Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H315	Irriterer huden.
H319	Gir alvorlig øyeirritasjon.
H336	Kan forårsake døsighet eller svimmelhet.
H361f	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.
H373	Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H400	Meget giftig for liv i vann.
H410	Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
H411	Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
H412	Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

Dokumentspråk: NO