



# Sesongjustering av utenrikshandel med varer

Dokumentasjon av ny metode

TALL

SOM FORTELLER

NOTATER / DOCUMENTS

2022/30

Xiaoming Jansen og Nina Rolsdorph

I serien Notater publiseres dokumentasjon, metodebeskrivelser, modellbeskrivelser og standarder.

© Statistisk sentralbyrå

Publisert: 17. oktober 2022

ISBN 978-82-587-1605-8 (elektronisk)

ISSN 2535-7271 (elektronisk)

<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbol</b>
<b>Ikke mulig å oppgi tall</b> Tall finnes ikke på dette tidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn.	.
<b>Tallgrunnlag mangler</b> Tall er ikke kommet inn i våre databaser eller er for usikre til å publiseres.	..
<b>Vises ikke av konfidensialitetshensyn</b> Tall publiseres ikke for å unngå å identifisere personer eller virksomheter.	:
<b>Desimaltegn</b>	,

## Forord

Sesongjusterte serier for utenrikshandel med varer ble utarbeidet på 1980-tallet, og metoden ble senere revidert i 1995 og siste gang i 2003/2004. Det foreligger lite dokumentasjon av disse rutinene. I 2019 oppdaget vi svakheter i sesongjusteringsrutinen som gjorde det nødvendig med en generell gjennomgang av statistikken.

Forbedringene består av nødvendige metodiske justeringer, og metodene vi nå har valgt samsvarer med kravene til beste praksis i Eurostats «ESS Guidelines on Seasonal Adjustment» (2015) så langt som mulig. Nå har vi også valgt Eurostats programvare JDemetra+ i sesongjusteringen, og da gått bort fra U.S. Census Bureau's X-12-ARIMA. IT-løsningen er også forbedret. Bearbeiding av data og kommunikasjon med database er programmert med R i JupyterLab. Dermed er den nye løsningen for sesongjustering av denne statistikken nå i størst mulig grad kompatibel med Dapla (SSBs nye dataplattform).

Takk til Ane Seierstad og Terje Skjerpen for nyttige kommentarer underveis. Takk også til Marit Vågdal for tålmodighet og god hjelp med tabeller, figurer og ferdigstilling av notatet i henhold til retningslinjene for universell utforming.

Statistisk sentralbyrå, 10.oktober 2022

Lasse Sandberg

## Sammendrag

Notatet inneholder fem kapitler. Kapittel 1 inneholder bakgrunnsinformasjon om statistikken utenrikshandel med varer. Kapittel 2 beskriver generell sesongjusteringsmetodikk, JDemetra+ og den nye IT-tekniske løsningen for sesongjusteringsrutinen. Kapittel 3 inneholder informasjon om gammel metode for sesongjusteringen og IT-teknisk løsning. Kapittel 4 beskriver metodiske valg i de nye sesongjusterte tallene. Til slutt presenterer vi i kapittel 5 analyser og resultater for hovedaggregater og viktige varer.

SSB er i ferd med å gå over til en ny skybasert dataplattform. Derfor er sesongjusteringen utført med bruk av «Open source»-programvare, som R, Jupyterlab og JDemetra+. Programvaren JDemetra+ beskrives i kapittel 2.2. Det nye produksjonssystemet beskrives i kapittel 2.6.

Et av de viktigste metodiske målene for det nye sesongjusteringsopplegget av utenrikshandel med varer var å i størst mulig grad følge beste praksis i «ESS Guidelines on Seasonal Adjustment» (2015). Kapittel 4 beskriver de viktigste punktene for beste praksis og hvordan de er oppfylt i statistikken. Å ta i bruk JDemetra+ i sesongjusteringen gjør det mye enklere å følge beste praksis, og er også bakgrunnen for at Eurostat i 2015 anbefalte denne programvaren for medlemslandene og den Europeiske Sentralbanken (ECB).

I kapittel 4.1 beskriver kriterier for hva som kjennetegner god kvalitet i sesongjusterte tall, og i kapittel 4.2 ser vi på valg av additiv og multiplikativ modell i sesongjusteringen.

Vi har tatt i bruk en ny kalenderjusteringsmetode. Kalendervariablene er definert etter JDemetra+ sin definisjon med norsk kalender. Begrunnelsene for disse valgene er blant annet funn i dataenes innsamlingsgrunnlag. Det er også en anbefaling i ESS guidelines å bruke nasjonal kalender i sesongjusteringen. Denne endringen gir store forbedringer i estimeringer og samtidig mer stabile sesongjusterte serier, dette er beskrevet i kapittel 4.3.

Det er lagt inn en ny rutine for behandling av ekstremverdier, som vi beskriver i kapittel 4.4. Vi tar i bruk en metode der vi kombinerer bruk av predefinerte ekstremverdier og automatisk «outlier detection»<sup>1</sup> for det siste året. Denne endringen er laget for å håndtere tallene for unormale perioder under koronakrisen godt, og tar hensyn til at sesongjusterte serier i størst mulig grad skal være stabile over tid.

Vi har også forkortet lengden av serier som skal sesongjusteres. Tidligere gikk sesongjusteringen helt tilbake til 1989. I det nye opplegget skal vi i tråd med anbefalingene fra ESS guidelines korte ned lengden på seriene som justeres til fra og med 2005 for inneværende år. Dette er omtalt i kapittel 4.6.

I datainnsamlingen for statistikken utenrikshandel med varer brukes den norske tollnomenklaturen, basert på det internasjonale Harmonized system (HS), og data publiseres på dette detaljeringsnivået. For publiseringsformål er imidlertid FNs standard for vareklassifisering (SITC), som disse tolldataene kobles mot, svært viktig grunnet bedre brukervennlighet. I SITC foreligger en hierarkisk relasjon mellom hovedaggregatene på ensifret nivå helt ned til femsifret varekode. Det har vært en viktig del av arbeidet med sesongjusteringen å vurdere på hvilket nivå seriene skulle sesongjusteres utover naturlige valg som totaleksport, totalimport og handelsbalansen.

Vi har tatt hensyn både til kvaliteten i sesongjusteringen og arbeidsbelastningen ved antall serier som må vedlikeholdes ved publisering. Vi bestemte oss for å justere tidsseriene etter ensifret SITC

---

<sup>1</sup> «Outlier detection» er en funksjon i JDemetra+.

og i tillegg å sesongjustere de viktige eksportvarene fisk, metaller utenom jern og stål, strøm, råolje og naturgass i gassform. Totaleksport og totalimport, samt handelsbalansen med varer er justert på indirekte måte. Totalt publiseres det 38 serier, der 23 er direkte og 15 serier er indirekte sesongjustert. Med direkte metode menes at tidsseriene for en total og tilhørende underaggregater alle er sesongjustert hver for seg. En indirekte metode er anvendt for totalen dersom tidsserier for de tilhørende underaggregater er sesongjustert direkte og det deretter er foretatt en aggregering til totalnivå. Dette er beskrevet i kapittel 4.7.

I tråd med ESS guidelines er det også implementert en revisjonsrutine av typen «partial-concurrent», som omtales i kapittel 4.8. Rutinen går ut på å låse valgte ARIMA-modell og regresjonsvariabler i løpet av et publiseringsår. Ved nytt år skal alle valgene bli fristilt, og seriene blir testet på nytt. Dersom det viser seg at andre valg gir bedre kvalitet på sesongjusteringen, endres spesifikasjoner. Seriene i statistikkbanken vil oppdateres fire år tilbake i tid ved hver publisering. I det gamle opplegget reviderte vi hele serien.

# Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Om utenrikshandel med varer</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Om sesongjustering</b> .....	<b>9</b>
2.1. Om metoder for sesongjustering .....	10
2.2. Om valg av programvare – hvorfor Jdemetra+? .....	11
2.3. Oversikt over prosessene i sesongjustering .....	16
2.4. Komponenter i en tidsserie.....	17
2.5. Prekorrigeringer.....	19
2.6. Systemflyten i det nye produksjonssystemet .....	25
<b>3. Om det gamle systemet for sesongjustering</b> .....	<b>27</b>
3.1. Om sesongjusterte serier .....	27
3.2. Om den tekniske løsningen i det gamle systemet .....	29
<b>4. Valg av spesifikasjoner og andre viktige vurderinger</b> .....	<b>31</b>
4.1. Hva er god kvalitet i sesongjusterte tall? .....	32
4.2. Valg av multiplikativ eller additiv metode .....	40
4.3. Kalenderjustering .....	41
4.4. Ekstremverdier.....	49
4.5. Sesongfilter og trendfilter.....	53
4.6. Hvor lang er tidsserien som sesongjusteres? .....	53
4.7. Valg av direkte eller indirekte sesongjustering for aggregater .....	54
4.8. Revisjonsrutine.....	57
<b>5. Resultater</b> .....	<b>58</b>
5.1. Fellestrekk for seriene.....	58
5.2. Om eksporten .....	61
5.3. Om importen.....	68
5.4. Om forskjeller i ujusterte og sesongjusterte tall .....	70
5.5. Om effekter av direkte og indirekte sesongjustering på handelsbalansen.....	71
<b>6. Forslag til videre arbeid</b> .....	<b>74</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>75</b>
<b>Vedlegg A: Spesifikasjoner og kvaliteter</b> .....	<b>77</b>
<b>Vedlegg B: Direkte vs. indirekte justerte utvalgte aggregater</b> .....	<b>80</b>
<b>Vedlegg C: SI-ratio for ensifret SITC og viktige varer, januar 2005 – juli 2022</b> .....	<b>82</b>
<b>Vedlegg D: Nye tall versus dagens publiserte, utvalgte aggregater</b> .....	<b>91</b>
<b>Vedlegg E: RegARIMA modell og virkdagsvariabler</b> .....	<b>95</b>

# 1. Om utenrikshandel med varer

Eksport og import av varer er sentrale størrelser i det samfunnsøkonomiske bildet, både for å beskrive strukturelle forhold i økonomien og for å overvåke konjunktorene. Utenrikshandel med varer er en korttidsstatistikk som viser utviklingen i Norges handel med utlandet, etter handelens verdi (i løpende priser) og volum. Data publiseres på et svært omfattende detaljeringsnivå, fra hovedaggregater som totalimport og fastlandseksport, til lavere aggregater som eksport av metaller og import av mobiltelefoner fordelt på enkeltland.

Statistikken har et bredt spekter av brukere, og etterspørres av politikere, bransjeorganisasjoner, finansiell sektor, forskere, ambassader, internasjonale organisasjoner, journalister og studenter. Statistikken er dessuten viktig input til utarbeidelsen av nasjonalregnskapstall og utenriksregnskap.

Statistikken offentliggjøres månedlig, første gang 15 dager etter månedens utløp. Revisjon av ujusterte tall skjer fortløpende i løpet av publiseringsåret. I tillegg revideres tallene for alle månedene i året ytterligere to ganger, første gang i mai påfølgende år, før endelige tall publiseres i mai ett år senere.

Statistikken er hovedsakelig basert på registerdata fra TVINN (Tollvesenets informasjonssystem med næringslivet i Norge). Data for råolje, naturgass i gassform, fisk norske fartøyer har fanget utenfor norsk tollgrense, elektrisk strøm, skip, fly, oljeplattformer og eksport av kull fra Svalbard innhentes fra andre kilder, fordi TVINN ikke dekker dette eller har ufullstendig informasjon.

Den detaljerte statistikken viser Norges import og eksport av varer, fordelt på alle verdens land og på rundt 7 400 forskjellige varenummer<sup>2</sup> i 2022. I tillegg til den mest detaljerte oppdelingen fra Tolltariffen, finnes det oppdelinger etter en rekke andre nomenklaturer, som gir mulighet for å se på handelen ut fra bredere økonomiske kategorier. SSB publiserer tall etter Broad Economic Categories ([BEC](#)), som er FNs standard for gruppering av varer etter anvendelsesområde, samt EU-standardene Classification of Products by Activity ([CPA](#)), der de fire første sifrene samsvarer med de tilsvarende posisjonene i Standard for næringsgruppering ([NACE](#)).

Ved publisering av utenrikshandelstall benyttes i stor grad FNs International Standard for Trade Classification ([SITC](#))<sup>3</sup>, som grupperer handelstallene etter varens materiale og bearbeidingsnivå, nærmere bestemt råvarer, halvfabrikata og ferdigvarer. SITC-koden består av fem sifre. SSB publiserer landfordelte import- og eksporttall etter tosifret SITC, både for verdi og volum. For nivået under, tresifret SITC, publiseres bare verditall uten informasjon om landfordeling.

Tabell 1.1 er hovedtallstabellen i månedlig pressemelding for utenrikshandel med varer, her fra juli 2022.

---

<sup>2</sup> Se [Tolltariffen](#) for mer informasjon

<sup>3</sup> Se [KLASS](#) for informasjon om SITC-nomenklaturen

**Tabell 1.1 Hovedtallstabell, månedlig DS**

	Milliarder kroner	Endring i prosent		Milliarder kroner - hittil i år	Endring i prosent - hittil i år
	Juli 2022	Juni 2022 - Juli 2022	Juli 2021 - Juli 2022	Juli 2022	Juli 2021 - Juli 2022
<b>Eksport</b>	229	29,5	112,7	1290,6	102,6
Råolje	48,7	12,7	52,1	309,7	66,4
Naturgass	128,4	69,5	332,7	599,4	303,4
Skip og oljeplattformer	0,1	-75,5	-97,8	3,1	-51,6
Fastlandseksport	51,8	-8,7	21,8	377,2	27,9
Fisk, krepsdyr, bløtdyr	11,1	-6,9	21,5	79,1	29,7
<b>Import</b>	75,8	-14,9	16,7	561,3	20,1
Skip og oljeplattformer	0	.	-98,8	6,6	-51,6
<b>Handelsbalansen</b>	153,2	74,7	258,3	729,4	329,6
<b>Handelsbalansen fastland</b>	-24	25,9	-7,8	-177,4	-6,3

Kilde: Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/utenriksokonomi/utenrikshandel/statistikk/utenrikshandel-med-varer>

I denne tabellen publiserer SSB tall for hovedaggregatene eksport, -import og fastlandseksport, og for viktige eksportvarer som råolje, naturgass og fisk.

Alle disse verdiseriene er sesongjustert i det nye opplegget. For råolje, naturgass i gassform og fisk sesongjusteres og publiseres også tall for eksportert volum, da prisene for disse tre varene kan variere mye. Tallene publiseres i en ny versjon av [statistikkbanktabell 08864](#).

Vi har videre valgt å sesongjustere og publisere data på ensifret SITC-nivå. De viktige fastlands-eksportvarene på tosfret SITC-nivå, metaller utenom jern og stål og elektrisk strøm er også inkludert i publiseringen i statistikkbanken, med tall både for verdi og volum. Mer informasjon om dette kan man finne i kapittel 4 og 5.



## 2. Om sesongjustering

Mange statistikker påvirkes av årstider og sesongbetingede mønstre, som værforhold, ferieavvikling og bevegelige helligdager. Disse regelmessige variasjonene kan forstyrre bildet av den underliggende økonomiske utviklingen, som økonomer og politiske beslutningstakere i mange sammenhenger er mest interessert i. Sesongjustering brukes derfor til å fjerne sesongvariasjoner fra tidsserier slik at det er lettere for folk å tolke både i forhold til langsiktig utvikling og kortsiktige variasjoner uten at betydelig informasjon samtidig går tapt.

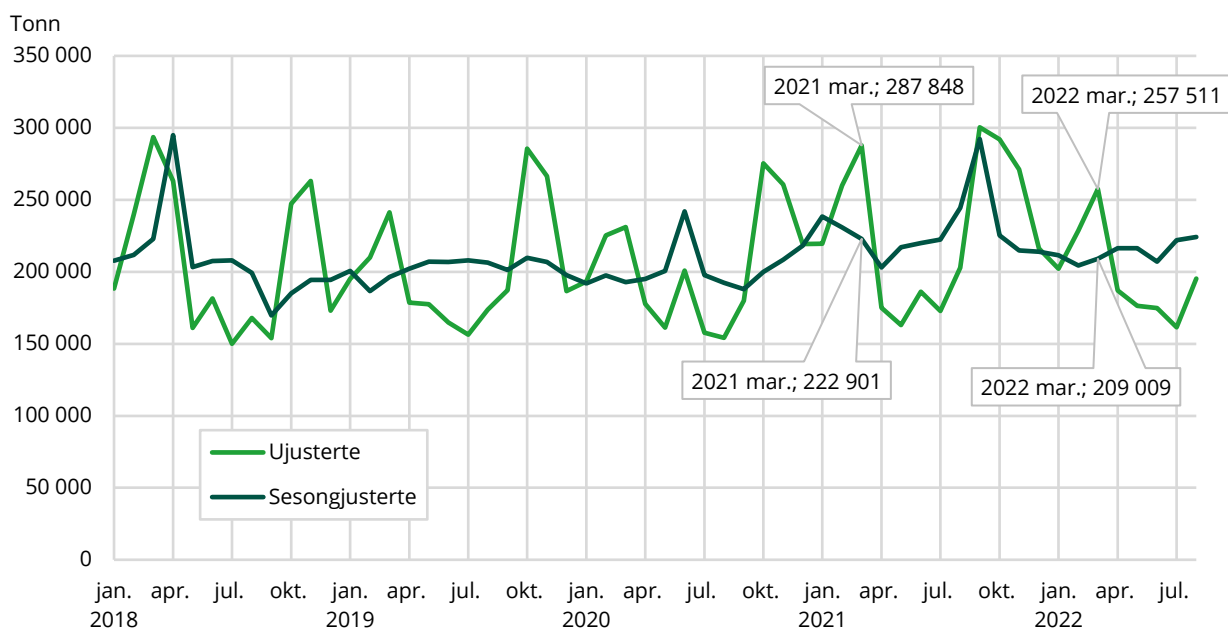
Når vi bruker begrepet sesongjustering mener vi egentlig sesong- og kalenderjustering. Etter en serie blir justerte for sesong- og kalender effekter, er det mer meningsfullt å sammenligne tall i serien fra to forskjellige måneder i samme kalender år og samme måned fra ulike år – og å sammenligne norske og internasjonale tall for samme indikator enn ujustert serie. Dessuten gjør sesongjusteringen det enklere å identifisere og tolke ekstreme utslag i en tidsserie. Da blir det mulig å informere om betydningen av faktorer bak spesielle endringer i forløpet på en serie. Slik informasjon kan også være helt avgjørende for de eksterne brukernes forståelse og videreformidling av resultater.

Her er eksempler på noen mulige årsaker bak sesongvariasjon:

- Fast asymmetri i kalenderen, flere dager i januar enn februar (kalendervariasjoner som sesongeffekt)
- Variasjon i klimaet (temperatur/nedbør, dette påvirker f.eks. handel med strøm og naturgass)
- Sosiale og kulturelle konvensjoner (lavere økonomisk aktivitet i sommer-, jule- og påskeferie)
- Indirekte sesongmønstre (høyere import av f.eks. PC'er og mobiletelefoner i oktober og november på grunn av jul)

Et eksempel på en serie i utenrikshandel av varer som har en tydelig sesongvariasjon, er eksport av fisk, som vi ser i figur 2.1 under.

**Figur 2.1 Eksport av fisk, ujusterte og sesongjusterte tall. Vekt i tonn<sup>1</sup>**



<sup>1</sup>Her kommenteres ikke 2020 og 2021 for å unngå «koronaproblematikk»

Vi ser at eksportvolumene typisk er høyere for ujusterte enn sesongjusterte tall i mars måned. Dette gjelder for alle årene. Dette skyldes blant annet fangstsesongen for skrei, som gir størst eksport på denne tiden.

Men et høyt eksportvolum i mars betyr ikke nødvendigvis en bedre underliggende eksportoppgang for fiskenæringen generelt. Når fangstsesongen for skrei går mot slutten i april måned, faller eksportvolumet for fisk i alle disse årene.

Å trekke konklusjoner fra ujusterte tall kan derfor gi et feilaktig bilde av konjunkturutviklingen for fiskeeksport. Når serien er korrigert for sesongvariasjoner, ser man at utviklingen for eksportvolumet av fisk er ganske flatt fra mars 2022 fram til august måned samme år. Ujusterte tall derimot viser en nedgang i samme periode.

Utviklingen i 12-månedersraten blir ofte omtalt i SSBs statistikker, for eksempel utviklingen fra mars 2021 til mars 2022. Man skal imidlertid være forsiktig med å trekke bastante konklusjoner basert på ujusterte tall for denne raten på grunn av at ulik kalendersammensetting i ulike år skaper kalendervariasjoner i tidsseriene. I figuren over ser det ut som om det er nedgang i eksportvolumet fra mars 2021 til mars 2022 på 10,5 prosent – men sesongjustert og kalenderjusterte tall viser en betraktelig lavere nedgang på bare 6,2 prosent.

## 2.1. Om metoder for sesongjustering

Statistikere og forskere rundt om i verden har gjort mye arbeid med metodikk for sesongjustering, og mange metoder er blitt utviklet gjennom mange tiår. Følgende er de mest brukte metoder for sesongjustering:

- TRAMO-SEATS: **T**ime series **R**egression with **A**RIMA noise, **M**issing observations, and **O**utliers - **S**ignal **E**xtraction in **A**RIMA **T**ime **S**eries
- X11-familien: X0 – X11, X-11-ARIMA, X-12-ARIMA, X-13-ARIMA-SEATS
- Strukturelle tidsseriemodeller

TRAMO-SEATS er bygget på en ARIMA (**AR** (autoregressiv), **I** (integrated) og **MA** (moving average)) modellbasert metode. Metoden er utviklet av Gómez V. og A. Maravall fra Bank of Spain.

X11-familien referer til en rekke metoder som har blitt utviklet av U.S. Census Bureau og Statistics Canada. Den første versjonen her var X-0 (X står for eXperimental) fra 1954, utviklet av Shiskin i U.S. Census Bureau. Metoden har deretter blitt gradvis forbedret i samarbeid med forskere i Statistics Canada.

X-13 -ARIMA-SEATS er den trettende versjonen, som ble lansert i 2018. Denne siste versjonen har fått inn muligheten for å benytte metoden «SEATS» for sesongjustering, som er lånt fra TRAMO-SEATS.

En fullstendig beskrivelse av historikken for X-12-ARIMA/X-13-ARIMA-SEATS finnes i Eurostats «Handbook on seasonal adjustment»(2018) <sup>4</sup>. Her er noen av de viktigste milepælene:

- 1) 1980 X-11-ARIMA fra Statistics Canada (Dagum): Det ble innført modellering av original data med en tilpasset ARIMA modell.
- 2) 1994 X-12-ARIMA presenteres av U.S.Census Bureau: Innføring av RegARIMA- modell og Henderson-filter for estimering av trend.
- 3) 2018 X-13-ARIMA-SEATS fra U.S.Census Bureau: Inkludering av funksjoner for SEATS og TRAMO.

Det er teknikken for glidende gjennomsnitt som er den sentrale metoden for X11-familien. Fra X0 til og med X-11 er metodene kalles **ikke-parametrisk metode** (altså uten eksplisitt modellering). Ved lansering av programvare X-11-ARIMA ble RegARIMA modell innført for å prekorrigere seriene ble metodene X-11-ARIMA, X-12-ARIMA og X-13-ARIMA-SEATS kategorisert som **semi-parametriske, eller hybride metoder**.

Foruten disse to metodene nevnte over har statistikkbyråer i andre land, for eksempel Nederland, brukt strukturelle tidsseriemodeller<sup>5</sup> for sesongjustering, spesielt for statistikker som er bygd på utvalgsundersøkelser. Hoved teoretisk bidrag til disse modellene er Engle (1978), Abrahams og Dempster (1979), Harvey og Todd (1983) og Kitagawa og Gersch (1984).

X-13ARIMA-SEATS og TRAMO-SEATS er to metoder som Eurostat anbefaler. Metoden som benyttes for sesongjusteringen av utenrikshandel med varer er en tilnærming av X-13-ARIMA fra JDemetra+. Heretter i notatet bruker vi X13 som en forkortelse for X-13-ARIMA.

## 2.2. Om valg av programvare – hvorfor Jdemetra+?

Vi velger å følge Eurostats anbefaling fra 2015 og bruke programvaren JDemetra+ <sup>6</sup> (vi bruker forkortelsen JD+ i dette notatet) for sesongjustering av utenrikshandel med varer. Programvaren JD+ er utviklet av National Bank of Belgium i samarbeid med Deutsche Bundesbank og Eurostat.

JD+ bygger på et moderne Java-språk med «objektorientert programmering<sup>7</sup>», ofte omtalt som OOP. JD+ er derfor lett å integrere med andre programvarer for videreutvikling. Programvaren inneholder også et metodebibliotek for tidsserieanalyser og et svært brukervennlig grafisk brukergrensesnitt (GUI/Graphical User Interface).

JD+ har i stor grad gjenskapt de to mest brukte sesongjusteringsmetodene, X13 og TRAMO-SEATS, ved å programmere inn algoritmer fra de opprinnelige utviklere. I de fleste tilfeller, med samme spesifikasjoner, produserer JD+ tilnærmet identiske resultater som X-13ARIMA-SEATS og TRAMO-SEATS.

SSB har brukt programvarene X12-ARIMA og senere X-13-ARIMA-SEATS i sesongjustering gjennom mange år. Erfaringen er at programvaren er lite brukervennlig og egner seg best for statistikk-eksperter med høy IT-kompetanse. De som ikke er metodeeksperter får lite oversikt over hva som foregår i sesongjusteringen, og dette kan i verste fall føre til uheldige konsekvenser for kvaliteten i publiserte tall.

<sup>4</sup> Kapittel 4 i <https://ec.europa.eu/Eurostat/documents/3859598/8939616/KS-GQ-18-001-EN-N.pdf>

<sup>5</sup> Kapittel 4.4.2 i «Handbook on seasonal adjustment»

<sup>6</sup> Om JDemetra+. [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/software-jdemetra\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/software-jdemetra_en)

<sup>7</sup> Om objektorientert programmering: [https://no.frwiki.wiki/wiki/Programmation\\_orient%C3%A9e\\_objet](https://no.frwiki.wiki/wiki/Programmation_orient%C3%A9e_objet)

Det er mange fordeler med å ta i bruk JD+. Noen av de viktigste er:

- JD+ tilbyr et rikt grafisk bibliotek som gir intuitiv visualisering. Ved bruk av «dra- og klikkfunksjon» i analysen av tidsserier, forenkles sesongjusteringen for de som ikke er eksperter i statistisk metode eller har høy programmeringskompetanse.
- JD+ har en samleindikator for kvaliteten, bygd på en veiet sum av et utvalg av statistiske nøkkeltester (se også figur 2.4 senere i notatet). Denne kvalitetsindikatoren gir en intuitiv forståelse av total kvaliteten av den gjennomførte sesongjusteringen, noe som ellers ofte er utfordrende for mange til å forstå. Indikatoren er kvalitativt bygget opp med fargekoder, som «Good», «Uncertain» og «Severe» i stedet for de tradisjonelle kvantitative indikatorer.
- JD+ inneholder en rekke omfattende statistiske tester for sesongjustering og er organisert i en hierarkisk meny med enkle forklaringer, som de fleste som har grunnleggende kunnskaper i statistisk metode kan forstå.
- Om man ønsker å fordype seg i sesongjusteringsmetoder, er det også lavere terskel i JD+ fordi det foreligger gode og lett forståelige manualer.
- JD+ har en enkel funksjonalitet for å implementere nasjonal kalender for kalenderjustering, som anbefalt i ESS Guidelines. Det er vesentlig mer krevende å gjøre denne tilpasningen i X-13-ARIMA-SEATS fordi en metodeekspert må lage ferdigstilte datasett for kalendervariabler.
- JD+ har også en enkel funksjonalitet for revisjonsrutinen som er anbefalt i ESS Guidelines. Dette ville ellers kreve at en IT-ekspert ble involvert.

### Interaktivt «Workspace» i JD+

Utviklerne bak JD+ har laget en brukerguide «JDemetra+ User Guide Version 2.2» og en referansemanual «JDemetra+ Reference Manual Version 2.2<sup>8</sup>». Disse to relativt lettleste dokumentene er gode verktøy for å kunne forstå og bruke JD+ og de inneholder mye nyttig informasjon.

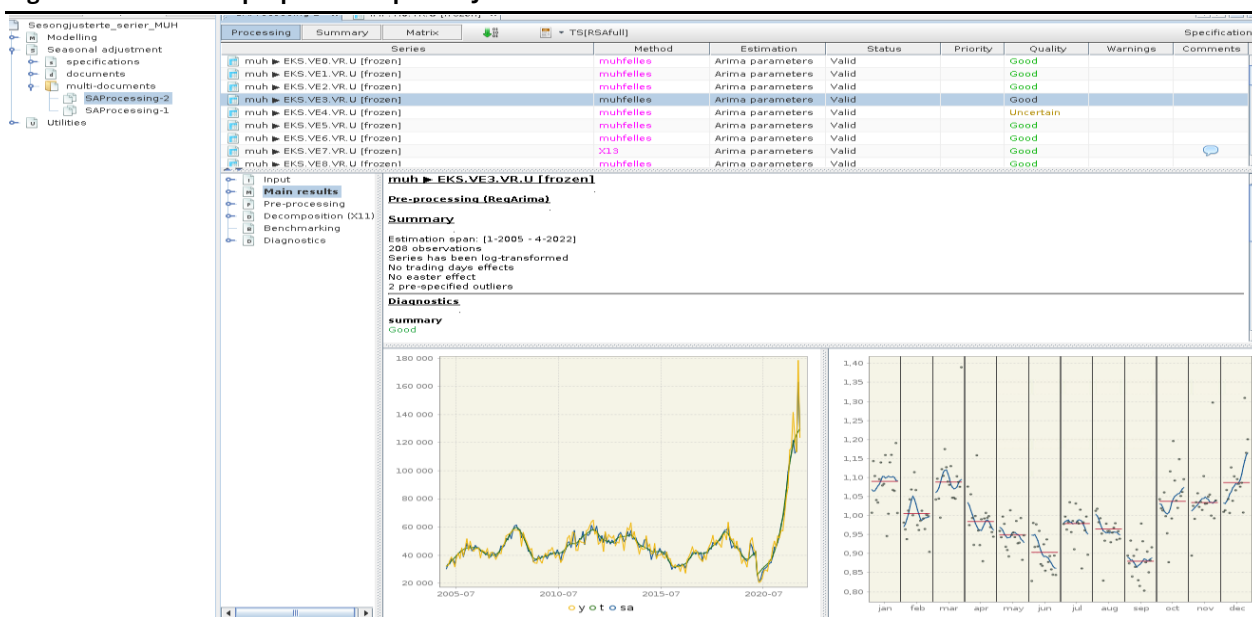
Når vi jobber i JD+, jobber vi i en såkalt «workspace»<sup>9</sup> for sesongjustering og analyse. Figur 2.2 gir en illustrasjon av «workspace» som JD+ tilbyr. En «workspace» er som en arbeidsstasjon der man finner innleste dataene og hvor man kan teste metoder og gjøre analyser.

---

<sup>8</sup> En [webservice i github](#) inneholder materiale fra disse to manualene.

<sup>9</sup> I JD+ kalles dette en «workspace»

Figur 2.2 Et eksempel på «Workspace» i JD+



Når man åpner en «workspace» ser man at «workspace» er delt inn i tre hovedsoner. Helt til venstre finner man en meny for tidsseriemetoder hvor man finner ulike mapper. Hvis det er sesongjustering som er arbeidsoppgaven, skal arbeidsboka lagres under mappen for «Seasonal adjustment».

Høyresiden er delt i to soner:

- Øverst til venstre ser man en liste over alle serier som er sesongjustert. Her får man også umiddelbart en oversikt over samlet kvalitetsindikator for alle serier som er sesongjusterte. Ved å markere en av disse seriene med musepeker åpnes det et vindu for serien med en hierarkisk mappestruktur på venstre siden og samlede resultater med to hovedfigurer i høyre vindu.
- Under mappestrukturen på venstre side finner man fem underkataloger i samme vinduet, som er organisert etter «Input», «Main results», «Pre-processing», «Decomposition» og «Diagnostics». Innen hver kategori ligger det også en rekke underkataloger. Ved å klikke på hver underkatalog, vil resultater vises i høyre vindu.

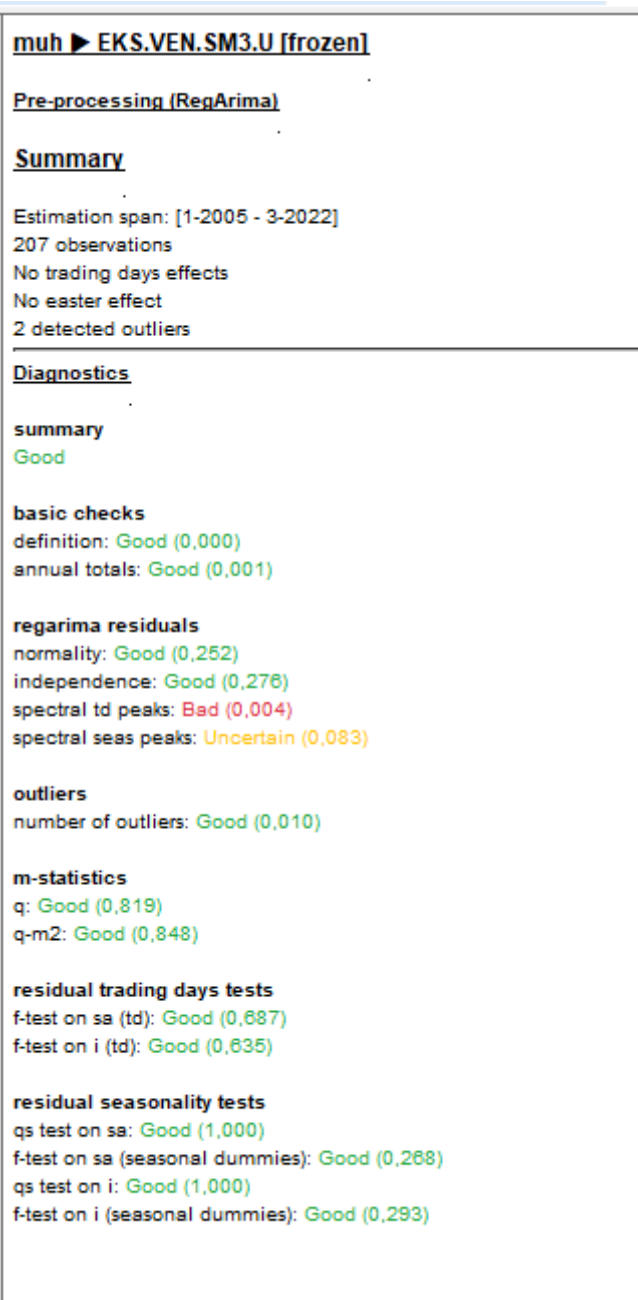
### Mer om kvalitativ samleindikator i JD+

For hver serie genererte JD+ en oppsummering som gir en umiddelbar oversikt over resultatet av sesongjusteringen. Oppsummeringen «Good» betyr at den totale kvaliteten av sesongjusteringen er tilfredsstillende for alle, eller i hvert fall for de aller viktigste testene.

Et eksempel på oppsummering er vist i figur 2.3. Under «Summary» oppgis det først og fremst viktige metadata for modellen. Under «Diagnostics», ser man noen av de viktigste resultatene for kvalitetsmålingene som «basic check» og «regARIMA residuals», osv. Mer detaljert informasjon om grunnlaget for disse kategoriene finnes i JD+ referansemanual<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Se underkapittel 7.2.1.4.1 i JD+ manual.

Figur 2.3 Eksempel på «Summary» fra JD+ for eksport av naturgass, i Sm3



«Summary» kan brukes som en enkel inngang for indikasjoner på mulige svakheter i sesongjustering. I figur 2.3 står det «Good» i «Summary», og sesongjusteringen er dermed tilfredsstillende. Serier med «Uncertain» kvalitet kan i visse tilfeller være akseptable å publisere, for eksempel dersom det skyldes støy i seriene. Derimot er det ikke å anbefale å publisere dersom det skyldes sesongmønster i residualene. Når «Summary» gir «Bad» eller «Severe» bør man undersøke nærmere hva som er årsaken til dette. Man bør da helst finne en bedre metode så langt det er mulig. Betydningen og tolkningen av de ulike kvaliteten og fargekodene er vist i figur 2.4 under.

**Figur 2.4** Kvalitetsindikator fra JDemetra+, forklaring av begrep

Value	Meaning
Undefined	The quality is undefined: unprocessed test, meaningless test, failure in the computation of the test, etc.
<b>Error</b>	There is an error in the results. The processing should be rejected; for instance, it contains aberrant values or some numerical constraints are not fulfilled.
<b>Severe</b>	There is no logical error in the results but they should not be accepted for some statistical reasons.
<b>Bad</b>	The quality of the results is bad, following a specific criterion, but there is no actual error and the results could be used.
<b>Uncertain</b>	The result of the test is uncertain. Consider it with caution.
<b>Good</b>	The result of the test is good.

Result	Rule
Undefined	All diagnostics are "Undefined".
<b>Error</b>	There is at least 1 "error" diagnostic.
<b>Severe</b>	There is at least 1 "severe" diagnostic but no error.
<b>Bad</b>	No error, no severe diagnostics; the average of the (defined) diagnostics (Bad=1, Uncertain=2, Good=3) is $< 1.5$ .
<b>Uncertain</b>	No error, no severe diagnostics; the average of the (defined) diagnostics (Bad=1, Uncertain=2, Good=3) is in $[1.5, 2.5[$ .
<b>Good</b>	No error, no severe diagnostics; the average of the (defined) diagnostics (Bad=1, Uncertain=2, Good=3) is $\geq 2.5$ .

Kilde: «Handbook on Seasonal Adjustment» (2018 EUROSTAT)

### JD+, jwsacruncher og RJDemetra

I statistikkproduksjon ønsker man ofte en strømlinjeformet rutine for å kjøre sesongjustering. Utviklerne av JD+ har laget et kommandolinjeverktøy som kan kommunisere med JD+ for å behandle mange serier samtidig, en såkalt «jwsacruncher» eller «SACruncher».

Utviklere av JD+ anbefaler denne løsningen for statistikkproduksjon, og seksjon for metode i SSB konkluderte i kapittel 8.1 i notatet «Valg av programmeringsspråk for statistiske metoder»<sup>11</sup> (2021) med at:

*«En kombinasjon av R og bruk av JD+ kan være en fremtidig produksjonsløsning i SSB»*

Vi har valgt å bruke denne løsningen med JD+ og «jwsacruncher» for sesongjusteringen av utenrikshandel med varer.

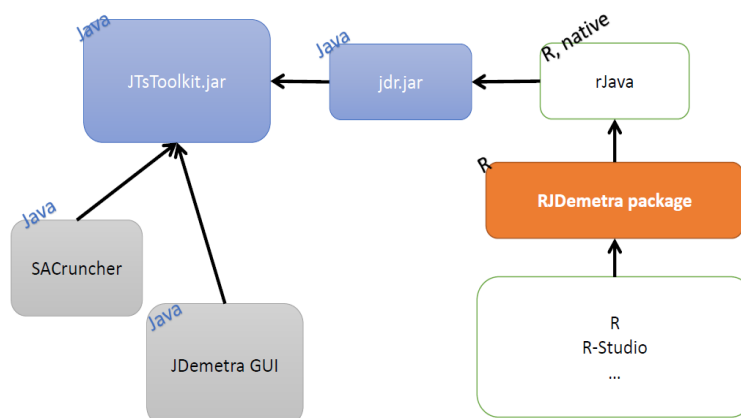
Videre har de også utviklet R-pakken RJDemetra som grensesnittet mellom R og JD+\_ RJDemetra via RJava kommuniserer med kjernebiblioteket i JD+, utfører sesongjustering og produserer samme resultat som JD+. De har også utviklet flere mindre R-pakker for analysering og visualisering resultater av sesongjustering i R.

Sammenhengene mellom JD+, «jwsacruncher», JD+ sitt grafiske brukergrensesnitt og RJDemetra er vist i figur 2.5. Både jwsacruncher, JDemetra GUI og RJDemetra deler samme metodebibliotek (toolkit) for sesongjustering og tidsserieanalyser.

<sup>11</sup> Dette er en interne notat som er utarbeidet av SSBs metodeseksjon. Kan sendes via email ved behov.

**Figur 2.5** De tekniske forhold mellom kjerne-bibliotek (toolkit) i JD+ med SACruncher og JD+s grafiske brukergrensesnitt og RJDemetra

## Technical design (Rjdemetra)



Kilde: ESTP training course material: <https://github.com/palatej/ESTP>. Figuren er utarbeidet av utviklere som utviklet system rundt JD+.

### 2.3. Oversikt over prosessene i sesongjustering

Sesongjustering innebærer å anvende statistiske metoder for å korrigere en tidsserie for regelmessige variasjoner, såkalte sesongvariasjoner.

Sesongjustering i JD+ med X13-metode består hovedsakelig av to steg:

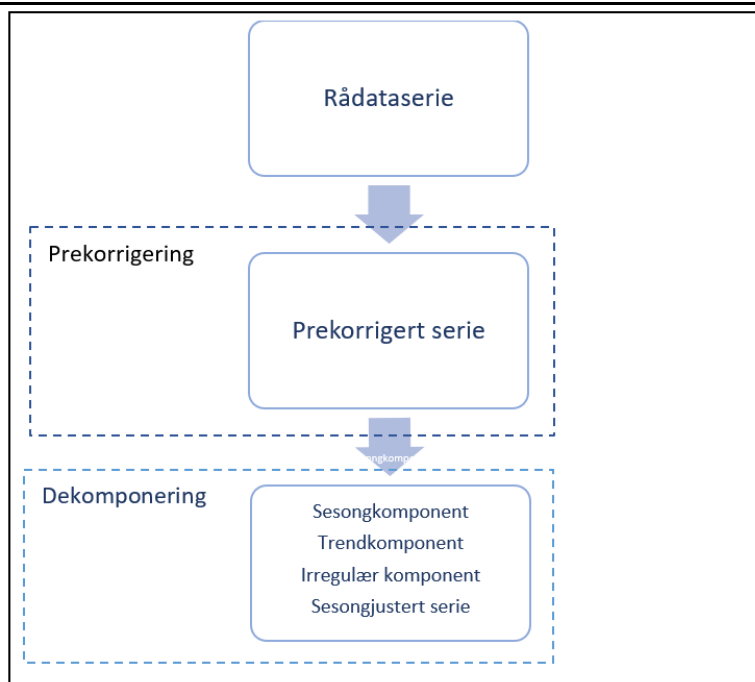
- 1) Prekorrigering
- 2) Dekomponering

Prekorrigering er klargjøring av tidsserier. Med klargjøring mener vi at seriene korrigeres for kalendereffekter, ekstremverdier og at de forlenges. Forlengelse av seriene er nødvendig for bruk av glidende gjennomsnitt for dekomponering. I samband med prekorrigeringen bruker man en regresjonsteknikk; mer om dette i kapittel 2.5.

Dekomponeringen skjer ved bruk av en iterativ kompleks teknikk for glidende gjennomsnitt der en dekomponerer serier i trend, sesong og irregulære komponenter og beregner sesongjusterte serier.

Figur 2.6 under viser en grov illustrasjon av denne prosessen.



**Figur 2.6** Illustrasjon av sesongjusteringsprosessen

## 2.4. Komponenter i en tidsserie

For å korrigere en tidsserie for sesongvariasjoner trenger man å dekomponere serien i flere underkomponenter. I dette kapitlet skal vi gi en forenklet forklaring av modellen for dekomponering. Metoden faller inn i fagområdet for tidsserieanalyse.

En generell modell i tidsserieanalyse bygger på å anta at en observert serie  $Y_t = (Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_T)$ , for  $t = 1, 2, \dots, T$  perioder, kan dekomponeres i noen sentrale komponenter som ikke er observerbare:

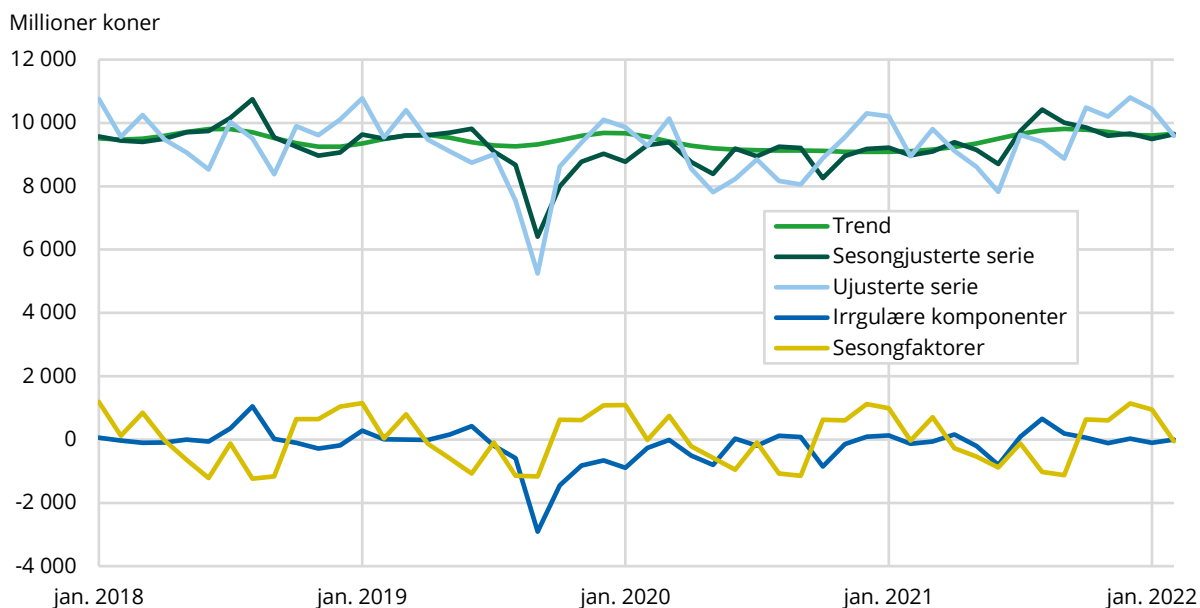
- Sesongkomponent ( $S_t$ ),
- Trend/syklisk komponent ( $T_t$ ),
- Irregulær komponent som skyldes tilfeldige variasjoner ( $I_t$ )

Det er en generell forutsetning at disse komponentene er uavhengige av hverandre. Komponentene i tidsserien kan uttrykkes enten som en sum (additiv modell) eller som et produkt (multiplikativ modell) for denne observerte serien  $Y_t$ . En multiplikativ modell er videre en modell som er additiv i logaritmene.

$$(1) \quad \textit{Additiv modell: } Y_t = S_t + T_t + I_t$$

$$(2) \quad \textit{Multiplikativ modell: } Y_t = S_t * T_t * I_t$$

I figur 2.7 har vi brukt eksport av naturgass som eksempel for å illustrere de ulike komponentene i en serie. Her er serien spaltet opp additivt for illustrasjonens skyld.

**Figur 2.7 Dekomponert tidsserie, Sm<sup>3</sup> for eksport av naturgass i gassform**

Kilde: Statistisk sentralbyrå/JD+.

Sesongkomponenten er vist med gul kurve. Eksportvolumet for naturgass viser et tydelig og stabilt gjentakende mønster hvert år hvor eksport er høyere i vintersesongen (oktober til mars) og lavere i sommersesongen (fra april/mai til og med september). Vi bruker begrepet sesongeffekt for å beskrive disse bevegelsene, altså en systematisk og regelmessig bevegelse som skjer på samme tidspunkt hvert år, med det samme fortegnet og med om lag samme størrelse. JD+ beregner sesongfaktorer, det vil si et estimat på hvor sterk effekten av sesong er, for hver måned. En tidsserie for disse sesongfaktorene utgjør sesongkomponenten i dataserien<sup>12</sup>.

Trendkomponenten, grønn kurve, representerer den langsiktige utviklingen i tidsserien. Trenden estimeres ved å renske ut irregulære variasjoner og sesongvariasjoner i dataserien. Trendkomponenten inneholder den viktigste informasjonen som vi vanligvis er ute etter, når vi analyserer tidsserier fra et makroøkonomisk perspektiv.

Den irregulære komponenten, mørkeblå kurve, fanger opp de tilfeldige hendelsene som påvirker en dataserie. Den kraftige nedgangen og lave eksportverdien i september 2019 skyldes nedstengning av gassanlegget på Kollsnes på grunn av vedlikehold. Her behandles gassen fra Trollfeltet, som er det største gassfeltet på norsk kontinentalsokkel. Irregulærkomponenten omfatter de effektene som ikke inngår i trend- eller sesongkomponentene.

Ujustert serie, lyseblåkurve, for eksport av naturgass i volum i figur 2.7 er en sum av trend, sesongkomponent og irregulære komponent.

En sesongjustert serie ( $SA_t$ ) består av trend og irregulær komponent og omskriving av (1) og (2) gir følgende ligninger:

$$(3) \quad \textit{Additiv modell:} \quad SA_t = Y_t - S_t = T_t + I_t$$

$$(4) \quad \textit{Multiplikativ model} \quad SA_t = \frac{Y_t}{S_t} = T_t * I_t$$

<sup>12</sup> Foss A.H. og Seierstad A. (2009) Kapittel 3.1

## 2.5. Prekorrigeringer

Prekorrigering foregår før selve sesongjusteringen, som ble beskrevet i kapitel 2.4. Vi prekorrigerer for å fjerne kalendereffekter og ekstremverdier, og forlenger/fremskriver<sup>13</sup> deretter ujustert serie før sesongjustering. Når en serie inneholder ekstremverdier eller er påvirket av kalendereffekter, vil forutsetningen om et normalfordelt, uavhengig restledd ikke være oppfylt. Hvis vi har med disse effektene, vil sesongjustering gi skjev estimering av sesongkomponenter.

### RegARIMA og ARIMA modell

Prekorrigering er gjort ved hjelp av RegARIMA-modellen, hvor effekten av regressorer for kalendereffekter og ekstreme observasjonene er estimert, og man får en ARIMA<sup>14</sup>-struktur for restledd.

En generell RegARIMA-modell kan skrives som ligning (5), som er en utvidelse av ligning (1) og (2) i kapitel 2.4. Den observerte verdien på tidspunkt  $t$ ,  $Y_t$  kan nå skrives som en lineær funksjon av av regresjonsvariabler og et restledd  $Z_t$ , som er forutsatt å følge en ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)_s$ -prosess som senere kan dekomponeres til trend, sesongkomponent og irregulære komponent.

$$(5) \quad Y_t = \sum_i \beta_i X_{it} + Z_t$$

hvor:

- $t$  står for perioder  $1, 2, \dots, T$
- $Y_t$  er rådataserie.
- $Z_t$  er et restledd som følger en ARIMA modell  $(p,d,q)(P,D,Q)_s$
- $\beta_i$  står for koeffisient for regresjonsvariabel  $i$ , som kan være kalendervariabler, ekstreme verdier eller andre brukerdefinerte variabler.
- $X_i$  står for regresjonsvariabel  $i$

$\sum_i \beta_i X_{it}$  er samlet effekter av regressorer som det korrigeres for i prekorrigeringen. Ved å anvende generaliserte minste kvadraters metode, estimerer vi koeffisienter  $\beta_i$ .

En multiplikativ versjon av regresjonsmodell (5) er gitt ved:

$$(6) \quad \log(Y_t) = \sum_i \beta_i X_{it} + Z_t$$

En  $Z_t \sim \text{ARIMA}(p, d, q)(P, D, Q)_s$  – prosess viser at verdien for periode  $t$ ,  $Z_t$  er en funksjon av tidligere verdier. Modellen kan skrives slik<sup>15</sup>:

$$(7) \quad \phi(B)\delta(B^s)Z_t = \theta(B)\varepsilon_t$$

hvor:

$\varepsilon_t$  er en hvit støy prosess med forventning null og varians  $\sigma_\varepsilon^2$ .

$\phi(B)$ ,  $\delta(B)$  og  $\theta(B)$  er de endelige polynomene i lagoperatoren  $B$ .

Lagoperatoren  $B$  er definert som

<sup>13</sup> En forlenging eller fremskriving av serien er nødvendig fordi «glidende gjennomsnittsteknikk» brukes i sesongjusteringen.

<sup>14</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Autoregressive\\_integrated\\_moving\\_average](https://en.wikipedia.org/wiki/Autoregressive_integrated_moving_average)

<sup>15</sup> Formler er etter JD+s notasjon.

$$(8) \quad B^j Z_t = Z_{t-j}, \text{ hvor } j = 1, 4, 12, \text{ osv.}$$

Polynomet,  $\phi(B)$  er et stasjonær auto-regressivt polynom i  $B$ , som er et produkt av det stasjonære regulære auto-regressive polynomet i  $B$  og det stasjonære auto-regressiv sesongpolynomet i auto-regressiv polynomer i  $B^s$ .

Polynomet,  $\theta(B)$  er et invertertbart glidende gjennomsnitt (MA) polynom i  $B$ , som er et produkt av det inverter bare regulære MA polynomet i  $B$  og det inverter bare sesongmessige MA polynomet i  $B^s$ .

Polynomet  $\delta(B)$  er det ikke-stasjonære AR-polynomet i  $B$ .

$\phi(B)$ ,  $\theta(B)$  og  $\delta(B)$  kan skrives som i (8.1), (8.2) og (8.3):

$$(8.1) \quad \phi(B) = \phi_p(B)\Phi_{p_s}(B^s) = (1 + \phi_1 B + \dots + \phi_p B^p)(1 + \Phi_1 B_s + \dots + \Phi_{p_s} B^{p_s s})$$

$$(8.2) \quad \theta(B) = \theta_q(B)\Theta_{q_s}(B^s) = (1 + \theta_1 B + \dots + \theta_q B^q)(1 + \Theta_1 B_s + \dots + \Theta_{q_s} B^{q_s s})$$

$$(8.3) \quad \delta(B) = (1 - B)^d (1 - B^s)^{d_s}$$

hvor:

$p$  - orden for autoregressiv (AR) modell ( $i \geq 1, p \leq 3$ );

$P_s$  - orden for autoregressiv (AR) modell med sesongvariasjoner ( $i \geq 1, P_s \leq 1$ );

$s$  - frekvensen for tidsserier,  $s=4$  for kvartalsvis serie,  $s=12$  for månedlig serie;

$q$  - orden for «moving average» (MA) modell ( $q \leq 3$ );

$Q_s$  - orden for «moving average» (MA) modell med sesongvariasjoner ( $Q_s \leq 1$ );

$d$  - orden for regulær differensiering, ( $d \leq 1$ );

$D_s$  - orden for sesongdifferensiering, ( $D_s \leq 1$ ).

ARIMA står for AR (autoregressiv), I (integrated) og MA (moving average). AR(1) betyr at tidsserien er avhengige av verdier for forrige periode. Dersom tidsserien er stasjonær, vil differensieringsleddet være I(0). Et glidende gjennomsnitt (moving average - MA) refererer seg til en type modell hvor variasjonen i responsvariabelen kan uttrykkes som et veiet gjennomsnitt av restleddet og dets verdier i foregående perioder. Den enkleste MA-modellen er MA(1), dvs.  $q=1$ , der responsvariabelen bare er avhengig av verdien på restleddet i foregående periode.

Identifikasjonsprosessen for ARIMA-modell bygger på forholdsvis kompliserte matematiske beregninger. I praksis handler dette om å identifisere noen enkle egenskaper ved bruk av autokorrelasjonsfunksjon (ACF)<sup>16</sup> og partiell autokorrelasjonsfunksjon (PACF). Valg av beste RegARIMA modell er gjort med «generaliserte minste kvadraters»-metode estimering (Box-Jenkins (1976), Brockwell & Davis (1991) og Pierce (1971))<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Her er mer informasjon om [autokorrelasjonsfunksjon](#).

<sup>17</sup> X-13ARIMA-SEATS referansemanual, versjon 1.1 (2017). Kapittel 4.4 og 4.5.

## Kalendereffekter

Eksport- og importverdiene for en månedlig tidsserie er summen av verdier for hver dag i en måned. For en månedlig serie er det tre typer mulige effekter fra kalender<sup>18</sup> som spiller inn:

- 1) Sesongeffekter: At årets måneder har ulik lengde har betydning for nivået for en månedlig serie.
- 2) Virkedagseffekter: Ulike sammensetting av ukedager i en måned har betydning for nivået for en tidsserie.
- 3) Bevegelige helligdagseffekter: For eksempel at handelen øker eller synker til et annet nivå et visst antall dager før påske, beholder dette nivået gjennom hele høytidsperioden, for deretter å komme tilbake normalt nivå etter påske.

For sesongeffekter kan vi tilføye at for en måned som består av flere kalenderdager, så vil månedlige verdier være høyere enn for de månedene som har færre kalenderdager. Februar er for eksempel normalt tre dager kortere enn januar. Dette fører til at eksport- og importverdien i februar er omlag ti prosent lavere enn for januar hvis vi antar at alle andre forhold er like, det vil si uten økende trend. Denne effekten er den samme fra år til år og anses dermed som en del av sesongeffekten. Et godt eksempel her er eksporten av olje og naturgass i februar, som bare har 28 dager hvis det ikke er skuddår, eksporten er da lavere enn i januar og mars.

Til virkedagseffekter kan vi bemerke at når aktiviteter i ulike dager i en uke har ulike nivå, så vil nivåene for samme måned i forskjellige år ikke være like ved ulike sammensetninger av ukedager. Relatert til seriene for utenrikshandel med varer ser vi at verdier på mandager til fredager er mye høyere enn lørdager og søndager. En måned som har flere lørdager og søndager vil ha en lavere verdi enn ellers, gitt en konstant trend. Dette gjør at samme måned fra ulike år ikke er sammenlignbare. Virkedagseffekter er uavhengige av trend, irregulær- og sesongkomponent.

Kalenderjusteringer innebærer å justere både for virkedager og for bevegelige helligdager. For modelleringsformål for virkedagsjustering, kan dagene i en uke deles inn i ytterligere to grupper<sup>19</sup>:

- «Trading days»: ukedager er gruppert i sju grupper for å fange opp variasjoner mellom ukedagene i en periode.
- «Working days»: ukedager er gruppert i to grupper for å fange opp variasjoner mellom hverdager og helgedager.

For å illustrere forskjeller mellom sesong- og kalendereffekter i form av antall virkedager har vi tatt med tabell 2.1 som eksempel. Tabellen gir en dekomponering av ulike komponenter etter antall virkedager<sup>20</sup> for 2013. Her ser vi bort fra andre type sesongeffekt og kun fokusere på virkedagsvirkning i en serie. I januar 2013 finner vi 23 virkedager, summen av aktiviteter av disse dager utgjør nivå for januar. Disse dagene kan vi dekomponeres i en «gjennomsnittlig effekt», en effekt uavhengig av perioder, på 21,7411 dager. Videre en sesongeffekt, uavhengig av år men avhengig av måneder (summen av denne effekten over ett år skal være null) på 0,4018 dager og en kalendereffekt på 0,8571 dager. Det samme gjør vi for februar 2013, som har 20 dager. Disse 20 ukedagene dekomponerer vi til en gjennomsnittlig effekt på 21,7411 dager, en sesongeffekt på -1,5625 dager og en kalendereffekt på -0,1786 dag.

<sup>18</sup> Kort oppsummert fra kapittel 5 i «Handbook on seasonal adjustment» (Eurostat 2018 edition).

<sup>19</sup> Detaljer om modellering og konstruering av virkedagsvariabler fra Palate (2014) finnes i vedlegg E.

<sup>20</sup> Virkedager her referer til mandag til fredag som er relevant for utenrikshandel med vare. Dette tilsvarer til «weekdays» på engelsk.

**Tabell 2.1 Dekomponering av månedlige virkedager til sesong- og kalendereffekter. Gregoriansk kalender**

Perioder	Virke- dager	Gjennomsnittlige effekter	Sesong- effekter	Kalender- effekter
Januar 2013	23	21.7411	0.4018	0.8571
Februar 2013	20	21.7411	-1.5625	-0.1786
Mars 2013	21	21.7411	0.4018	-1.1429
April 2013	22	21.7411	-0.3125	0.5714
Mai 2013	23	21.7411	0.4018	0.8571
Juni 2013	20	21.7411	-0.3125	-1.4286

Kilde: «JDemetra+ Reference Manual Version 2.1» tabell 9.3

Antall virkedager for en gjennomsnittlig<sup>21</sup> effekt i eksempelet er den samme for alle måneder og alle år. Dette kan betraktes som en langsiktig effekt som utgjør mest for trend. Antall virkedager i en observert måned vil avvike mer og mindre fra dette gjennomsnittet.

Sesongeffekter er gjennomsnittlig antall virkedager for en bestemt måned over årene. For eksempel er gjennomsnittlig antall virkedager for januar 22.1429 dager, det ert samme for alle januar for alle år. Sesongeffekten for januar er 0,4018 dager, som er forskjellen mellom 22.1429 (gjennomsnittlig antall virkedager for januar) og 21.7411 (gjennomsnittlig antall virkedager for alle måneder). Antall virkedager for kalendereffekter er forskjellen mellom antall virkedager for den observerte måneden og gjennomsnittlig antall virkedager for den måneden (en gjennomsnittlig effekt pluss en sesongeffekt).

Eksempel på virkedagseffekt kan vi få ved å se på import av matvarer. Importverdien for august 2019 var 4,0 milliarder kroner, mens den var 4,2 milliarder kroner for august 2020. Antall lørdager og søndager i august i 2019 er ni, en dag færre enn august 2020, se. tabell 2.2.

**Tabell 2.2 Antall dager i august**

Antall dager	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag	Sum
August 2019	4	4	4	5	5	5	4	31
August 2020	5	4	4	4	4	5	5	31
Avvik	-1	0	0	1	1	0	-1	0

I tabell 2.3 vises en estimert kalenderfaktor for august 2020 på 0,96 (multiplikativ modell) og 0,99 for august 2019. Importverdien for august 2020 ble derfor kalenderjustert tre prosent mer enn august 2019. I kroner tilsvarer dette om lag 156 millioner. Formler for å beregne kalenderjusterte serier er oppgitt i (9) og (10).

**Tabell 2.3 Import av matvarer (SITCO). Millioner kroner**

	Ujusterte serier	Kalenderjusterte serier	Kalenderfaktor
August 2019	4 033	4 066	0,99
August 2020	4 201	4 357	0,96

En kalenderjustert serie  $CA_t$  er den opprinnelige serien korrigert med kalenderfaktor  $C_t$ . Formlene for å beregne kalenderjusterte serier finnes under.

$$(9) \quad \textit{Additiv modell:} \quad CA_t = Y_t - C_t$$

$$(10) \quad \textit{Multiplikativ modell} \quad CA_t = \frac{Y_t}{C_t}$$

<sup>21</sup> Dette er et gjennomsnitt for alle måneder over 400 år for gregoriansk kalender.

## Norsk kalender

Økonomiske aktiviteter i ulike land påvirkes blant annet av ulike virkedager. Alle land har sine egne lovpålagte fridager. Disse fridagene er ofte nasjonale helligdager, nasjonale høytidsdager og noen andre dager, etter fellesavtaler i arbeidslivet. Hvis vi sammenligner norsk kalender med andre europeiske land sine, ser vi for eksempel at i mai har vi i Norge to til fire færre arbeidsdager (1. mai, 17 mai, samt av og til Kristi Himmelfarts dag og 2.pinsedag) enn i en vanlig gregoriansk kalender. Andre land, som for eksempel Frankrike, har fem færre virkedager. Forskjellige fridager i ulike land gjør at økonomiske aktiviteter ikke er direkte sammenlignbare. I ESS Guidelines er det derfor anbefalt å justere tidsserier for spesifiserte nasjonale fridager.

### Kapittel 2.3 Calendar adjustment I «ESS Guidelines on seasonal adjustment»:

*“Member States should compile, maintain and update their national calendars or, as a minimal alternative, supply a historical list of public holidays including, whenever possible, information on compensation holidays. Moreover they should provide, in advance, the calendar for the year  $t+1$  or the corresponding holidays list.»*

*“The use of national calendars is recommended at the Member State level or for European aggregates when an indirect approach is chosen”*

Modellering og konstruksjon av regresjonsvariabler for virkedagseffekter er laget etter «oppskriften» fra JD+<sup>22</sup>, der norske nasjonale fridager behandles som søndager. Denne behandlingen gjør at regresjonsdatasett<sup>23</sup> i mars, april, mai og juni er annerledes enn et tilsvarende datasett bygget på en standard Gregoriansk kalender, som vist i tabell 2.4. Årsaken er at de gjennomsnittlige virkedagene i disse månedene avviker fra gregoriansk kalender.

**Tabell 2.4 Sammenligning av regresjonsdatagrunnlag for virkedagseffekter**

	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fri	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fri	Lør	Skuddår
Januar 2021	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Februar 2021	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2021	2	2	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
April 2021	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	0	0
Mai 2021	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Juni 2021	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Juli 2021	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
August 2021	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
September 2021	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Oktober 2021	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
November 2021	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Desember 2021	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0

Kilde: JDemetra+

## Ekstremverdier

Under prekorrigeringen korrigeres også serier for ekstremverdier. Ekstremverdier kan defineres som «en sjelden forekomst» i data. Mer presist ser vi en ekstrem observasjon når denne avviker fra en forventet verdi i dataserien estimerte fra beste ARIMA-modell, og som er større enn en kritisk verdi. Den kritiske verdien blir bestemt på basis av testing som blant annet tar hensyn til avvikenes størrelser og tidsseriens lengde. Når et datapunkt blir definert som en ekstrem verdi, vil det bli erstattet med den estimerte verdien fra beste ARIMA-modell for dekomponering. På den måte vil de

<sup>22</sup>Grudkowska.S: JDemetra+ Reference Manual Version 2.1 (2016), Kap.9.

<sup>23</sup> Fullstendig regresjonsdatasett finnes i vedlegg E.

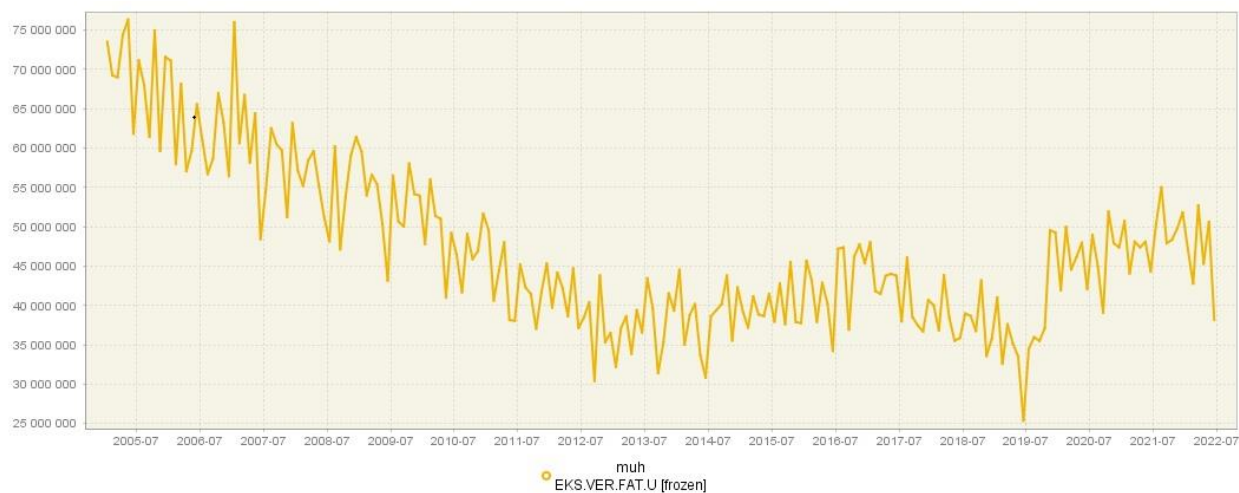
estimerte sesongfaktorene ikke bli påvirket av den ekstreme verdien. Imidlertid er det viktig å være klar over at verdien som ble ekskludert ble lagt til irregulær komponent slik at den fortsatt blir en del av sesongjustert serie som publiseres.

Per «default» kjører JD+ en automatisk identifiseringsprosedyre («outlier detection») med en algoritme for å teste for de fire typene av ekstreme verdier med en kritisk verdi som er lik 4 («default» verdi). Denne automatiske rutinen for å identifisere ekstremverdier skal teste for følgende fire typer av ekstremverdier:

- «**Additive outlier**» (AO)- **additiv utligger**: ekstremverdi som forekommer i ett tidspunkt (dvs. i en måned eller ett kvartal) og forsvinner i tidspunktet etter
- 
- «**Level shift**», (LS)- **nivåskift**: skyldes fenomener som påvirker rådata slik at de blir liggende permanent på et høyere eller lavere nivå
- 
- «**Temporary Change**» (TC) – **midlertidig skift**: et fenomen som i ujusterte serie gir et kraftig utslag i ett tidspunkt (det vil si i en måned eller ett kvartal) og deretter et gradvis avtagende utslag.
- 
- «**Seasonal Outlier**» (SO)<sup>24</sup>: en periode med ulikt sesongmønster fra de andre periodene i serien.

Figur 2.9 gir en illustrasjon av ekstremobservasjonene additiv utligger og nivåskift. I figur 2.8 ser vi et nivåskifte i forbindelse med at Johan Sverdrup-feltet, det tredje største på norsk sokkel, begynte å eksportere olje i november 2019. Da så vi en markant økning i antall eksporterte oljefat.

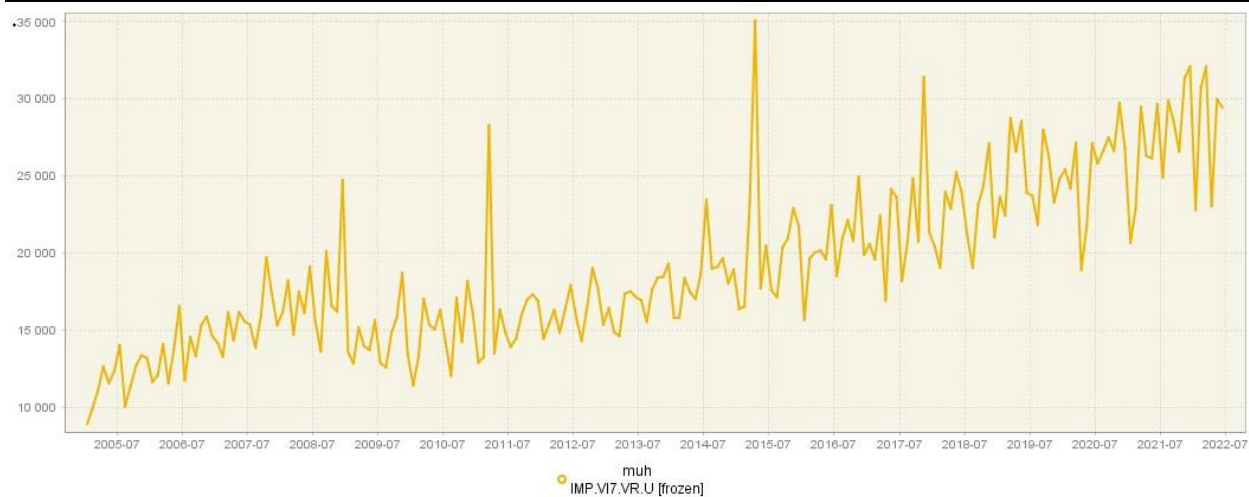
**Figur 2.8 Nivåskifte for råolje, antall eksporterte oljefat**



I figur 2.9 ser man en additiv utligger i mars 2013 da produksjons- og lagringskipet Skarv og fregatten KNM Thor Heyerdahl ble importert. Ytterligere en slik utligger var det i april 2015 da oljeplattformen Goliat ble importert. I september 2017 ble det importert moduler til oljeplattformer Johan Sverdrup, som også ble klassifisert som en ekstremverdi i statistikken.

<sup>24</sup> Det er mye uenighet blant forskere om hvordan man bør håndtere en «seasonal outlier» i en serie. Derfor er modelleringen denne ekstremverdien generelt ikke anbefalt av Eurostats eksperter i prekorrigering.



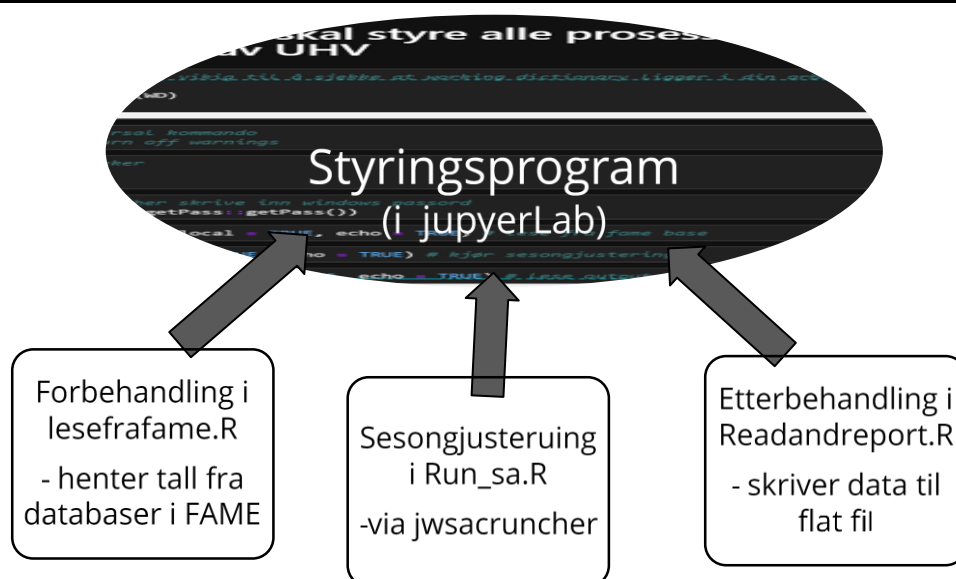
**Figur 2.9 Additive utligger, import SITC7**

Etter sesongjustering, vil additiv utligger bli synlig i sesongjusterte serier siden hører til irregulære komponent. Nivåskift og midlertidig skift vil være en del av trend og vil også være synlig i sesongjusterte serier. «Seasonal Outlier» er en del av sesongkomponenten og den skal ikke være med i sesongjusterte serier.

## 2.6. Systemflyten i det nye produksjonssystemet

Det nye produksjonssystemet for sesongjustering er skrevet i programspråket R i Jupyterlab notebook. Systemet består av et styringsprogram og tre delprogrammer. Siden de sesongjusterte seriene er lagret i FAME inneholder produksjonssystemet rutiner for å hente seriene fra denne databasen og skrive de justerte dataene til en flat fil for å kunne publisere data i statistikkbanken. Dette er gjort med systemkommandoer i R og script i Linux.

I styringsprogrammet finner man hele arbeidsflyten til produksjonen. For å gjennomføre sesongjusteringsprosedyren trenger en bare å kjøre dette ene programmet. Kjørelogg vil vises i selve programmet i JupyterLab.

**Figur 2.10. Systemflyt<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Via jwsacruncher genereres en parameterfil som forteller programmet hva skal gjøres.

Her er en mer detaljert beskrivelse av hva som skjer i de tre delprogrammene i styringsprogrammet.

I forbehandlingen leses ujusterte data fra de ulike basene i FAME og klargjøringsseriene som også skal justeres. I delprogrammet sesongjustering kjøres selve sesongjusteringen via jwsacruncher. Sesongjusteringen kjøres i linux via JD+ med spesifikasjoner for hver serie.

Etterbehandlingen består av klargjøring av seriene for publisering. Dette foregår i flere steg.

- 1) Innlesing av sesongjusterte serier, sesongfaktor og trend (fra selve sesongjusteringen i Run\_sa.R).
- 2) Beregning av sesongjusterte aggregater
- 3) De sesongjusterte seriene skrives til en flat fil, slik at tall kan lastes til statistikkbanken

### 3. Om det gamle systemet for sesongjustering

#### 3.1. Om sesongjusterte serier

I det tidligere systemet for sesongjustering av serier ble 28 verdiserier sesongjustert. Alle ligger arkivert i Myfame. Seriene besto av hovedaggregater som totalimport og eksport, men også utvalgte underaggregater fra en-, to- og tresifret SITC; metaller, fisk, maskiner etc. Seriene for eksport uten skip og oljeplattformer ble sesongjustert også med årlige verdier. Ikke alle serier løp fram til 2022, noen ble avsluttet tidligere.

**Figur 3.1 Gamle sesongjusterte verdiserier i Myfame**

Serie/Formula	Description
UTENRIKSH'EKS.VE03.VR.S	Eksport_Fisk og fiskevarer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE25P64.VR.S	Eksport_Treforedlingsprodukter_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE33R.VR.S	Eksport_Mineraloljeprodukter_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'EKS.VE34N.VR.S	Eksport_Gass, tilvirket_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'EKS.VE5.VR.S	Eksport_Kjemiske produkter_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE56.VR.S	Eksport_Kunstgjdsel_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'EKS.VE67.VR.S	Eksport_Jern og stEl_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE68.VR.S	Eksport_Metaller unntatt jern og stEl_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE6841.VR.S	Eksport_Aluminium og -legeringer, ubearbeidd_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VE7M.VR.S	Eksport_Maskiner, apparater og materiell. SITC 71-77_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'EKS.VEMETALL.VR.S	Eksport_Metaller_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'EKS.VEN.VR.S	Eksport_Naturgass_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VER.VR.S	Eksport_REolje_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VERVEN.VR.S	Eksport_REolje, kondensat (fra 2001) og naturgass_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VET50.VR.S	Eksport_Uten skip og plattformer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VET50.VR.S.A	Eksport_Uten skip og plattformer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert_ersserie
UTENRIKSH'EKS.VETSORN.VR.S	Eksport_Uten skip og plattformer, rEolje og naturgass_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'EKS.VEVERK.VR.S	Eksport_Verkstedvarer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.HBTSORN.VR.S	Import_Overskudd tradisjonelle varer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI72.VR.S	Import_Maskiner for spesielle industrier_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI74.VR.S	Import_Generelle industrimaskiner_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI75.VR.S	Import_Kontormaskiner og automatisk databehandlingsutstyr_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI752.VR.S	Import_Automatisk databehandlingsutstyr_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI77.VR.S	Import_Elektriske maskiner og utstyr_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VI84.VR.S	Import_Klør og tilbehør til klør_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert
UTENRIKSH'IMP.VIT50.VR.S	Import_Uten skip og plattformer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)
UTENRIKSH'IMP.VIT50.VR.S.A	Import_Uten skip og plattformer_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert_ersserie
UTENRIKSH'IMP.VITSOR.VR.S	Import_Uten skip, plattformer og rEolje_Verdi. Millioner kroner_Sesongjustert(stdruh1)

Videre ble også enkelte eksportvolum for noen viktige eksportvarer sesongjustert, blant annet metaller, olje og gass. Importvolum for jern og stål ble også sesongjustert tidligere.

Eksternt ble sesongjusterte verdiaggregater publisert i [Statistikkbanktabell 08864](#), se figur 3.2. Seriene ble publisert og revidert for hele perioden tilbake til 1989 hver måned. Som vi kommer tilbake til i kapittel 4.8 anbefaler ESS Guidelines en mye kortere revisjonslengde enn dette.

**Figur 3.2 Gammel statistikkbanktabell for sesongjusterte tall**

**08864: Utenrikshandel med varer, sesongjusterte hovedtall (mill. kr) 1989M01 - 2022M04**

▼ Informasjon om tabellen ☰ Listeviss

Må velges\*

**Statistikkvariabel**

☑ Velg alle ☐ Opphev alle

Valgt 1 av totalt 1

Verdi

Måned

Må velges\*

☑ Velg alle ☐ Opphev alle

☑ Søkkun i starten av teksten

Søk

Valgt 1 av totalt 400

2022M04

2022M03

2022M02

2022M01

2021M12

2021M11

2021M10

2021M09

Varestrøm

Må velges\*

☑ Velg alle ☐ Opphev alle

Valgt 0 av totalt 6

Import utenom skip og oljeplattformer

Eksport utenom skip og oljeplattformer

Fastlandseksport

Eksport av råolje

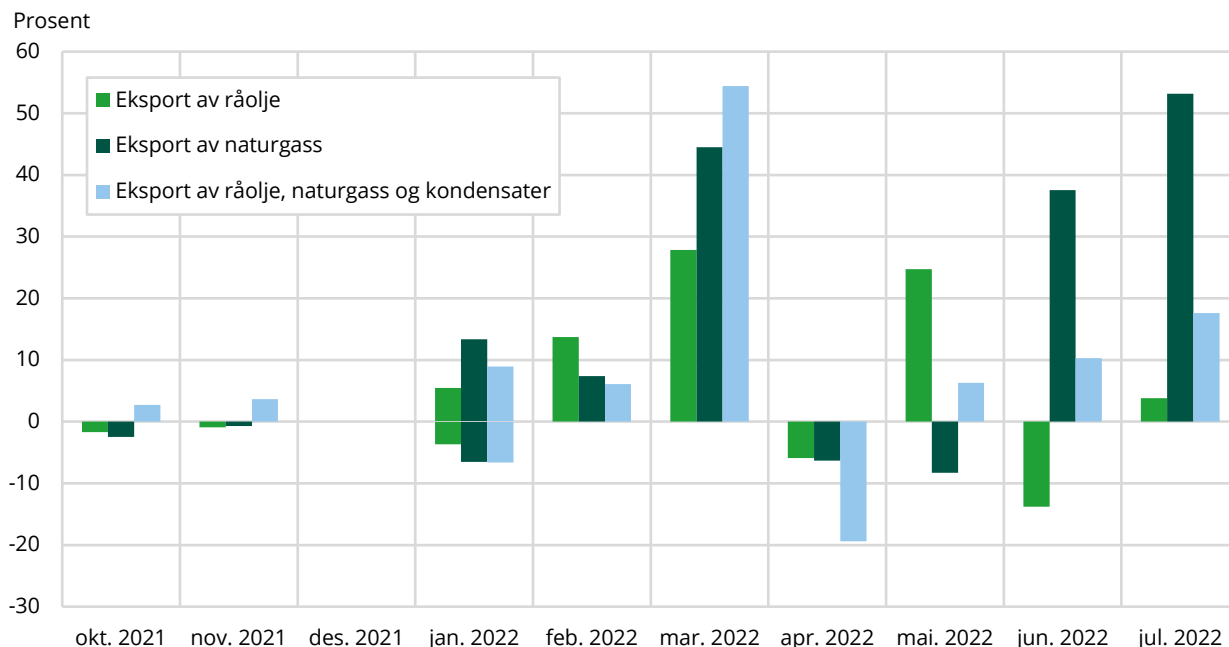
Eksport av naturgass

Eksport av råolje, naturgass og kondensater

Kilde: <https://www.ssb.no/statbank/table/08864/>

Disse seriene i statistikkbanken er direkte sesongjustert. Dette innebærer at sammenhengen i ujusterte serier ikke er blitt beholdt for de sesongjusterte serier. Problemet med dette er at i noen tilfeller kan serier som er relatert til hverandre vise ulik utvikling i sesongjusterte serier. Et eksempel er vist i figur 3.3.

**Figur 3.3 Månedsendring for eksport av råolje, naturgass og SITC3. Sesongjusterte serier. Prosent**



Kilde: <https://www.ssb.no/statbank/table/08864/> (gammel versjon)

Råolje og naturgass utgjør absolutt mesteparten av verdien av aggregatet eksport av råolje, naturgass og kondensater. Sesongjusterte serier viser en nedgang i eksporten av råolje på 1,7 prosent og naturgass 2,5 prosent i oktober 2021, mens det er oppgang på 3,4 prosent i aggregatet. Dette er eksempel på en ulogisk sammenheng i måned-til-månedsendring for dette aggregatet og dens underliggende serier. Man skulle forventet en nedgang også i aggregatet når det er en nedgang i eksport av råolje og naturgass. En annen variasjon av samme problemstilling ser man for eksempel i mars 2022 da endringen i aggregatet faktisk er større enn endringen i henholdsvis eksport av naturgass og råolje. Vi kommer tilbake til forbedringer i sammenhengen mellom sesongjusterte aggregater og underliggende serier ved hjelp av indirekte sesongjustering i kapittel 4.7.

### 3.2. Om den tekniske løsningen i det gamle systemet

Den tekniske løsningen i det gamle systemet ble laget i Linux, med en kombinasjon av «perl»-script og X12 ARIMA-programpakke, slik figur 3.4 viser.

**Figur 3.4** Spesifikasjonsfil for gammel metode

```
#Opplegg for X-12-ARIMA:
#SPESIFIKASJONSFIL for maaneddata

#Testversjon lesing fra utenriksh.db, lagring til x12baseuh.db
series{period=12
  name='MMM'
  format='fame'
  file='x12base.db'
  famesave='x12base.db'
  print=(brief -spc)
}
transform{function=log}

regression{aictest=(td easter)
  savelog=aictest}

automdl{file="x12a.mdl"
  fcstlim=20
  identify=all
  savelog =automodel}

estimate{maxiter=3000}

x11{print=(brief -sp1 -sp2)
  mode=mult
  seasonalma=x11default
  savelog=(q q2 fb1 fd8 msf ids)
```

Alle seriene ble justert med samme spesifikasjon. Spesifikasjonsfilen inneholdt følgende hovedinformasjon:

- Seriens frekvens, dataformat, databasenavn
- Log-transformering av data
- Tester og justeringer for X-12-ARIMAs «trading days» og «påske» variabler.
- Automatiske valg fra 5 predefinerte ARIMA modeller
- X11-rutine: multiplikativ metode, automatisk valg av sesongfilter(X11 default) og trend filter

Programmet hadde en forenklet loggføring av utvalgte kvalitetsindikatorer for hver serie. Et eksempel er vist i figur 3.5 under.

**Figur 3.5** Loggføring av kvalitet for eksport utenom skip og plattformer

```
Spesifikasjonsfil: stdruh1.spc
M-MLT EKS.VETSO.VR.U Eksport_Uten skip og plattformer_Verdi. Millioner kroner_Ujustert
Automatic model chosen : (2 1 2)(0 1 1)
AICtd : accepted
AICeaster : accepted
Stable Seasonal F, B1 table : 25.803
Stable Seasonal F, D8 table : 37.459
Moving Seasonal F, D8 table : 1.307
Identifiable seasonality : yes
Q : 0.495
Q2 : 0.541
```

Denne spesifikasjonsfilen hadde flere svakheter, spesielt relatert til prekorrigeringen. Den justerte ikke for norsk kalender, og kjørte heller ikke en rutine for å identifisere ekstremverdier. ESS Guidelines anbefaler bruk av nasjonal kalender som nevnt i kapittel 2.5, og som vi kommer tilbake til i kapittel 4.3. Disse retningslinjene fra Eurostat anbefaler også identifisering av ekstremverdier som vi skriver om i kapittel 4.4.

Videre er det brukt en automodellfunksjon for RegARIMA modell i det gamle systemet, slik at programmet valgte automatisk fra fem predefinerte ARIMA-modeller. Bruk av denne funksjonen

gjør at når det ikke identifiseres en ARIMA-modell ut i fra disse modellene, vil programmet hoppe over prekorrigeringen og gå direkte til selve sesongjusteringsdelen med X11.

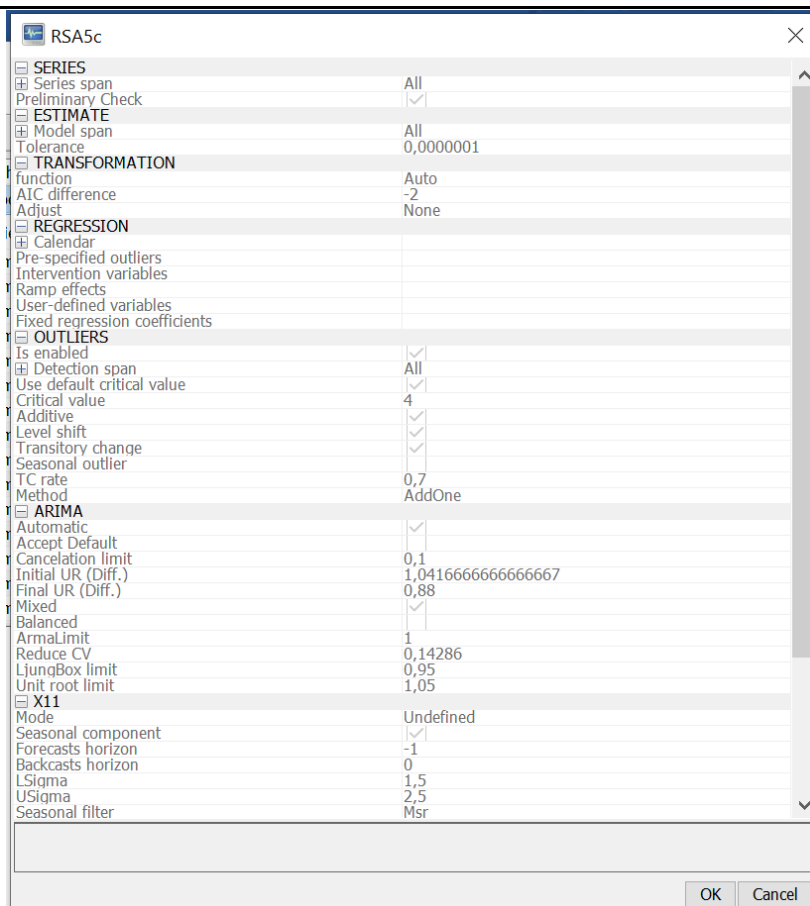
Disse svakhetene gir sesongjusteringen dårlig kvalitet. Den mest kritiske er manglende prekorrigering og dermed ingen justering av kalendereffekter som egentlig er svært betydningsfulle i denne statistikken.

## 4. Valg av spesifikasjoner og andre viktige vurderinger

Sesongjustering er en kompleks prosess hvor en må gjøre mange spesifikasjoner og treffe en rekke valg. Ulike valg kan lede til ulike resultater. Valgene gjort for utenrikshandel med varer er ment å gi den best mulige sesongjusteringen av disse dataene. I dette kapitlet dokumenteres våre generelle valg i sesongjusteringen.

Både programvarene fra X11-familien og JD+ bruker en såkalt «Specifications», eller spesifikasjoner, hvor alle valgene er samlet. Programvaren JD+ har flere forhåndsutfylte spesifikasjoner, som man kan ta utgangspunkt i.<sup>25</sup> Deretter bør man gjøre en vurdering av ulike diagnostikker, og i noen tilfeller trenger man etterpå å justere spesifikasjoner. Figur 4.1 viser en av de mest vanlig brukt standardoppsettene for ferdig utfylte spesifikasjoner.

Figur 4.1 Eksempel på «Specifications», RSA5c i JD+



Når et valg i spesifikasjonen foretrekkes fremfor et annet, er det fordi dette valget gir en bedre kvalitet av sesongjusteringen. Hva som anses som god kvalitet og hvordan vi kan måle dette er neste tema.

<sup>25</sup> JD+ har laget flere forhåndsutfylte spesifikasjoner. Informasjon om innholdet i spesifikasjonene: <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/reference-manual/sa-specifications.html>. RSA5c i programmet har samme innhold som RSA5 i manualen.

#### 4.1. Hva er god kvalitet i sesongjusterte tall?

Det foreligger ikke et entydig kriterium for dette. At dette er en sammensatt problemstilling fremgår av «Dokumentasjon av sesongjustering i SSB» (Foss og Seierstad 2009). I deres kapittel 4.1 som tar for seg kvalitetstabellen, skriver de følgende:

*Som nevnt over, var det i arbeidet med denne kvalitetstabellen at prosjektgruppen hadde størst problemer med å bli enige. Mye av arbeidet med denne tabellen er derfor lagt inn i det nye prosjektet "Kvalitetsindikatorer for sesongjusterte serier", som skal gjennomføres i løpet av 2009.*

Kapittel 22 i «Handbook of seasonal adjustment» (Eurostat 2018) omtales den samme problemstillingen. Her beskrives noen grunnleggende elementer som er viktige å teste i forhold til sesongjusteringskvalitet. Internasjonalt er man enige om at disse elementene er de viktigste å vurdere for kvalitet i sesongjusteringen.<sup>26</sup> Alle elementene kan bli testet med velkjente statistiske tester og de aller fleste finnes i JD+.

- Testing for seasonality or residual seasonality
- Testing for calendar effects or residual calendar effects
- Checking for the quality of the RegARIMA model
- Stability of the adjustment and revision analysis
- Roughness measures

Det finnes videre kvalitetsindikatorer knyttet til metode. For X-11 familien ligger utfordringen i håndteringen av tidsserier som inneholder mye støy og der sesongmønsteret endrer seg mye over tid. Det er M1– M11 tester og Q-tester (Lothian og Morry, 1978) som er mest målrettet for å teste og måle dem. Figur 4.2 gir et eksempel med forklaringer i JD+.

**Figur 4.2 Eksempel på kvalitetsindikator for X-11: M1-M11 og Q**

Monitoring and Quality Assessment Statistics		
M-1	1,142	The relative contribution of the irregular over three months span
M-2	0,196	The relative contribution of the irregular component to the stationary portion of the variance
M-3	0,137	The amount of period to period change in the irregular component as compared to the amount of period to period change in the trend
M-4	0,298	The amount of autocorrelation in the irregular as described by the average duration of run
M-5	0,334	The number of periods it takes the change in the trend to surpass the amount of change in the irregular
M-6	0,797	The amount of year to year change in the irregular as compared to the amount of year to year change in the seasonal
M-7	0,505	The amount of moving seasonality present relative to the amount of stable seasonality
M-8	0,833	The size of the fluctuations in the seasonal component throughout the whole series
M-9	0,424	The average linear movement in the seasonal component throughout the whole series
M-10	0,776	The size of the fluctuations in the seasonal component in the recent years
M-11	0,686	The average linear movement in the seasonal component in the recent years
Q	0,527	
Q-m2	0,568	

Det er en vanlig praksis internasjonalt å måle kvaliteten med et system som består av en rekke diagnostikker. Kapittel 22.4 i håndboken fra Eurostat viser hvordan ulike land samt den europeiske sentralbanken (ECB) og Eurostat gjennom mange år har utviklet egne kvalitetsrapporter. SSBs metodeseksjon anbefaler også at alle statistikker publiseres med en kvalitetstabell. Mer informasjon om dette finner du i slutten av dette delkapitlet.

<sup>26</sup> Se kapittel 22.3.1 i «Handbook of seasonal adjustment» (Eurostat 2018)



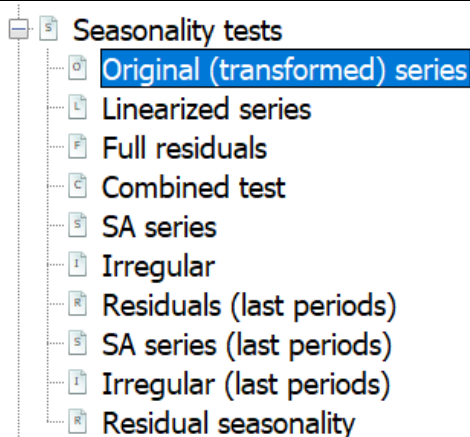
JD+ har vi den fordel at programvaren inneholder en rekke strukturerte og veldefinerte kvalitetsrapporter, som vist i figur 2.3 i kapittel 2. Dette er fordi utvikler har hatt som ønske å forenkle tolkningen av kvalitetsindikatorerne ved bruk av «enkle ord» med fargekoder.

### Er det sesongeffekter og kalendereffekter i seriene?

Forutsetningen for at en serie skal justeres for sesong- og kalendereffekter er at den har et tydelig sesongmønster. Hvis en sesongjustert serie fortsatt har sesong eller kalendereffekter etter sesongjusteringen, betyr det at sesongjusteringen ikke er av fullverdig kvalitet. Samlet diagnostikk i JD+ vil da være «severe».

Tester for sesongeffekter er samlet under «Seasonality tests» for hver serie i JD+s «workspace», som vist figur 4.3 under. Nullhypotesen i de ulike testene er at det ikke er sesongeffekt i dataene. Hypotesen forkastes på «en-prosents nivå», altså dersom p-verdien er lavere enn 0,01. Testene for sesongeffekter utføres både på originalserien og på den lineariserte serien<sup>27</sup>. Det testes også om det fortsatt finnes sesongeffekter i residuale, sesongjustert serier og irregulærkomponenter.

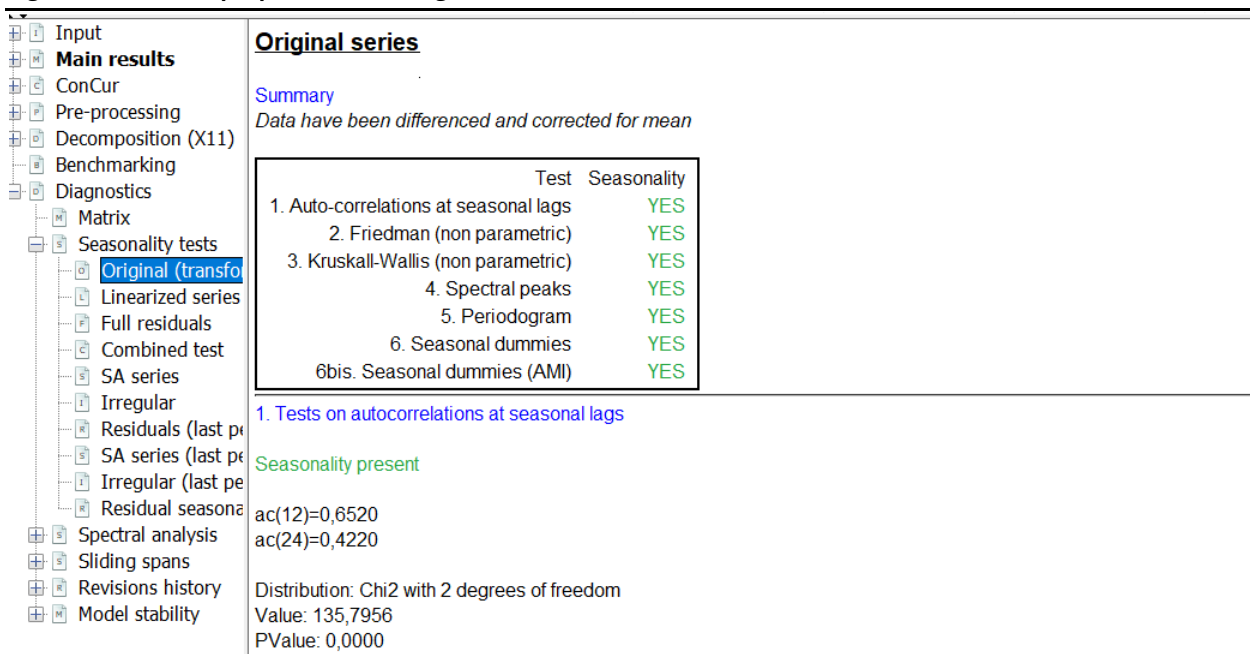
Figur 4.3 Seasonality tests



Resultatene fra den første testen viser vi i figur 4.4. I denne testen tester vi for autokorrelasjon ved lag (forskyvninger) i sesong, altså om det er en lineær sammenheng mellom de samme periodene for de ulike årene. Denne testen anses som viktigst. Nullhypotesen her er at det ikke er noen lineær sammenheng med samme periode tidligere år.

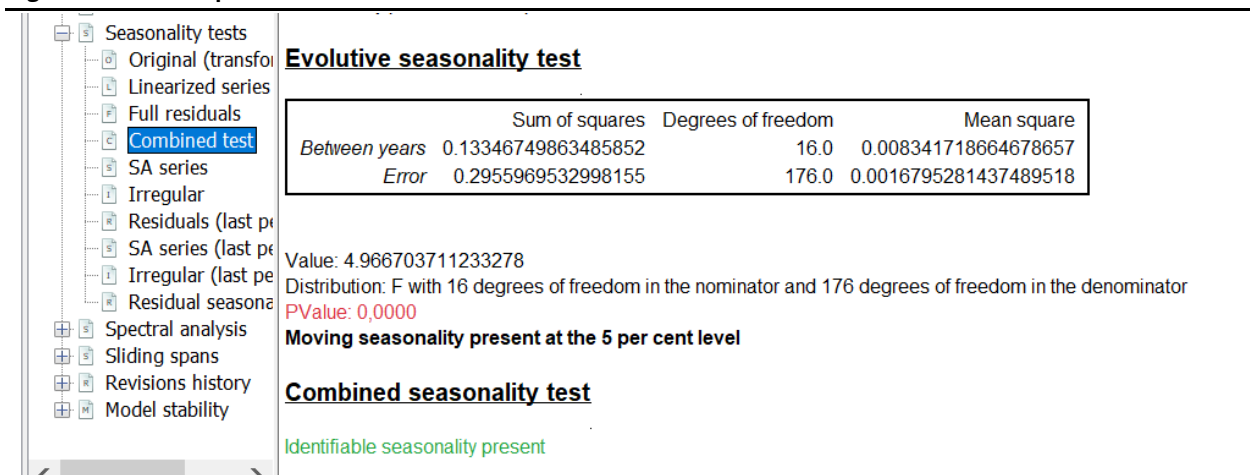
<sup>27</sup> Om linearisering av serier: [https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/SA\\_lin.html](https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/SA_lin.html)

**Figur 4.4 Eksempel på test for sesongeffekter**



I noen tilfeller kan ulike tester gi forskjellig utfall, kan man få både «YES» og «NO» om betydelig sesongeffekt for samme serie. En anbefaling fra JD+'s utvikler er i slike tilfeller å se på en «Combined test» i figur 4.5 hvor det er inkludert flere tester gjennom en algoritme for beslutninger.

**Figur 4.5 Eksempel for «combined test»**



Testen gir tre mulige utfall som ligger nederste under rapporten for testen:

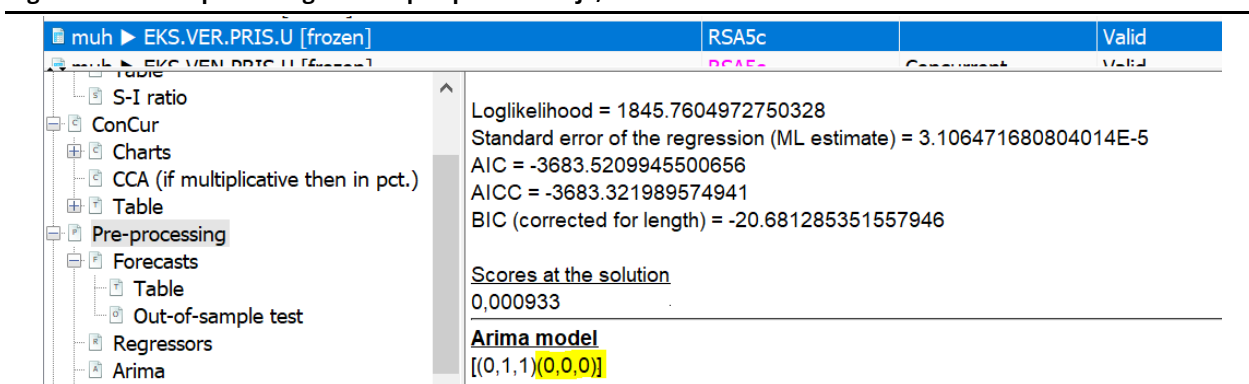
- «Identifiable seasonality present»
- «Identifiable seasonality probably not present»
- «Identifiable seasonality not present»

Det er forsvarlig å sesongjustere dersom resultatet av testen er en av de to første utfallene, i kulepunktlisten over. Sesongjustering bør imidlertid unngås ved det siste utfallet, identifiable seasonality not present. Testen vurderer om det er identifiserbare for sesongmønstre, altså om det er sesongeffekter til stede og om disse effektene ikke beveger seg for mye over tid.

### Estimert ARIMA-modell

Det er også viktig å sjekke om den valgte ARIMA-modellen har en sesongdel, altså om «(P,D,Q)» i ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) er forskjellig fra null. Som vi ser i figur 4.6 er sesong-ARIMA-parameter for eksportpris for råolje er (0, 0, 0). Dette indikerer at det ikke finnes signifikant sesongeffekt i serien.

Figur 4.6 «Pre-processing» for eksportpris for råolje, ARIMA modell



### Spektralanalyser

Et ytterligere hjelpemiddel for en enkel visualisering av sesong- og virkedagseffekten er ved å bruke såkalte spektralanalyser<sup>28</sup>. I JD+ finnes det tre typer diagrammer for denne typen analyser:

- Autoregressive spectrum
- Periodogram
- Tukey spectrum

Alle disse tre typene diagrammer gir grafiske fremstillinger for både sesong- og virkedagseffekter. Cleveland og Devin (1980) var de første til å ta i bruk spektralanalyser for å kontrollere en tidsserie for slike effekter. US. Census har også implementert denne analysen i X-12-ARIMA (Findley, Monsell, Bell, Otto, og Chen (1998)).

Spektralanalyser går ut på å analysere tidsserier i frekvensdomenen. Frekvensbegrepet egner seg som beskrivelse av et fenomen som gjentar seg med jevne mellomrom, altså antall ganger et forløp gjentar seg per tidsenhet. Hvis denne frekvensen er høyt er amplituden høy, som tyder på en betydelig sesongeffekt. For å grafere et slikt diagram er det behov for at seriene er transformert etter en formel.

I et «auto-regressive spectrum»-diagram som er vist i figur 4.7 vil en serie med klart sesongmønster vise høyamplitude<sup>29</sup> i de **blå** stolpen på  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}$  i x-aksen. Dette er frekvensene for sesongeffekt i en månedlig serie. Nærvær av virkedagseffekter vil vise seg ved at amplituden knyttet til frekvensen 2,1878, altså den **røde** stolpen. For å undersøke om serien bør justeres for virkedagseffekter og sesongeffekter skal man sammenligne om amplituder for de månedlige sesongfrekvensene og virkdagsfrekvensen er høyere enn naboamplitudene. Hvis disse amplitudene er betydelig høyere enn naboamplitudene, vil det støtte til visuelt signifikante sesongeffekter eller virkedagseffekter.

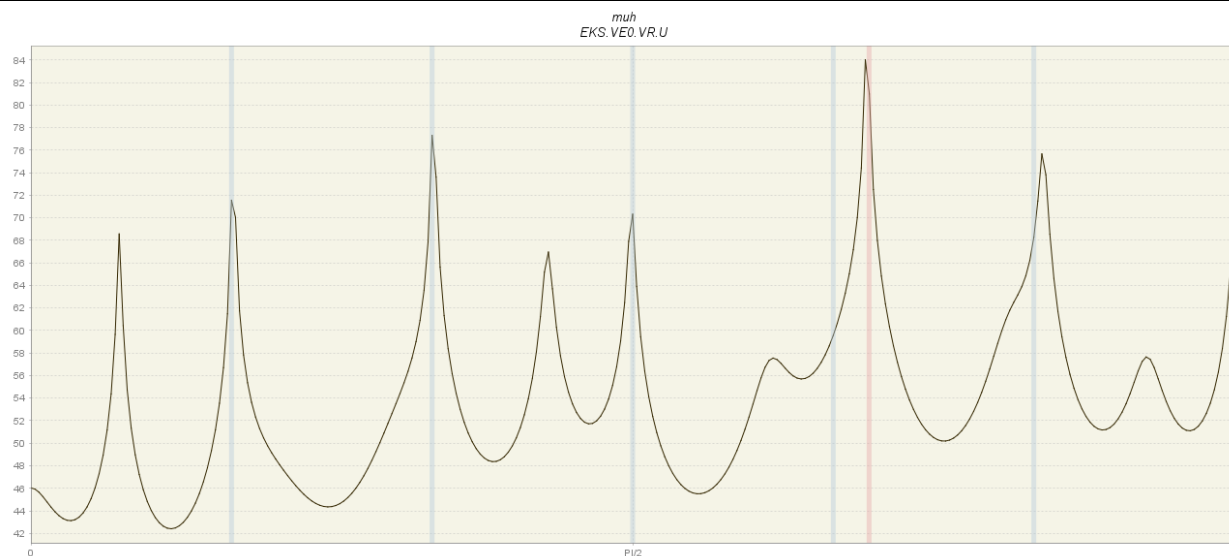
For å undersøke om serien bør justeres for virkedagseffekter kan man også sammenligne auto-regressive spektrumdiagrammer både før og etter kalenderjustering av en serie. I det auto-

<sup>28</sup> Detaljert forklaring av [spektralanalyser](#) i JD+s referansemanual

<sup>29</sup> For forklaring av begrepet amplitude se <https://snl.no/amplitude>

regressive diagrammet i figur 4.7 ser vi at amplitudene i de blå stolpene ikke er vesentlig høyere enn nabo amplitude i den ujusterte serien for eksport av matvarer.

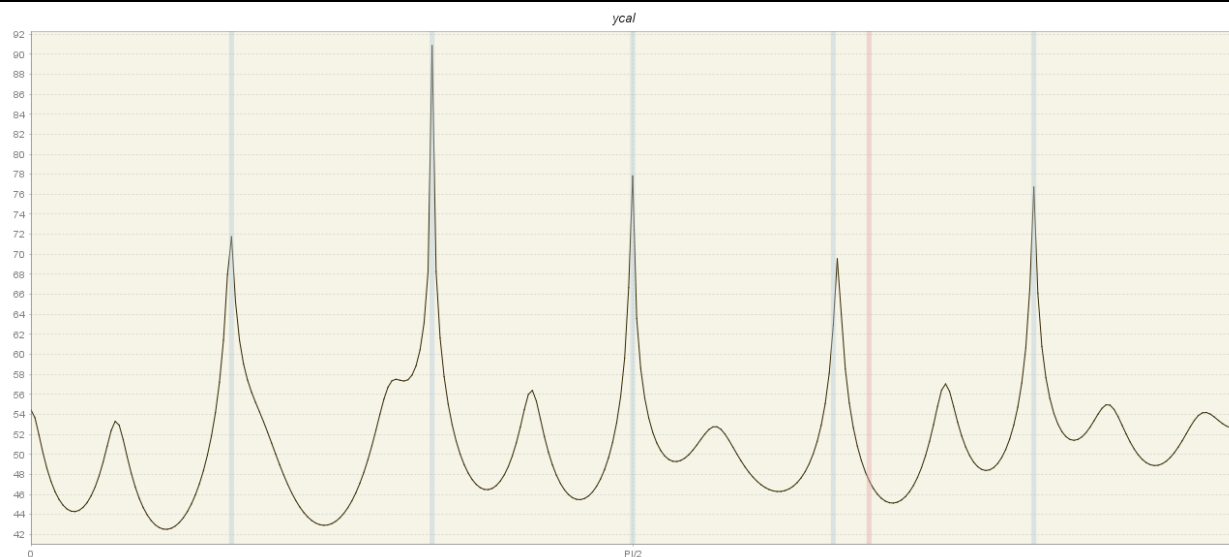
**Figur 4.7** Spektraltetthet<sup>1</sup> ujustert serie, eksport av matvarer (SITC0)



<sup>1</sup> An autoregressive spectrum graph available in JD+ is based on the relevant tool from the X-13ARIMA-SEATS program. It shows the spectral density (spectrum) function, which reformulates the autocovariances of the stationary time series in terms of amplitudes at frequencies of half a cycle per month or less. <https://jdemetrdocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/reference-manual/sa-output-tramo.html>

I figur 4.8 under, hvor den kalenderjusterte serien for eksport av matvarer er plottet, ser vi at amplituden i virkedagsfrekvensen er mye lavere og samtidig forskjellen mellom amplituden i sesongfrekvensene og nabo amplituder er mye større<sup>30</sup>. Dette tyder på at sesongmønstrene har også blitt tydeligere etter at serien har blitt korrigert med kalendereffekt.

**Figur 4.8** Spektraltetthet for kalenderjustert serie, eksport av matvarer (SITC0)

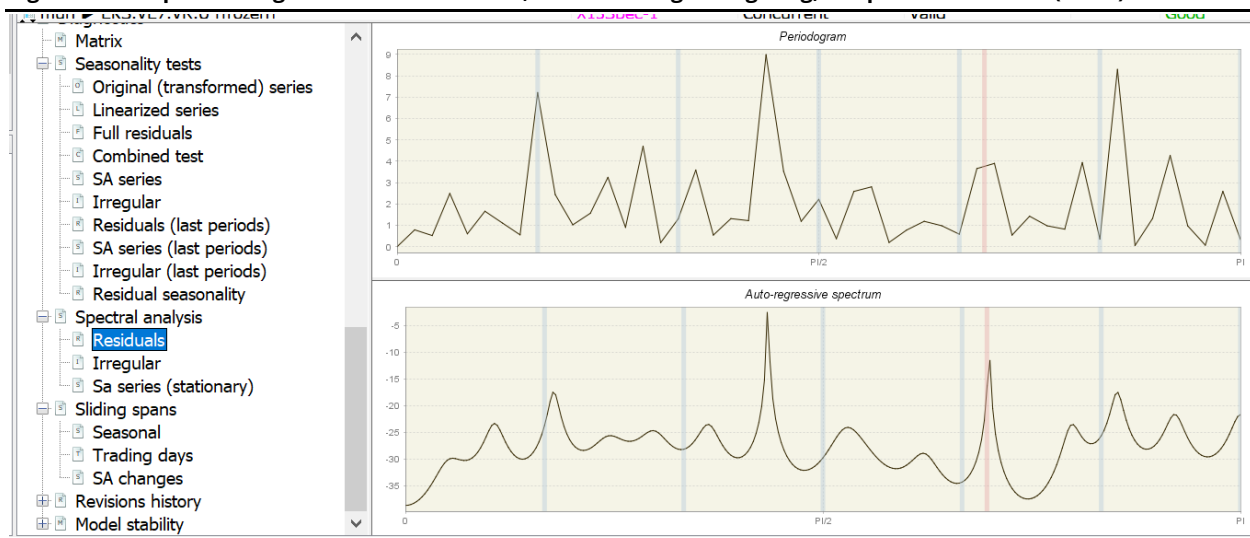


I JD+ testes det for virkedagseffekter og sesongeffekt for residual, irregulære komponent og stasjonære sesongjusterte serie. Hvis det fortsatt foreligger virkedagseffekter i residualene, vil det

<sup>30</sup> Det foreligger fortsatt mye diskusjoner om hvordan å bruke autoregressive spektrum diagrammer i identifisering av sesong- og virkningseffekter. Men i realiteten er seriene ofte støytene, blir denne antagelsen ikke oppfylles. Dominique Ladiray (2006) og «Handbook on seasonal adjustment», kap. 5 (2018).

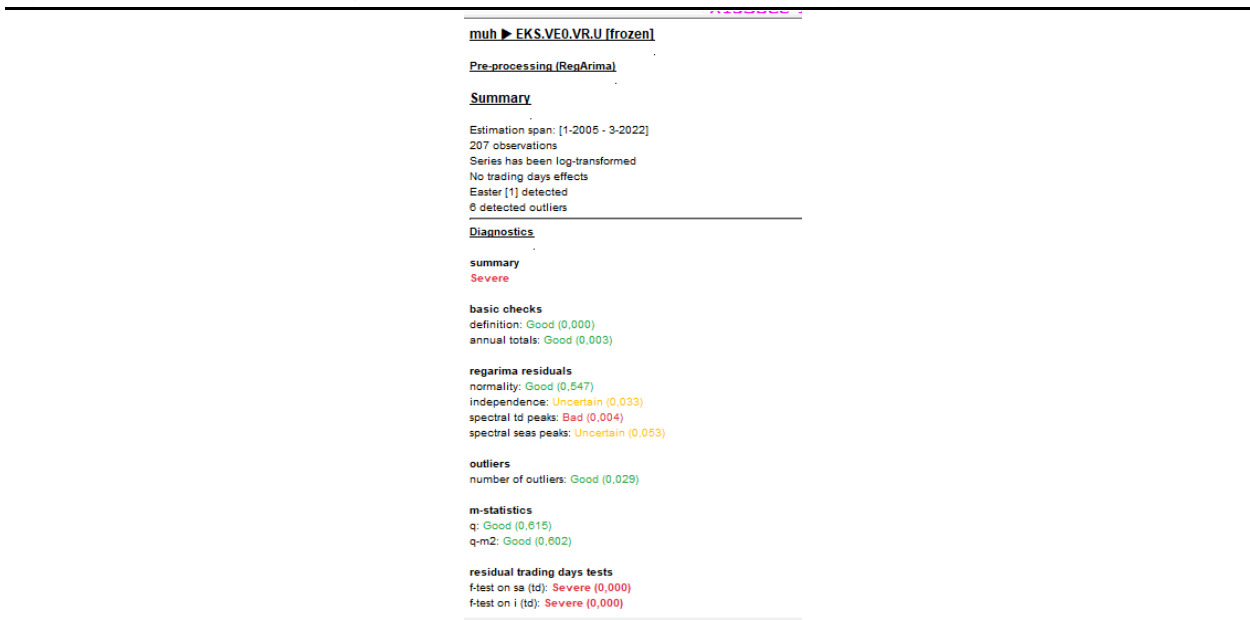
være synlig enten i periodogram diagram eller autoregressiv-spektrum diagram som vises i figur 4.9 under.

**Figur 4.9 Spektraldiagrammer for residualer, uten virkedagskorrigering, eksport av matvarer (SITC0)**



Når dette skjer vil den samlede kvalitetsindikatoren få «Severe» som i figur 4.10 under. JD+ anser testene som kontrollerer om det fortsatt finnes slike effekter for å være de viktigste i sine kvalitetsmålinger. Hvis en sesongjustert serie fortsatt inneholder sesongeffekter og kalendereffekter, vil den totale kvalitetsindikatoren ikke vært tilfredsstillende, en serie skal ikke publiseres med kvaliteten «Severe».

**Figur 4.10 «Summary» for Eksport av matvarer (SITC0), uten virkedagskorrigering**



### Stabiliteten i sesongkomponenter, sesongjusterte serier og trend

For å kunne si at det er god kvalitet i sesongjusteringen ønsker man også at de estimerte sesongfaktorene, de sesongjusterte seriene og trenden er stabil over tid. Flere diagnostikker i JD+ kan brukes for vurderinger av denne stabiliteten. Ytterligere to diagnostikker er mest vanlig å bruke når X-13 metoden anvendes, disse er:

- «Sliding spans»
- Analyse av revisjonshistorikk

Teknikken for sliding spans<sup>31</sup> er utviklet av U.S. Census Bureau (se Findley mfl, 1990). Formålet med «sliding spans»-analyse er å se på om det blir store variasjoner i sesongkomponenten og sesongjusterte tallene når tidsseriene forlenges. Avhengig av lengden til en tidsserie, lager JD+ fra de opprinnelige data opptil fire overlappende delperioder<sup>32</sup> (såkalte "span" på engelsk) med åtte års lengde. Hver delperiode betraktes som en komplett tidsserie, noe som innebærer at effektene av virkedager, påske og ekstremverdier blir korrigert før man sesongjusterer dem.

Hver periode som tilhører mer enn en delperiode undersøkes for å se om sesongjusteringene varierer mer enn en spesifisert grenseverdi på tvers av delperiodene. For multiplikativ dekomponering anses en sesongfaktor å være upålitelig hvis følgende betingelse er oppfylt:

La  $S_t(k)$  og  $SA_t(k)$  være sesongfaktor (S) og sesongjusterte tall (SA) som er estimert i tidspunkt t fra delperioden k.

Sesongkomponenten i tidspunkt t er upålitelig hvis den største relative endringen  $S_t^{max}$  er større enn 0,03.  $S_t^{max}$  er gitt som følgende for multiplikativ modell.

$$(11) \quad S_t^{max} = \frac{\max_k S_t(k) - \min_k S_t(k)}{\min_k S_t(k)} > 0.03$$

Tilsvarende for  $S_t^{max}$  additiv modell finnes i kap 9.4 i JD+s manual. JD+ beregnet tilsvarende for virkedagsfaktor og periodiske endringer i sesongjusterte serier. Hoved indikator i forhold til «sliding span» analyse i JD+ er andel av  $S_t^{max}$  som er større enn 0,03 i serien.

Analyse av revisjonshistorikk<sup>33</sup> i JD+ er hentet fra X-13. Revisjonsraten,  $R_{t|T}^{SA}$  er forskjeller mellom den første, eller tidligste, justeringen av en observasjon på tidspunktet t (betegnet som  $SA_{t|t}$ ), og de senere justeringer basert på alle fremtidige data tilgjengelig på tidspunktet T for den diagnostiske analysen (betegnet som  $SA_{t|T}$ ).

I tilfelle av multiplikativ dekomponering er revisjonsratene for sesongjusterte verdier fra tid 0 til T en sekvens av  $R_{t|T}^{SA}$  beregnet på følgende måte:

$$(12) \quad R_{t|T}^{SA} = 100 * \frac{SA_{t|T} - SA_{t|t}}{SA_{t|t}}, t = 0, 1, \dots, T$$

Det er også beregnet et gjennomsnitt og RMSE (Root mean square error) for revisjonsratene,  $R_{t|T}^{SA}$ . Jo mindre RMSE er jo bedre modell er valgt. Analyser for revisjonshistorie<sup>34</sup> for utenrikshandel med varer er gjennomført for både sesongjusterte serier, periodiske endringer i sesongjusterte serier, trend og periodiske endringer i trend.

<sup>31</sup> [https://jdemetrdocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/sliding\\_spans.html](https://jdemetrdocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/sliding_spans.html)

<sup>32</sup> Dinh (2004) [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_200429/notat\\_200429.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200429/notat_200429.pdf)

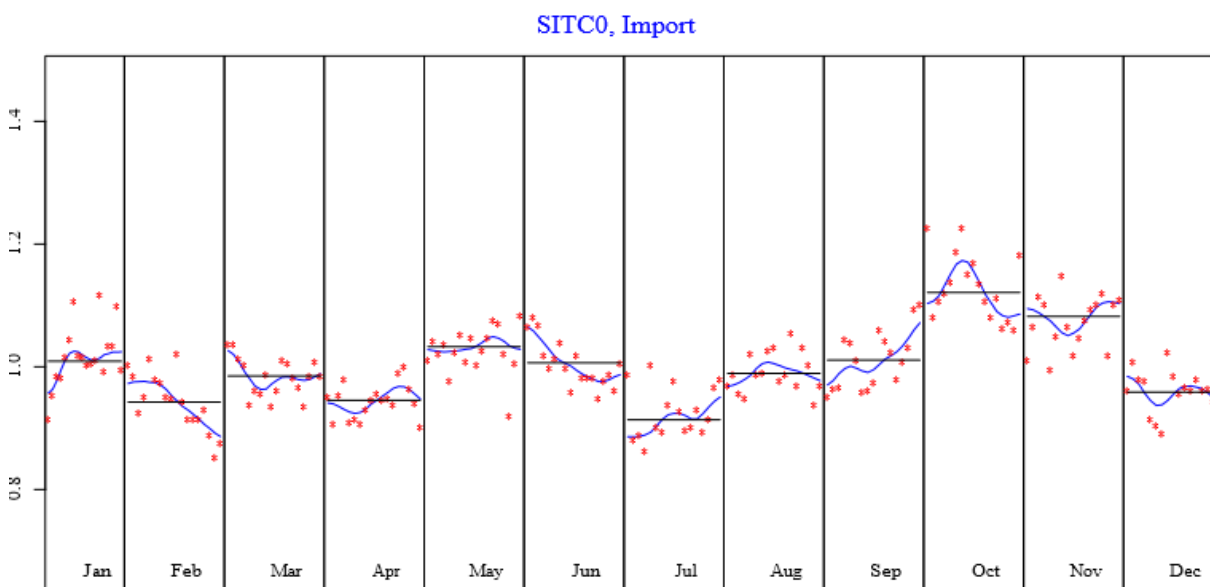
<sup>33</sup> <https://jdemetrdocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/revisions.html>

<sup>34</sup> Mer detaljer om analyser for revisjonshistorie finnes i JD+ referansemanual kapittel 9.5.

### Seasonal-Irregular ratio (SI-ratio)

Grafen for «SI-ratio» er svært nyttig for analyseformål. Vi finner «SI-ratios» under «Main results» fanen i JD+. Ut i fra denne grafen kan vi komme med flere tolkninger. I figur 4.11 vises «SI-ratio» for import av matvarer.

**Figur 4.11** SI-ratio<sup>1</sup> for import av matvarer (SITC0)



<sup>1</sup> Y-aksen er sesongfaktor, der gjennomsnittet er 1

Man får et umiddelbart inntrykk over hvordan det estimerte sesongmønsteret ser ut. Den blå kurven er den estimerte sesongkomponenten (for hele tidsserien, inndelt etter måned). De røde punktene utgjør sesong- og irregulærkomponent og kalles SI-ratio. Den sorte linja viser gjennomsnittet av sesongkomponenten i hver måned i året. Dersom de blå grafene tilnærmet sammenfaller med sine respektive gjennomsnitt har vi et sesongmønster med høy grad av stabilitet og med liten bevegelse. Dersom SI-ratioene ligger langt fra den estimerte sesongkomponenten indikerer dette at tidsserien er dominert av den irregulære komponenten, og sesongkomponenten kan da endre seg vesentlig når nye observasjoner kommer til, som igjen vil gi vesentlige revisjoner i de sesongjusterte tallene.

### SSBs kvalitetstabell for sesongjustering

I kapittel 4 i notatet «[Dokumentasjon av sesongjustering i SSB](#)»<sup>35</sup> finnes en kvalitetstabell som publiseres sammen med en utgivelse av sesongjusterte tall i SSB. Tabellen inneholder følgende indikatorer, forklaringer av disse finnes i notatet. Denne tabellen publiseres sammen med «Om statistikken» for sesongjusterte tall.

- Serienavn
- Endelig sesongjusteringsfilter
- Endelig trendfilter
- Periode; (hvilken periode kvalitetsberegningene er basert på)
- Metode; (multiplikativ eller additiv dekomponering)
- Valg av ARIMA-modell; (standard eller alternativ modell)

<sup>35</sup> [https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/171805?\\_ts=14541804300](https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/_attachment/171805?_ts=14541804300)

- Det relative bidraget av den irregulære komponenten til den stasjonære delen av variansen (M2)
- Omfang av bevegelig sesong til stede i en serie jevnført med omfang av stabil sesong (M7)
- Grad av fluktusjon i sesongkomponenten i de siste årene (M10)
- Grad av lineær bevegelse i sesongkomponenten i de siste årene (M11)
- Q-verdien (Q); Et samlet mål for kvalitet i X-12-ARIMA
- Slidingspan tester
- Gjennomsnittlig absolutt revisjon i sesongjustert serie (ASA)
- Gjennomsnittlig absolutt revisjon i måned-til-månedendriner (eller kvartal-til-kvartal-) i sesongjusterte serier (ACH)
- Stabilitet i trend og sesongjustert serie - STAR
- Variansanalyse (ANOVA)
- Trading day / virkedagseffekter (TD);
- Påske – bevegelige helligdager / feriedager i mars og april (påskeeffekter)

## 4.2. Valg av multiplikativ eller additiv metode

Som omtalt i kapittel 2.4 kan en observert serie enten være summen av trend-, sesong- og irregulærkomponentene (en additiv modell) eller produktet av disse tre komponentene (en multiplikativ modell).

For multiplikativ modell antar vi at sesongvariasjonene varierer proporsjonalt med trend. Hvis trenden vokser, vil sesongvariasjonen vokse. Hvis trenden derimot går nedover, vil sesongvariasjonen bli mindre. Derimot vil sesongvariasjonene holdes konstant over hele perioden med en additiv modell. I økonomiske tidsserier hvor sesongvariasjoner ofte vokser i takt med trend vil en multiplikativ modell gi en bedre beskrivelse av tidsserien.

I JD+ gjøres det en automatisk test som avgjør om multiplikative metode eller additive metode er det beste valget for serien passende. Algoritmen for denne testen er som følgende:

- 1) Velge en ARIMA -modell som «best fit»<sup>36</sup> med automatisk modelleringsrutine.
- 2) Beregning av en AICC-statistikk<sup>37</sup> med og uten logaritme transformasjon.

Vi ser av tabell 4.1 under at de fleste serier justeres med multiplikativ metode og kun eksport av animalske og vegetabiliske oljer (SITC4) blir justert med additiv modell. Dette er fordi sesongmønsteret for SITC4 ikke vokser i takt med trend.

<sup>36</sup> For X13 metode i JDemetra+ er det AICC (Corrected Akaike Information Criterion) - statistikk som brukes for valg av ARIMA -modell. Den modellen som har lavest absolutt BIC (Schwarz-Bayes Information Criterion)-verdi ref. kapittel 9.1.1.3. Model selection criteria: [https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra\\_reference\\_manual\\_version\\_2.1\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra_reference_manual_version_2.1_0.pdf)

<sup>37</sup> Hvis resultatet av AICC (ikke log-trans) – AICC (log-trans) > -2, vil en multiplikativ metode bli valgt.



**Tabell 4.1 Oversikt over valg av multiplikativ eller additiv modell, for publiserte en og tosifrete SITC<sup>1</sup>**

	Metode
<b>Eksport</b>	
0 Matvarer og levende dyr	Multiplikativ
03 Eksport av Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	Multiplikativ
1 Drikkevarer og tobakk	Multiplikativ
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	Multiplikativ
Eksport av råolje (HS 27090009 - Antall fat)	Multiplikativ
Eksport av naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	Multiplikativ
35 Elektrisk strøm (Mwh)	Additiv
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	Additiv
5 Kjemiske produkter	Multiplikativ
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	Multiplikativ
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	Additiv
7 Maskiner og transportmidler	Multiplikativ
8 Forskjellige ferdigvarer	Multiplikativ
9 Andre varer og transaksjoner	Multiplikativ
<b>Import</b>	
0 Matvarer og levende dyr	Multiplikativ
1 Drikkevarer og tobakk	Multiplikativ
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	Multiplikativ
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	Multiplikativ
5 Kjemiske produkter	Multiplikativ
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	Multiplikativ
7 Maskiner og transportmidler	Multiplikativ
8 Forskjellige ferdigvarer	Multiplikativ
9 Andre varer og transaksjoner	Additiv

<sup>1</sup> For publiserte serier som er direkte sesongjustert, SITC3 er derfor ikke med her

### 4.3. Kalenderjustering

Som nevnt i kapittel 2.5 kan kalendereffekter deles inn i to kategorier, virkedagseffekter og effekter av bevegelige helligdager.

Virkedagseffekten kan modelleres enten etter en «trading days»-modell med seks regresjonsvariabler eller en «working days»-modell med en regresjonsvariabel. Vi har brukt «trading days»-modellen for utenrikshandel med varer og virkedagsvariabler er konstruert etter JD+ sin definisjon med norske fridager<sup>38</sup> (vedlegg E).

Følgende dager er fridager etter arbeidsmiljøloven og behandles som søndager i vår modell:

- Skjærtorsdag, langfredag, 1. og 2. påskedag, Kristi himmelfartsdag og 2.pinsedag behandles som vanlige søndager.
- Nyttårsaften og julaften er også behandlet som søndager, dette stemmer med mønstret fra tolldeklarasjoner

Påske faller i mars, april eller i overgangen mellom de to månedene, og er altså en bevegelig helligdagseffekt. X-13metoden brukes for å identifisere eventuelle påskeeffekter<sup>39</sup> i JD+..

<sup>38</sup> Se vedlegg E og [https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/content/calendar-regressors-jd\\_en](https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/content/calendar-regressors-jd_en) for mer informasjon

<sup>39</sup> <https://www2.census.gov/software/x-13arima-seats/x-13-data/documentation/docx13as.pdf>, s.35 i kapittel 4.3

### Statistiske tester som ligger til grunn for valgene

Vi tar valgene for korrigerings av serier for virkedagseffekter basert på både resultater fra statistiske tester og informasjon fra kildedata. De mest vanlige statistiske tester er følgende tre tester:

- 1) Kombinert F-test<sup>40</sup> for virkedagseffekter (joint F-test)
- 2) Tester basert på spektralanalyse
- 3) AICC test, en modell med kalendervariabler som gir minst verdier på AICC kriteriet

I tillegg kan følgende punkter også bli evaluert:

- Prognosefeil («power of forecast»). Dette er et godt verktøy til å sammenligne ulike modeller. Jo mindre feilmargin desto bedre er modellen.
- Finnes det virkedagseffekter i residualene i RegARIMA-modell, sesongjusterte serier eller irregulære komponenter?
- Blir de sesongjusterte seriene mer stabile sammenlignet med serier som ikke justert for kalendereffekter?

### Virkedagseffekt og kombinert F-test

Med regresjonsmodellen RegARIMA er det naturlig først og fremst å sjekke om det er signifikant estimering av koeffisienter for regresjonsvariabler. I JD+ genereres det også en kombinert F-test for å teste om samlede virkedagseffekter er signifikante når alle kalendervariabler er inkludert. I JD+ manual blir F-testen nevnt som den foretrukne testen:

*“However, it should be mentioned that choices of calendar corrections based on the tests on the individual t statistics are dependent on the transformation, which is rather arbitrary. This is the case in old versions of TRAMO-SEATS. That is why the joint F-test (as in the version of TRAMO-SEATS implemented in TSW+) should be preferred.”*

I figur 4.12 presenteres resultatene av prekorrigering for import av matvarer (SITC0) fra JD+. Regresjonsvariabler er mandag til lørdag og leap year. Det er estimert koeffisienter for mandag til lørdag med RegARIMA-modell og koeffisienten til søndag er avledet. Det genereres også en «joint F-Test» under tabell for «trading day». Vi kan se at ikke alle koeffisienter er signifikante<sup>41</sup>, men for lørdag og søndag er signifikante. Estimaten for kombinert F-test er lik 21,54; dette tilsvarer til effekten er signifikant med p-verdi lik 0.00. Konklusjonen er dermed at serien har en signifikant kalendereffekt.

<sup>40</sup> “Model-based f-statistic for trading day” Pang and Monsell (2016)

<sup>41</sup> For at de estimerte parametere skal være signifikant på 0,05 nivå (p-verdi), skal t-verdi være større enn 1,96.

**Figur 4.12 Prekorrigering, import av matvarer (SITC0)**

<b>Regression model</b>			
<u>Trading days</u>			
	<b>Coefficients</b>	<b>T-Stat</b>	<b>P[ T  &gt; t]</b>
Monday	0,0148	2,58	0,0108
Tuesday	0,0082	1,09	0,2752
Wednesday	0,0063	0,86	0,3883
Thursday	0,0244	3,15	0,0019
Friday	-0,0034	-0,45	0,6566
Saturday	-0,0279	-4,17	0,0000
Sunday (derived)	-0,0224	-5,64	0,0000

Joint F-Test = 24,62 (0,0000)

<u>Leap year</u>			
	<b>Coefficients</b>	<b>T-Stat</b>	<b>P[ T  &gt; t]</b>
Leap year	0,0280	1,14	0,2537

I tabell 4.2 legger vi ved en oversikt over serier som er justert for virkedagseffekter. I de seriene som har «Nei» for kombinert F-test betyr det at JD+ ikke genererer noen verdier for denne testen på grunn av det ikke foreligger signifikante virkedagseffekter. Disse seriene skal derfor ikke korrigeres for virkedagseffekter.

**Tabell 4.2 Kombinert F-test<sup>1</sup> – import og eksport av varer<sup>23</sup> for publiserte en- og tosfret SITC**

	<b>Joint F-test</b>	<b>P-verdi</b>
<b>Eksport</b>		
0 Matvarer og levende dyr	38,04	0
03 Eksport av Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	6,73	0
1 Drikkevarer og tobakk	7,45	0
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	11,57	0
Eksport av råolje (HS 27090009 - Antall fat)	NA	NA
Eksport av naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	NA	NA
35 Elektrisk strøm (Mwh)	NA	NA
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	NA	NA
5 Kjemiske produkter	18,07	0
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	22,13	0
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	10,26	0
7 Maskiner og transportmidler	8,59	0
8 Forskjellige ferdigvarer	18,47	0
9 Andre varer og transaksjoner	2,17	0,0477
<b>Import</b>		
0 Matvarer og levende dyr	23,1	0
1 Drikkevarer og tobakk	17,22	0
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	2,5	0,0231
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	NA	NA
5 Kjemiske produkter	13,73	0
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	25,31	0
7 Maskiner og transportmidler	14,43	0
8 Forskjellige ferdigvarer	89,52	0
9 Andre varer og transaksjoner	2,06	0,0595

<sup>1</sup> For direkte sesongjusterte serier

<sup>2</sup>Data er for perioden Januar 2005 – august 2022.

<sup>3</sup> NA = serier er ikke justert for virkedagseffekt

## Vil valg av norsk kalender gi bedre modellering?

I ESS Guidelines punkt 2.4 anbefales bruk av kalendervariabler etter nasjonal kalender for best mulig estimering av sesongkomponenten og at statistikkene skal være sammenlignbare mellom land.

Vi har sett på om kalendervariabler med norsk kalender gir bedre modelleringer og sesongjusteringsresultat for de seriene som vi justerer for virkedagseffekter. Sammenligningen er gjort for seriene i tabell 4.2 hvor kombinert F-test er signifikante for perioden januar 2005 til april 2022.

Vi sammenlignet seriene med to spesifikasjoner, RSA5 fra JD+s default og vår egendefinerte Muhfelles, som har norsk kalender men ellers er lik RSA5. Resultatene er vist i tabell 4.3. Alle seriene har fått minst like bra og bedre i modellføyning målt med AIC og BIC -tester. Den tydeligste forbedringen med korrigerende for norsk kalender er i seriene for importvarer, spesielt råvarer (SITC2) og bearbeidde varer (SITC6). Begge endret samlet kvalitet fra «Severe» til «Good».

**Tabell 4.3 Sammenligning av modell med norsk kalender og gregoriansk kalender<sup>23</sup>**

	RSA5 <sup>1</sup>			Muhfelles			RSA5 Samlet kvalitet	Muhfelles
	BIC	AIC	AICC	BIC	AIC	AICC		
<b>Eksport</b>								
0 Matvarer og levende dyr	-5,56	2 790	2 792	-5,48	2 810	2 811	Good	Good
03Eksport av fisk	-5,43	2 788	2 789	-5,38	2 802	2 803	Good	Good
1 Drikkevarer og tobakk	-3,69	1 395	1 397	-3,72	1 397	1 398	Good	Good
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	-4,74	2 374	2 376	-4,81	2 365	2 366	Good	Good
5 Kjemiske produkter	-5,41	2 704	2 706	-5,37	2 701	2 703	Good	Good
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	-5,21	2 944	2 945	-5,26	2 939	2 940	Good	Good
68 Eksport av aluminium	-4,72	2 836	2 837	-4,81	2 819	2 820	Good	Good
7 Maskiner og transportmidler	-3,67	3 257	3 257	-3,63	3 245	3 246	Uncertain	Uncertain
8 Forskjellige ferdigvarer	-4,64	2 556	2 557	-4,63	2 561	2 562	Good	Good
<b>Import</b>								
0 Matvarer og levende dyr	-5,65	2 530	2 531	-5,64	2 535	2 536	Good	Good
1 Drikkevarer og tobakk	-5,20	1 978	1 979	-5,24	1 972	1 974	Good	Good
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12,61	3 004	3 005	-3,30	3 018	3 019	Severe	Good
5 Kjemiske produkter	-5,72	2 696	2 697	-5,62	2 722	2 723	Good	Good
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	-4,98	3 003	3 006	-5,16	2 965	2 969	Severe	Good
7 Maskiner og transportmidler	-4,72	3 413	3 416	-4,79	3 407	3 410	Good	Good
8 Forskjellige ferdigvarer	-6,21	2 747	2 749	-6,35	2 715	2 717	Good	Good

<sup>1</sup> RSA5 (RSA5c) er en av «default» spesifikasjonene med gregoriansk kalender for virkedagseffekt. Spesifikasjon for Muhfelles inneholder «trading days» variabler med norske kalender hvor fridager er behandlet som søndager.

<sup>2</sup> SITC9 er ikke med her fordi denne serien er en residualserie og den ble ikke testet sammen med de andre serier.

<sup>3</sup> SITC4 og SITC35 er ikke med fordi seriene ikke har kalendereffekt.

## Faglig begrunnelse for justeringer av virkedagseffekter

For å verifisere signifikante virkedagseffekter i seriene, har vi også gjort analyser av grunnlagsdata fra tolldeklarasjoner<sup>42</sup> fordi de fleste seriene i utenrikshandel med varer henter data herfra. Vi har undersøkt de to punktene under:

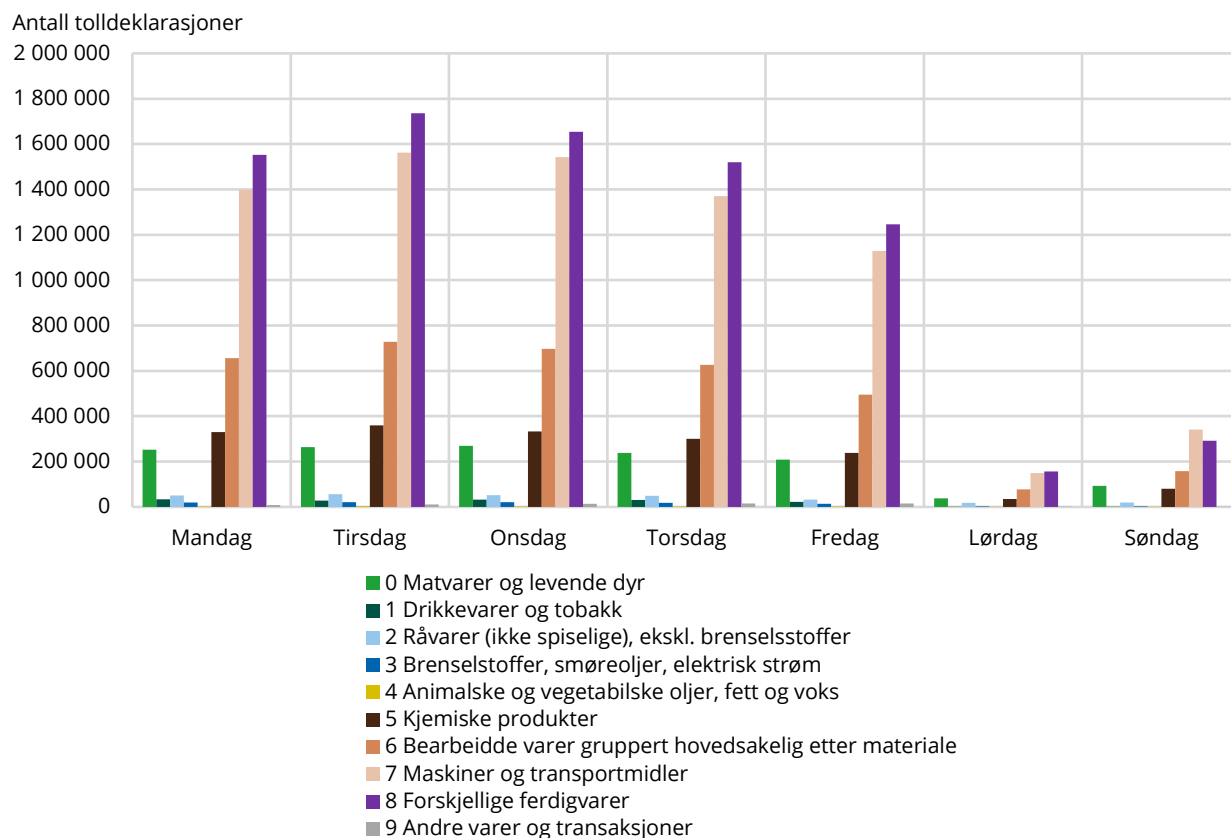
1. Er det tydelig at aktiviteten i ulike ukedager er forskjellige fra hverandre?
2. Foreligger det støtte for at helligdager dager kan behandles som søndager?

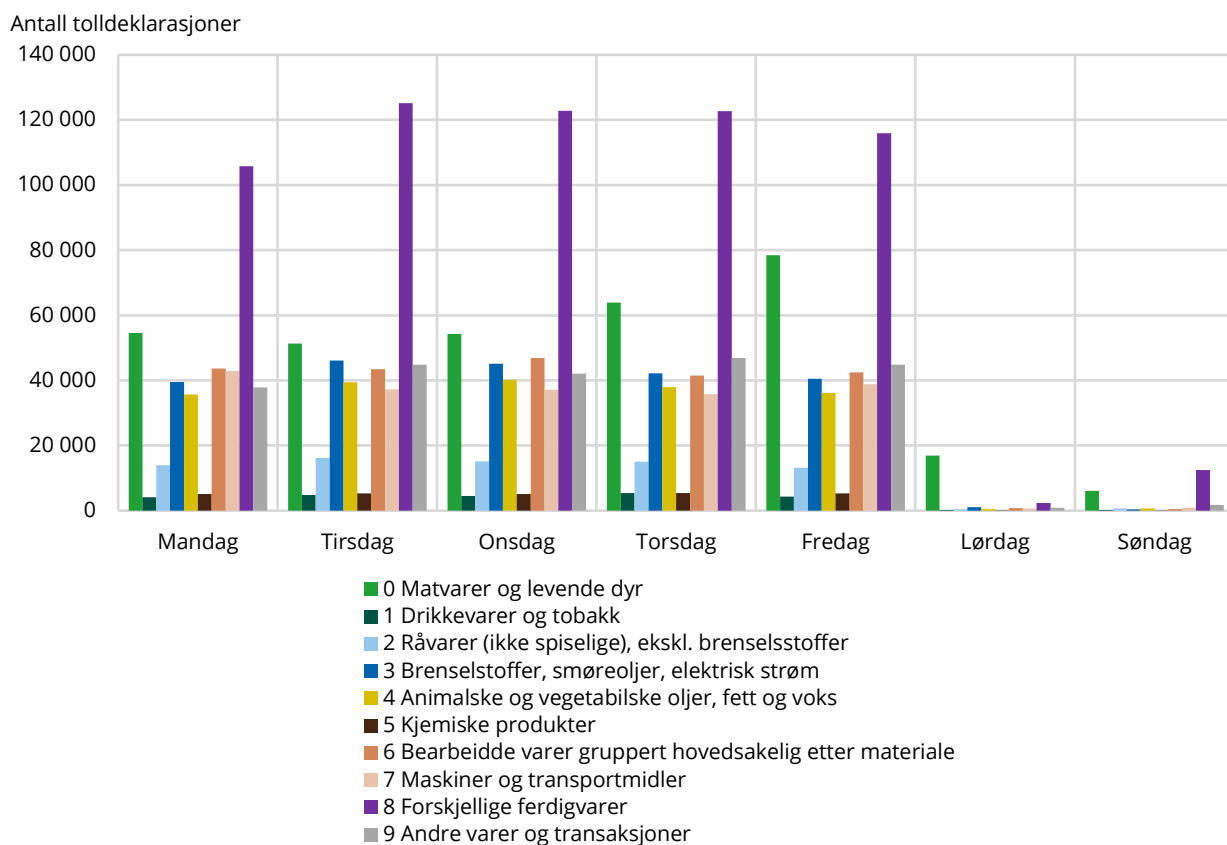
<sup>42</sup> Data som ikke hentes inn fra tolldeklarasjoner; eksport av råolje og naturgass i gassform (S33 og S34), import og eksport skip og oljeplattformer (S79), import og eksport av strøm (S35), import av fly (S79), eksport av kull fra Svalbard (S32) og fisk etter prosedyrekode 14 (S03).

### Er det tydelig med ulikt handelsmønster for ulike ukedager?

Vi har sett på antall varelinjer på eksport- og importdeklarasjoner fordelt på ukedag i utvalgte år. Antall varelinjer viser aktivitetsnivå for eksport og import av varer som er registret via tolldeklarasjoner. Fellestrekk for alle varegruppene i SITC 0 til 9 er at aktiviteten i ukedagene er mye høyere enn i helgene. I figurene 4.13 og 4.14 er dette illustrert.

**Figur 4.13 Antall importdeklarasjoner, fordelt på ukedag, 2021**



**Figur 4.14 Antall eksportdeklarasjoner, fordelt på ukedag, 2021**

Som det fremgår av tabellene under er det større variasjoner mellom ukedager for import- enn eksportverdier. Et eksempel som illustrerer er tabell 4.4 der importverdien av matvarer på fredager er nesten 29 prosent lavere enn på mandager. For råvarer og bearbeidde varer er denne forskjellen like over 40 prosent.

**Tabell 4.4 Importverdier fordelt på ukedag etter ensifret SITC, 2021. Millioner kroner**

SITC	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
0 Matvarer og levende dyr	12 225	11 879	11 247	10 824	8 737	776	2 137
1 Drikkevarer og tobakk	3 119	3 367	2 988	3 062	2 099	93	201
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12 079	15 778	12 422	9 638	7 047	454	922
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm	9 216	9 005	8 477	7 799	7 982	569	457
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	2 380	2 485	2 396	2 511	2 129	48	108
5 Kjemiske produkter	19 082	21 359	18 217	16 401	13 788	939	2 110
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	27 553	23 621	21 633	19 517	15 454	1 940	6 026
7 Maskiner og transportmidler	69 503	63 081	57 511	55 262	49 209	5 232	9 798
8 Forskjellige ferdigvarer	26 265	26 211	24 355	21 782	17 724	1 690	4 887
9 Andre varer og transaksjoner	133	233	266	365	105	28	34

Man ser noe av det samme mønsteret for eksporten, her er eksportverdien for matvarer dobbelt så høy på fredag som mandager. Eksportverdien for maskiner og transportmidler er også mye høyere, nesten 45 prosent, på fredager enn mandager. For forskjellige ferdigvarer er avviket mellom mandager og fredager på 30 prosent.

**Tabell 4.5 Eksportverdier fordelt på ukedag etter ensifret SITC. 2021. Millioner kroner**

SITC	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
0 Matvarer og levende dyr	19 146	21 232	22 381	24 685	29 227	6 426	2 873
1 Drikkevarer og tobakk	170	223	268	273	186	0	2
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	4 671	4 424	4 648	5 005	4 749	79	148
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm	176 443	82 533	155 888	111 440	241 208	63 235	78 674
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	576	679	691	663	798	2	39
5 Kjemiske produkter	15 694	15 039	12 557	13 909	13 312	444	489
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	23 277	19 993	24 190	19 420	20 072	389	1 052
7 Maskiner og transportmidler	13 275	14 595	17 814	16 032	19 231	253	630
8 Forskjellige ferdigvarer	5 203	6 152	5 521	6 621	6 750	155	96
9 Andre varer og transaksjoner	150	196	332	343	163	0	0

### Foreligger det støtte for at helligdager kan likebehandles som søndager?

Siden vi velger å behandle helligdager som søndager har vi også undersøkt daglige data for tolldeklarerer før og etter påskeuken. Vi ønsker å vite om aktiviteten på skjærtorsdag, langfredag og 2. påskedag er omtrent i samme nivå som søndager. Resultatene bekreftet at disse fridagene i påskeuken har lite aktivitet og kan likestilles som søndager.

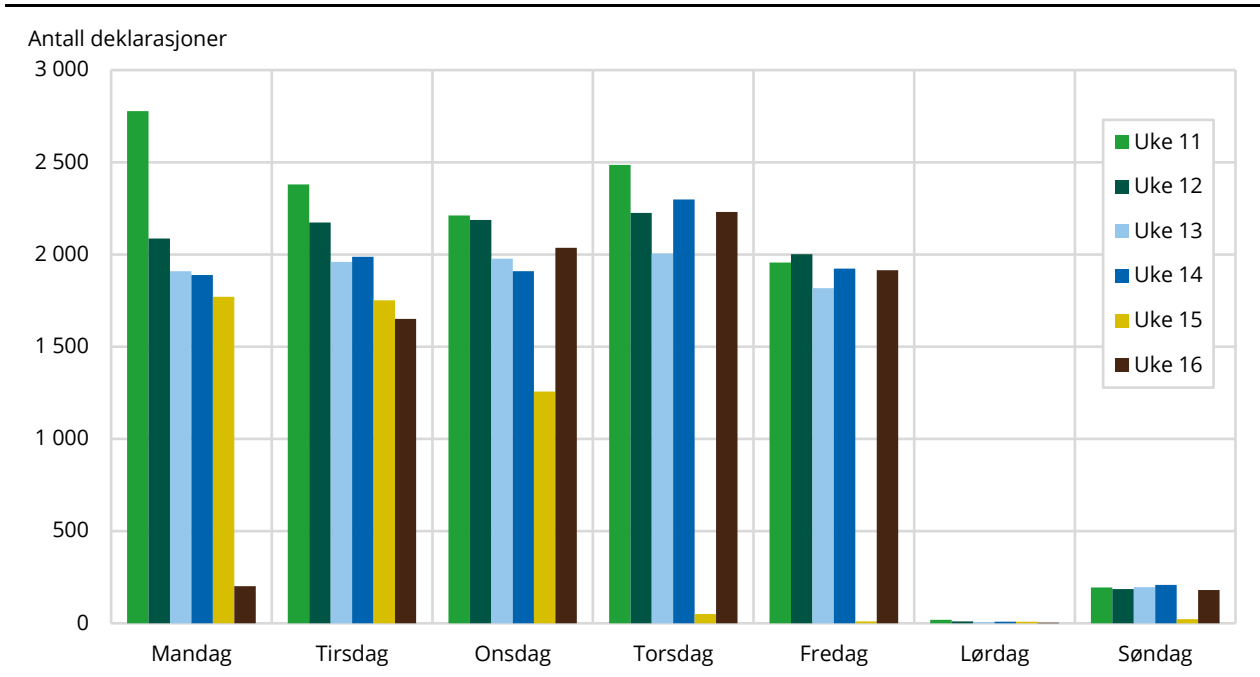
Samtidig fant vi ingen vesentlig høyere aktivitet hverken onsdag i påskeuken, i uken før påske eller i uken etter påske som støtter at seriene er påvirket av bevegelig helligdagseffekt <sup>43</sup>.

Denne kontrollen er gjort for noen utvalgte år fra 2005 frem til 2022, noe som tyder på at aktivitetsmønsteret rundt påske ikke har vært endret over tid. Vi har heller ikke funnet noe annet mønster under nedstengingsperioden for korona i mars og april i 2020.

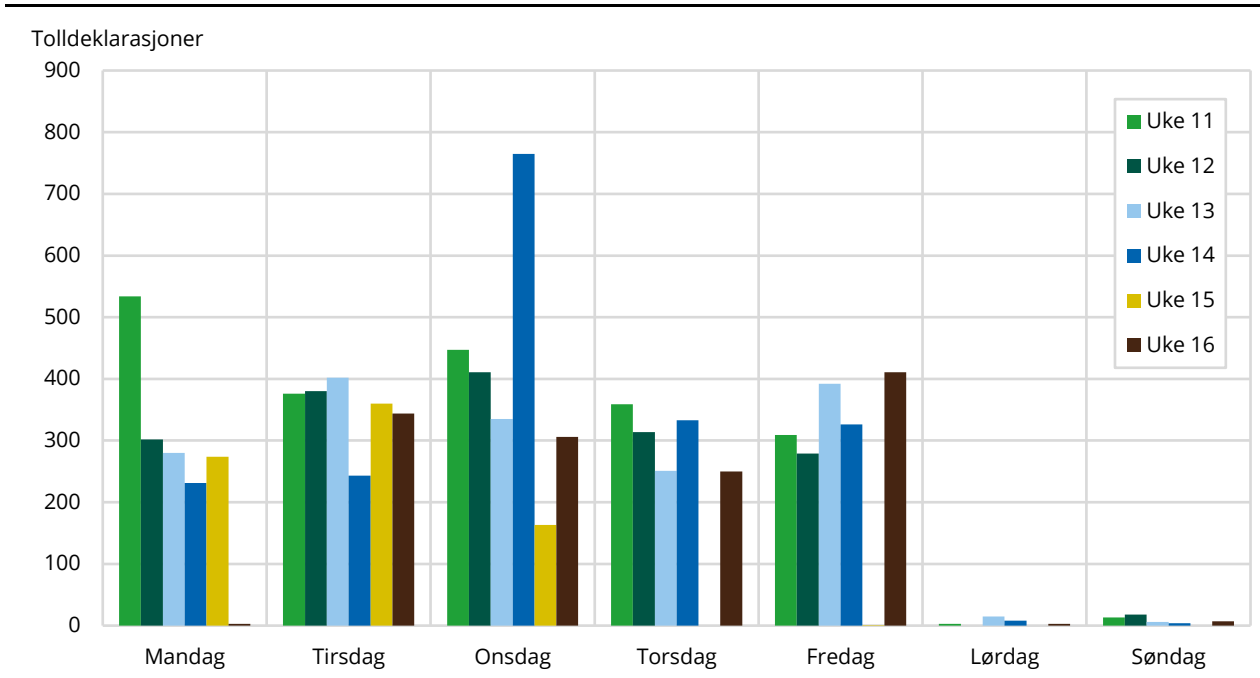
Daglige antall tolldeklarerte varelinjer for 2020 er vist i figur 4.15 da påsken var i uke 15. Vi ser at aktiviteten er vesentlig lavere på søndager og lørdager for uke 11 til uke 16 for ferdigvarer (SITC8). Derimot viser tallene i uke 15 tydelig at nivået for antall tolldeklarerte varelinjer for skjærtorsdag, langfredag og 2. påskedag er om lag det samme som lørdager og søndager i uker 11-14 og 16. Det samme mønster gjelder for bearbeidde varer (SITC6) i figur 4.16.

<sup>43</sup> Definert i Eurostat håndbok om sesongjustering (2018)

**Figur 4.15** Antall deklarasjoner, eksport av ferdigvarer (SITC8) per dag, uke 11- 16, 2020



**Figur 4.16** Antall deklarasjoner, eksport av bearbejdede varer (SITC6) per dag, uke 11- 16, 2020





#### 4.4. Ekstremverdier

Som det ble påpekt i kapittel 2.5 vil det å korrigere for ekstremverdier i serier gi forbedret kvalitet av sesongjusteringen, og som gi mer stabilitet i det estimerte sesongmønsteret.

I JD+ finnes det en funksjonalitet for automatisk «outlier detection» som er arvet fra TRAMO<sup>44</sup>. I de fleste tilfeller gir denne funksjonaliteten tilstrekkelig identifisering av ekstremverdier. Ytterligere støtte for funnene kan man også sjekke mot faglig informasjon om funnene, dette er alternativ A i ESS guidelines kapittel 2.7<sup>45</sup>.

Vi oppfyller tilnærmet alternativ A her. Det har ikke vært noen store endringer i nomenklaturene som benyttes for utenrikshandel med varer siden overgangen til HS i 1988, som innebar en betydelig omlegging i forhold til den tidligere toll-og statistikkomenklaturen. Endringen fra SITC Rev.3 til SITC Rev.4 i 2007 innebar ikke endringer av betydning for våre sesongjusterte tall. Når det gjelder enkeltvarer, og gikk over fra kvartalsvise til månedlige endelige priser fra og med publiseringen i januar 2020, men dette i seg selv ga ingen store utslag på ekstremverdier. Endring av metoden for beregning av strømprisen, fra systempris markedspris per region, ble lagt inn som nivåskift i januar 2021.

Vi startet med å benytte «outlier detection» og deretter verifiserte de identifiserte ekstremverdier fra denne rutine for å sjekke om disse ekstremverdier vises tydelige i grafene. Samtidig kan vi også ved å studere grafen søke om det finnes andre synlige ekstremverdier som programmet ikke har klart å identifisere.

For å ta hensyn til koronakrisens innvirkning på sesongjusteringen har vi foretatt følgende strategi:

- Identifisert ekstremverdier før mars 2020 og låst dem i systemet.
- Automatisk «outlier detection» er kun for siste år (2022).

Tabell 4.6 gir en oversikt over ekstreme verdier før 2020 som låses fast i programmet.

---

<sup>44</sup> JD+ anvender en TRAMO modell for automatisk «outlier-deteksjon».

<sup>45</sup> En annen kontroll kan være gjennom visualisering av serie noe som er anbefalt i ESS guidelines kapittel 2.2.

**Tabell 4.6 Predefinerte ekstremverdier før desember 2019**

	Ekstrem- verdi 1	Ekstrem- verdi 2	Ekstrem- verdi 3	Ekstrem- verdi 4	Ekstrem- verdi 5	Ekstrem- verdi 6	Ekstrem- verdi 7
<b>Eksport</b>							
03 Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	AO - september 2010	AO - april 2018					
Råolje (HS 27090009 - Antall fat)	LS - november 2019						
Naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	AO - september 2016	AO - september 2015	TC - september 2019				
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	TC - juli 2008						
5 Kjemiske produkter	LS - januar 2009						
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	AO - juni 2013						
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	AO - mars 2018						
<b>Import</b>							
35 Elektrisk strøm (Mwh)	LS - mai 2010	LS - januar 2011					
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	AO - mars 2013						
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	TC - juli 2016	AO - september 2016	AO november 2017	AO - juni 2017	TC - mars 2018	TC - mai 2018	AO - februar 2019
7 Maskiner og transportmidler	AO - juli 2005	AO - desember 2008	AO - mars 2011	TC - juli 2014	AO - april 2015		
8 Forskjellige ferdigvarer	AO - mai 2015						
9 Andre varer og transaksjoner	TC - september 2011	AO - november 2011					

Generelt er det en del ekstremverdier i denne statistikken. Blant forklaringer på disse ekstremverdiene for fiskeeksporten er økt eksport laks og makrell i september 2010 og økt torskeeksport i april 2018. Ekstremverdiene for importen av bearbeidde varer skyldes blant annet import av konstruksjoner til oljebransjen og for maskiner og transportmidler er forklaringen ofte import av skip, men kan også være oljeplattformer.

### Hvordan ble ekstremverdier håndtert under koronanedstengingen?

Myndighetene avsluttet koronanedstengingen i mars 2022. Perioden fra mars 2020 til mars 2022 ble påvirket av korona i sesongjusteringen. At Norge ble nedstengt som resultat av koronatiltak, medførte at i den økonomiske aktiviteten avvek sterkt fra forventet nivå for deler av norsk økonomi. Korona-nedstengingen slo ut ulikt på import- og eksportvarer. For noen varer var effekten positiv, mens for noen andre varer var effekten negativ, men sammenlignet med utenrikshandelen med tjenester var varer lite påvirket av koronaeffekter. Olje- og gasseksporten falt kraftig de første

månedene, men hentet seg opp igjen i løpet av et halt års tid. Fiskeeksporten ble også påvirket en lengre periode,

Behandlingen av ekstremverdier er relevant bare for behandlingen av direkte sesongjusterte serier, derfor holdes underskuddene på handelsbalansen utenfor omtalen her. Handelsbalansen er sesongjustert via indirekte metode. Ekstremverdier relevant kun for direkte justerte serier, derfor holdes fallet i verdien av olje- og gasseksporten og tilhørende underskudd på handelsbalansen utenfor omtalen her. Handelsbalansen er sesongjustert via indirekte metode.

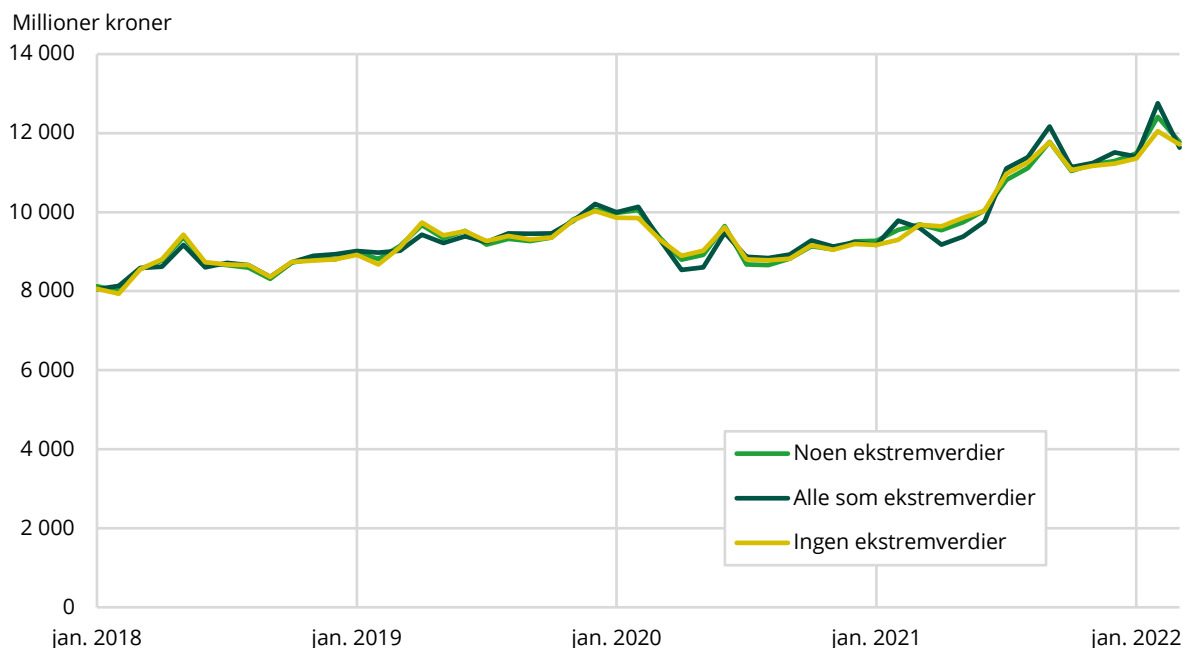
En anbefaling fra Eurostat for alternative behandlinger av dataene når data for koronakrisen er tilgjengelige er som følgende:

- 1) Outliers are modelled at the end of a time series based on statistical criteria and economic information (*recommended*).
- 2) Using automatic outlier detection procedures (based on statistical criteria only) as available in JD+ (*acceptable*).
- 3) Do not model it as outliers at the end of the series but rather assign it to the calendar/seasonal component. (*not recommended but could still make sense in some specific case where there is no impact on data expected*).

Metodeseksjonen i SSB har laget løpende anbefalinger for hvordan [håndtere sesongjustering for koronakrisen](#). Metoden går ut på å definere alle perioder fra og med mars 2020 frem til mars 2022 som ekstreme verdier. Problemet med metoden det blir ofte identifisert sesongeffekter i residual og irregulære komponentene. JD+ anser dette er ganske alvorlig, derfor vil man få «Severe» i samlet diagnostikk. Siden det er et halvt år siden at koronatiltakene i Norge opphevet, ønsker vi å ta en vurdering av anbefalte metoden fra metodeseksjon.

Vi har sammenlignet sesongjusterte serier følgende tre scenario i håndtering av Korona-periode fra og med mars 2020 til februar 2022:

- **Scenario 1 «noen ekstremverdier»** (Tilnærming til alternativ A i Eurostats anbefaling "[Guidance on time series treatment in the context of the COVID-19 crisis](#)"): Predefinere de periodene hvor det finnes store avvik fra forventede verdier. Periodene som har store SI-ratio. De er definert som additive ekstremverdier.
- **Scenario 2 «alle ekstremverdier»** (Metodeseksjons anbefaling): Predefinerte ekstremverdier i mars 2020 – februar 2022 som nivåskift og mars 2022 som additiv utligger
- **Scenario 3: «Ingen ekstremverdier»** . (Alternativ Bi Eurostats anbefaling "[Guidance on time series treatment in the context of the COVID-19 crisis](#)") : Ekstremverdier før 2020 er predefinert, samtidig søke automatisk etter ekstremverdier etter mars 2020 Alle tre scenarioene har blitt anvendt med det samme sett av spesifikasjoner, det vil si justert for kalendereffekter, multiplikative modeller etc. I figur 4.17 vises det sesongjusterte serier for import av matvarer etter de tre typer scenarier som ett eksempel. Grunn til at vi valgte import av matvarer er fordi serier hadde historiske stabile sesongvariasjoner.

**Figur 4.17 Sesongjusterte serier med ulike scenarier for ekstremverdier, import av matvarer (SITCO)**

Vi kan se at scenario 1 (noen ekstremverdier) gir omtrent lik sesongjustert serie som det vil gi å bruke automatisk rutine i JD+. Imidlertid gir scenario 2 hvor alle perioder fra og med mars 2020 til 2022 er definert som «ekstremverdi» større variasjoner i sesongjusterte serier. Samtidig foreligger vendepunkter for serien i samme perioder i alle tre tilfeller.

Vi har også sett på stabilitet av sesongjustering og modellføyning ved å se på revisjonshistorie og sliding span og verdier for AIC og BIC som tester for hvor bra modellføyning er. Tabell 4.7 viser tester for stabilitet av sesongjustering og modellføyning. Scenario 2 gir lavere verdier når det gjelder gjennomsnittlige prosent av revisjoner og prosent av unormale sesongjusteringsverdier i «sliding spans», men de to andre scenarier er litt høyere, men ikke vesentlig anderledes. Det betyr at alle tre gir omtrent like gode stabilitet for sesongjusterte serier over tid.

**Tabell 4.7 Kvalitetsindikatorer<sup>2</sup> for tre alternative scenarier for ekstremverdier, eksport av matvarer<sup>1</sup> (SITCO)**

	Revisjonshistorie (%)		Sliding span (%)		Modellføyning		Kvalitet
	Mean	RMSE	SA	TD	AIC	BIC	
Alle (scenario 2)	0,0877	0,7066	3,60	0,00	2789	-5,11	Severe
Ingen (scenario 3)	0,0883	1,5479	11,70	0,00	2825	-5,48	Good
Noen (scenario 1)	0,1684	1,1032	2,70	0,00	2708	-5,27	Good

<sup>1</sup> Data for perioden januar 2015 til mars 2022.

<sup>2</sup> Revisjonshistorie og sliding span er definert i kapittel 4.1.

For modellføyning er det også små forskjell mellom de tre ulike scenarier. For samlet kvalitet fikk scenario 2 hvor alle perioder ble lagt inn som predefinert ekstremverdier en «Severe» samlet kvalitet; dette er ikke akseptabelt ifølge de som har utviklet JD+.

Vi har erfart følgende:

- Serier for utenrikshandel med varer generelt sett er mye mindre påvirket av koronanedstenging i enn det som var tilfelle for eksempel utenrikshandel med tjenester. Olje- og gasssekporten hentet seg raskt opp igjen, etter noen måneder med lav eksportverdi.
- Ved å predefinere alle perioder mellom mars 2020 til mars 2022 som ekstremverdier får man dårligere kvalitet på sesongjustering.

- Når seriene har stabilt sesongmønster, betyr det ikke så mye hvilket alternativ som brukes for predefinerte ekstremverdier.
- Med mange ekstremverdier, bruker JD+ lang tid for sesongjustering.
- Velge et enklere opplegg når resultater ikke er veldig forskjellige.

Vi konkludere med at en modell der ekstremverdier legges inn hvor det er store residualer totalt sett gir den beste sesongjusteringen. I tabell 4.8 dokumenteres serier og perioder som legges inn som ekstreme verdier under koronaperioden.

**Tabell 4.8 Ekstremverdier under koronaperioden**

	Ekstremverdi 1	Ekstremverdi 2
<b>Eksport</b>		
1 Drikkevarer og tobakk	AO - februar 2020	
35 Elektrisk strøm (Mwh)	AO - mars 2022	
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	AO - april 2020	
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	AO - oktober 2020	
8 Forskjellige ferdigvarer	AO - juni 2020	
<b>Import</b>		
35 Elektrisk strøm (Mwh)	TC - august 2020	
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	AO - mai 2021	
8 Forskjellige ferdigvarer	AO - april 2020	AO - mai 2020

#### 4.5. Sesongfilter og trendfilter

Per «default» har X13/JD+ en algoritme til å velge de optimale sesongfiltere og trendfiltere basert på MSR-verdier (moving seasonal ratio) =  $\frac{I}{S}$  og  $\frac{I}{C}$  faktor (Irregular – trend ratio). Hvis det er stor forskjell i MSR-verdier mellom måneder, kan man forsøke å bruke ulike sesongfiltere for ulike måneder. Vi finner at de automatiske valg av sesong- og trendfiltere i JD+ er tilfredsstillende for serier i utenrikshandel med varer.

Det er vanlig å bruke korte sesongfiltere for eksempel som 3X5-sesongfiltere for serier med tydelig sesongmønster, og dette filtret er brukt på de fleste seriene for utenrikshandel med varer. For eksport av fisk, som har veldig stabilt sesongmønster, er et 3x3-sesongfiltere brukt. De seriene som ustabil sesongmønster med mye støy, som import av maskiner og transportmidler, er det anvendt et lengre sesongfiltere, 3X9. Vi finner oversikt over de endelige sesongfiltere og trendfiltere som er brukt i sesongjustering i vedlegg A1 og A2.

#### 4.6. Hvor lang er tidsserien som sesongjusteres?

For lange serier kan det forekomme ulike typer brudd i serier. Dette kan skyldes for eksempel endringer i metoder for datainnsamling, endringer i varegrupperinger og endret adferd hos økonomiske aktører. Derfor er lange økonomiske tidsserier vanskelig å justere med et sett av spesifikasjoner. Anbefalingen i ESS Guidelines punkt 6.2 er å ikke justere serier som er lengre enn 20 år. Minimumskravet for at en tidsserie kan sesongjusteres er forøvrig tre år for en månedlig serie, samtidig trenger man sju år for å ha en stabil sesongjustering.

Alle dataseriene for utenrikshandel med varer i Statistikkbanken går tilbake til januar 1988. Vi har besluttet å justere data fra og med januar 2005 løpende. Sesongjusterte serier før 2005 blir låst i databasen, her benyttes samme sesongjusteringsmetode som for seriene etter 2005. Dette stemmer med alternative B i ESS Guidelines og er en praksis som ikke er for krevende for vedlikehold.

#### 4.7. Valg av direkte eller indirekte sesongjustering for aggregater

SITC-nomenklaturen er bygget opp med en struktur fra ensifret ned til femsifret nivå. Bare de tre første brukes i publiseringen i Statistikkbanken.

For sesongjusteringsformål møter vi utfordringer når vi skal vurdere om aggregatene skal justeres direkte eller indirekte. Ved indirekte justering beregnes et sesongjustert aggregat ved å summere opp de underliggende sesongjusterte seriene. Vi kunne for eksempel velge å justere på femsifret SITC-nivå og summere serier opp til totalimport. Et annet valg kunne å velge et mellomnivå som for eksempel å sesongjustere tosifret SITC, summere opp til sesongjustert ensifret SITC, og deretter summere videre opp til totalimport.

ESS Guidelines anbefaler å justere på indirekte måte dersom underkomponentene til et aggregat viser ulikt sesongmønster. Følgende fire aspekter er anbefalt å vurdere ifølge punkt 3.4

- «Descriptive statistics on the quality of the indirect and direct seasonally adjusted estimates, e.g. the smoothness of aggregates, presence of residual seasonality, stability of the model and measures of revisions;
- Characteristics of the seasonal pattern in the component time series and similarities/differences between them;
- User demand for consistent and coherent outputs, especially where they are additively related;
- The cut-off level

Det påpekes at når det er vanskelig å velge, bør det foretas en sammenligning av relativ prosentvis forskjell mellom direkte og indirekte justering. Hvis det ikke er veldig store forskjeller, kan seriene justeres direkte. Hvis det er store forskjeller, bør seriene sjekkes grundigere, og indirekte justering er ofte å foretrekke. Noen ganger er et glattere sesongjusterte aggregat også foretrukket.

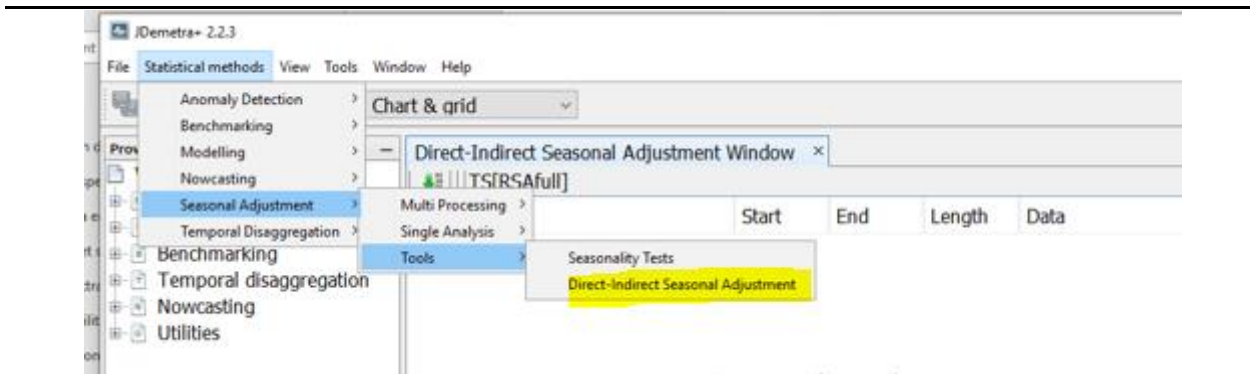
#### Hvorfor ensifret SITC?

I utgangspunktet burde vi ha vurdert å justere på tresifret SITC-nivå, fordi data for utenrikshandel med varer har ujusterte serier publisert på dette nivået for denne nomenklaturen i Statistikkbanken. Vårt valg landet i å justere ensifret SITC. Våre vurderinger tar hensyn til arbeidsbelastningen i statistikkproduksjonen dersom mange hundre serier skulle publiseres og at vi skal også ha tilfredsstillende metode. Vi fant heller ingen store kvalitetsforbedringer da vi gjorde vurderinger av sesongjustering av tosifret SITC i forhold til ensifret, faktisk snarere tvert imot, Flere tosifrede SITC-serier hadde ustabil sesongmønster og hadde dermed dårlig kvalitet i sesongjusteringen

For metodisk valg er målet et sesongjustert nivå som gir i den største graden et representativt estimat for sesongjusterte aggregater. Vi har undersøkt følgende:

- Aggregat når en justerte direkte på ensifret SITC i stedet for å aggregere opp sesongjusterte serier fra tosifret SITC
- Kvaliteten på sesongjustering for ulike aggregeringsnivå
- Testet om det fortsatt er tilstede sesongeffekter i residualer og irregulære komponenter
- Størrelsen på revisjoner tilbake i tid

Vurderingen er gjennomført ved hjelp av en av JD+s verktøykasse, «Direct-Indirect Seasonal Adjustment» fra og med januar 2000 til desember 2020. Denne verktøykassen kan startes via følgende steg i JD+ som vist i figur 4.18.

**Figur 4.18** Funksjon for «Direct-Indirect Seasonal Adjustment» i JDemetra+

Alle serier er blitt sesongjustert med samme spesifikasjoner for norske kalender, automatisk ekstremverdi deteksjon, automatisk valg av multiplikativ/additiv metode og X11 default valg av sesongfilter og trendfilter.

Det er beregnet gjennomsnittlige forskjeller for sesongjusterte verdier for alle perioder. Gjennomsnittlig forskjell varierer mellom 0,1 prosent og 0,5 prosent. Det er større standardavvik i forskjell for importseriene for SITC2, SITC3, SITC4, SITC9 og eksportseriene for SITC4 og SITC9. Siden det ikke er vesentlig forskjell i sesongjusterte serier, betyr dette at sesongmønsteret ikke er vesentlig forskjellig for direkte eller indirekte justerte ensifret SITC serier. Dette er mindre viktige serier med liten handel, disse serier har spiller liten rolle for det store bildet i totalimport og totaleksport. Resultatene vises i tabell 4.9 under.

**Tabell 4.9** Relative forskjeller<sup>1</sup> mellom direkte og indirekte på ensifret SITC nivå sesongjusterte serier.<sup>2</sup>

	Gjennomsnittet	RMSE	Max.	Min.
<b>Import</b>				
0 Matvarer og levende dyr	0,001	0,013	0,046	-0,039
1 Drikkevarer og tobakk	0,001	0,024	0,067	-0,120
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	0,003	0,067	0,188	-0,143
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm	-0,007	0,068	0,164	-0,292
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	0,004	0,078	0,696	-0,249
5 Kjemiske produkter	0,000	0,012	0,030	-0,038
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	0,000	0,012	0,048	-0,041
7 Maskiner og transportmidler	0,001	0,032	0,102	-0,091
8 Forskjellige ferdigvarer	0,000	0,007	0,022	-0,021
9 Andre varer og transaksjoner	0,005	0,073	0,811	-0,164
<b>Eksport</b>				
0 Matvarer og levende dyr	0,000	0,004	0,012	-0,014
1 Drikkevarer og tobakk	-0,004	0,017	0,080	-0,069
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	0,002	0,038	0,209	-0,166
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm	0,000	0,027	0,143	-0,160
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	0,004	0,066	0,199	-0,166
5 Kjemiske produkter	0,000	0,016	0,038	-0,054
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	0,000	0,005	0,021	-0,019
7 Maskiner og transportmidler	0,001	0,045	0,168	-0,159
8 Forskjellige ferdigvarer	0,001	0,012	0,042	-0,029
9 Andre varer og transaksjoner	-0,001	0,070	0,924	-0,232

<sup>1</sup>Resultat i tabellen er generert fra JD+s funksjon for test av direkte og indirekte justering. Spesifikasjoner for tester og statistiske tester finner i: <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/case-studies/detailedsa-direct.html>.

<sup>2</sup>Data for perioden januar 2005 til desember 2020.

Mens de fleste ensifret SITC får god samlet kvalitet, ser vi at tosifret SITC har betydelig dårligere kvalitet i sesongjusteringen. Det ser vi av tabell 4.10 under. Hele 33 av 67 serier har fått kvalitet med

resultat «Uncertain» og 9 serier har fått kvalitet «Severe». I JD+ er det akseptabelt med «Uncertain» kvalitet, men man bør helst ikke publisere sesongjusterte data med «Severe» kvalitet.

**Tabell 4.10 Sammenligning av samlet kvalitet på ensifret og tosfret SITC-nivå. Antall serier**

	Ensfret SITC				SITC tosfret- underkategorier			
	Good	Uncertain	Severe	Error	Good	Uncertain	Severe	Error
<b>Import</b>								
0 Matvarer og levende dyr	1				8	2		
1 Drikkevarer og tobakk	1				2			
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	1				4	5		
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm			1		1	1	2	
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks			1		1	1	1	
5 Kjemiske produkter	1				6	2	1	
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	1				6	2	1	
7 Maskiner og transportmidler	1				7	1	1	
8 Forskjellige ferdigvarer	1				8			
9 Andre varer og transaksjoner		1			1	1	1	1
<b>Totalt antall serier</b>	7	3	0	0	44	15	7	1
<b>Eksport</b>								
0 Matvarer og levende dyr	1				2	6	2	
1 Drikkevarer og tobakk	1				1		1	
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	1				1	6	2	
3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk strøm	1				2	2	1	1
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	1					2	1	
5 Kjemiske produkter	1				4	4		
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	1				6	3		
7 Maskiner og transportmidler		1			2	5	2	
8 Forskjellige ferdigvarer	1				4	4		
9 Andre varer og transaksjoner		1				1	1	2
<b>Totalt antall serier</b>	8	2	0	0	22	33	9	3

Dersom man justerer aggregater med ekstremverdier, er disse ekstreme observasjonene små i forhold til verdier i aggregat. JD+ greier ikke å fange opp disse ekstremverdier, slik at de er med til å estimere sesongmønster og dermed gir skjevhet i sesongmønster. Sesongjustering ved hjelp av indirekte metode klarer det bedre å fange opp effekten av ekstremverdier i undergruppene og blir også synlig i indirekte sesongjusterte serier for aggregater.

### Serier som justeres

Vi velger å sesongjustere serier på ensifret SITC-nivå direkte. Viktige eksportvarer på tosfret nivå, som metaller utenom jern og stål (S68), strøm (S35) og fisk (S03) sesongjusteres i volum og verdi. Verdiseriene er her sesongjustert via indirekte metode ved hjelp av sesongjusterte prisserier. Prisserier for råolje og metaller utenom jern og stål ikke er justerte siden det ikke er påvist sesonmønster i seriene. Verdiseriene for disse seriene sesongjusteres indirekte. Brenselstoffer (SITC3) sesongjusteres også indirekte. Dessuten justeres alle hovedaggregater indirekte ved hjelp av summen av de direkte justerte underliggende serier, se tabell 4.11 under.

**Tabell 4.11 Oversikt over indirekte sesongjusterte (SA<sup>1</sup>) hovedaggregater**

SA Import utenom skip og oljeplattformer	= SA Totalimport (indirekte) – import av skip og oljeplattformer (ujusterte)
SA Eksport utenom skip og oljeplattformer	= SA Totaleksport (indirekte) – eksport av skip og oljeplattformer (ujusterte)
SA Eksport fastland	= SA Eksport utenom skip og oljeplattformer – SA eksport av olje og gass
SA Handelsbalanse	= SA Totaleksport (indirekte) – SA Totalimport (indirekte)
SA Handelsbalansen fastland	= SA Fastlandseksport- SA import utenom skip og oljeplattformer
SA Totalimport	= sum SA import serier på ensifret SITC
SA Totaleksport	= Sum SA Eksport serier på ensifret SITC

<sup>1</sup> «SA» er forkortelse for «seasonal adjusted» - serier



Grafer med sammenstilling av direkte og indirekte justerte serier for disse avledete aggregatene finnes i vedlegg B. Når aggregatene er justert indirekte sikrer vi konsistens mellom sesongjusterte ensifret SITC og sesongjusterte import og eksport med varer som dagens metode ikke har, som omtalt i kapittel 3. Vi vil også komme tilbake til noen resultater i forhold til direkte og indirekte sesongjustering av handelsbalansen i kapittel 5.

#### 4.8. Revisjonsrutine

Sesongjusterte data og trend bli endret i forbindelse med at ujusterte serier er revidert. Dette skyldes at bedre informasjon<sup>46</sup> om allerede eksisterende observasjoner er innarbeidet i statistikken. Den andre årsaken er at å tilføre en ny observasjon i en ujustert serie, for eksempel når august data legges til en månedsserie som fra før bare inneholder januar til juli, bringes det inn ny informasjon i serien som påvirker estimering av sesongfaktor ved bruk av «glidende gjennomsnittets teknikk».

Disse to årsakene vil gi revisjoner i tilbakegående sesongjusterte data via den nye estimerte sesongfaktoren. I noen tilfeller kan for eksempel vekstraten fra foregående måned bli revidert. Andre ganger, hvis man er veldig uheldig, kan det være at tendensen i utviklingen er endret fra positiv i en tidligere publisering til negativ i ny publisering. Dette kan gjøre brukere forvirret og i verste fall påvirke tilliten til data.

Praksis for sesongjustering følger SSBs [revisjonspolitik](#). For å få til beste praksis i sesongjusteringen må vi finne en balanse mellom best mulig sesongjusterte data og stabilitet i tilbakegående sesongjusterte data. I forbindelse med disse to ønsker har ESS guidelines i kapittel 4 skissert noen alternativer for revidering av sesongjusterte tall.

- «**Current adjustment**»: full modellering og estimering blir bare gjort ved årlige gjennomganger. I løpet av året blir kalender- og sesongfaktorer fra gjennomgangen fremskrevet og holdes fast gjennom året.
- «**Concurrent adjustment**»: alt gjøres fra grunn av hver gang nye data er tilgjengelige.
- «**Partial concurrent adjustment**»: modeller, trend og sesongfiltre holdes fast i løpet av året. Reestimering av parametre og sesongfaktorer hver gang nye data blir tilgjengelige.
- «**Controlled current adjustment**»: utgangspunkt er som «Current adjustment», men det skal sjekkes mot resultat fra «Partial concurrent adjustment». Hvis det foreligger store forskjeller i resultatene skal «Partial concurrent adjustment» brukes.

SSBs anbefaler <sup>47</sup>«Partial concurrent adjustment» praksis siden det er en foretrukket praksis i ESS guidelines. Vi velger å bruke denne. Videre anbefales som beste praksis en revisjonslengde på tre år i tillegg til inneværende publiseringsår, det er ikke alltid at nye tall inneholder relevant informasjon for signifikante revisjoner langt bakover i tid. I revisjonen av sesongjusterte tall for utenrikshandel med varer velger vi derfor vi velger å følge dette. I tidligere sesongjustering ble som nevnt i kapittel 3 hele serien revidert hver publisering.

---

<sup>46</sup> Revisjonsrutinene for statistikken utenrikshandel med varer er omtalt i kapittel 1

<sup>47</sup> Dette er et internt notat og er listet under referanse. Notatet kan sendes på mail om etterspørres.

## 5. Resultater

I kapittel 4 beskrev vi de viktigste valgene vi har gjort i forbindelse med spesifikasjoner av kalenderjustering, ekstremverdier og valg av indirekte og indirekte metode i sesongjusteringen. I dette kapitlet vil vi se nærmere på hvordan viktige varer er behandlet under sesongjusteringen og effekten på hovedtallene.

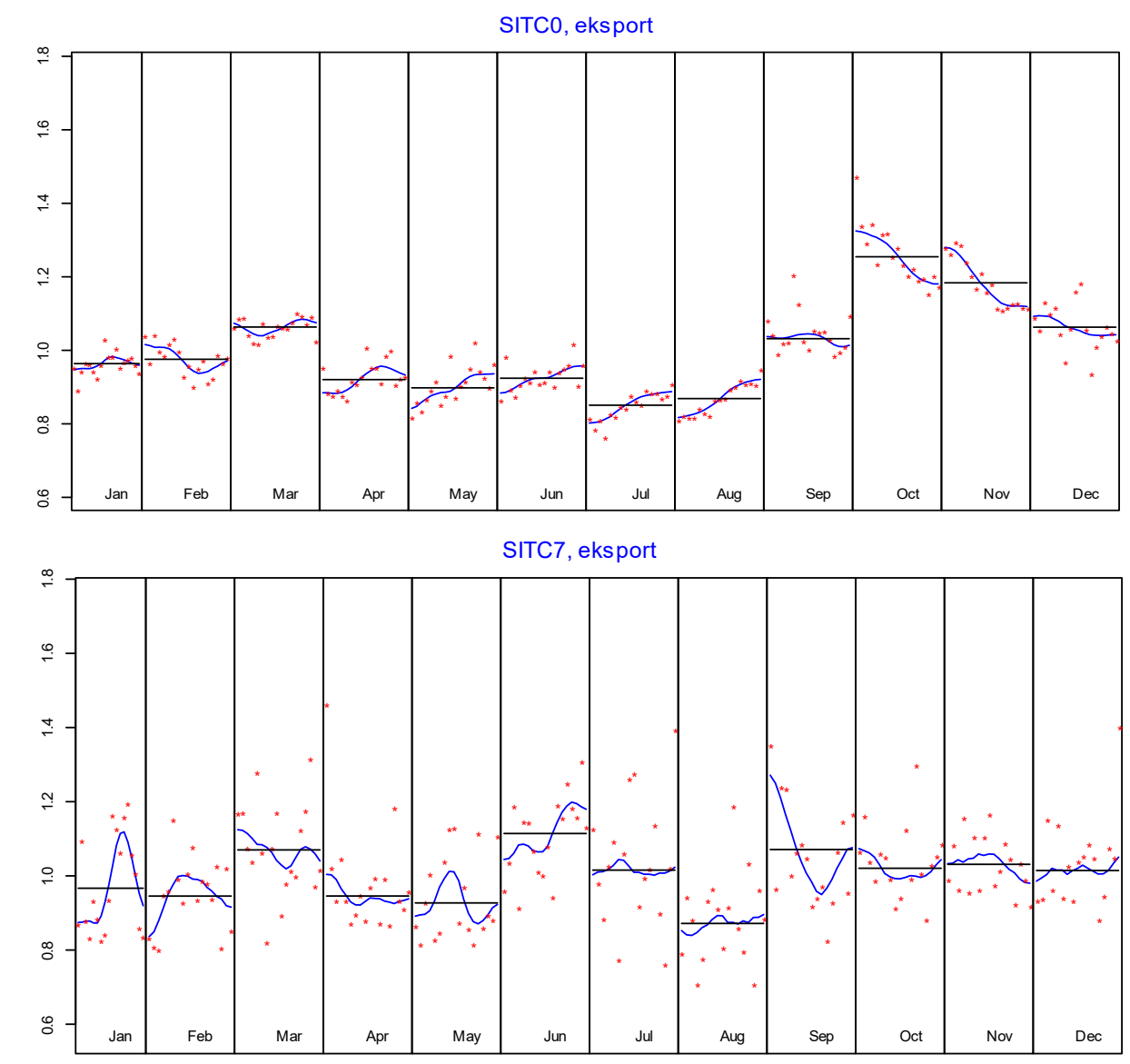
### 5.1. Fellestrekk for seriene

Et viktig fellestrekk er at vi finner ganske mye støy, altså tilfeldig variasjon, i de ensifrete SITC-seriene for utenrikshandel med varer. Dette er typisk i data fra land som Norge, med en liten økonomi. Enkelte store transaksjoner på mikroplanet vil oftere utgjøre en større andel av totalaggregatet i en liten økonomi som Norges enn i en stor økonomi som for eksempel USAs. At slike store transaksjoner skjer ved ujevne mellomrom, bidrar til å skape støy i tidsseriene.

SI-ratio<sup>48</sup> gir en god intuitiv indikasjon på forholdet mellom støy og sesongfaktor. I figur 5.1 ser vi at eksport av maskiner og transportmidler (SITC7) har mer støy enn eksport av matvarer (SITC0), førstnevnte tidsserie har blant annet flere ekstremverdier. De «røde prikkene» ligger spredt og lengre fra det «sorte gjennomsnittet», som er den gjennomsnittlige sesongfaktoren, for maskiner enn matvarer.

---

<sup>48</sup> SI-ratio er beskrevet i kapittel 4.1.

**Figur 5.1 SI-ratio for eksportverdi, eksport av matvarer (SITC0) og maskiner og transportmidler (SITC7)<sup>49</sup>**

Data kan også tolkes via M-statistikk som vi ser i tabell 5.1. M-statistikk er referanseindikatorer fra SSBs kvalitetstabell for sesongjustering, og er også omtalt i kapittel 4.1. Vi ser at flere ensifrete SITC-serier har Q-verdier<sup>50</sup> som er større enn 1, som betyr at sesongmønstre er ustabile. For eksempel seriene for eksport av maskiner og transportmidler (SITC7) og import av råvarer (SITC2).

M1 og M2, som måler størrelsen av irregulær komponent sammenlignet med ujusterte serier, har verdier som er større enn 1 flere ensifrete SITC serier. Et eksempel er import av maskiner og transportmidler (SITC7). Her er verdiene for M1 og M2 henholdsvis 2,05 og 2,48, noe som tyder på at den irregulære komponenten er stor i forhold til de andre komponentene.

Q-verdien, som er et veid gjennomsnitt av alle M-verdiene, for samme importvare har en verdi på 1,21. Samtidig er M7, som måler graden av bevegelig sesongeffekt, på 0,48, altså langt lavere enn 1.

<sup>49</sup> Tall for januar 2005 til juni 2022. I vedlegg C finnes SI-ratio for alle ensifrete SITC-serier.

<sup>50</sup> Q-verdien, et mål for samlekvilheten for sesongjusteringen, kan anta verdier mellom 0 og 3, der verdier mellom 0 og 1 regnes som gode.

Dette tyder på at et signifikant og stabilt sesongmønster er identifisert i serien. Selv om serien fikk samlet kvalitet «Uncertain», er resultatet av sesongjusteringen altså fortsatt akseptabel<sup>51</sup>.

**Tabell 5.1 M-statistikk<sup>1</sup> for publiserte serier<sup>2</sup> som er direkte sesongjustert**

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	Q
<b>Eksport</b>												
0 Matvarer og levende dyr	0,24	0,20	0,35	0,32	0,55	0,06	0,32	0,45	0,34	0,33	0,31	0,31
03 Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	0,18	0,18	0,65	0,97	0,83	0,52	0,50	0,91	0,59	0,86	0,82	0,59
1 Drikkevarer og tobakk	0,86	0,64	0,93	0,06	1,06	0,35	0,40	0,77	0,38	0,66	0,58	0,61
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	1,96	0,83	0,84	0,70	0,75	0,29	0,71	1,38	0,47	1,45	1,28	0,91
Råolje (HS 27090009 - Antall fat)	3,00	2,49	3,00	0,51	3,00	1,11	0,85	0,89	0,33	0,63	0,49	1,70
Naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	0,60	0,53	0,76	1,27	3,00	0,14	0,35	0,61	0,31	0,64	0,58	0,82
35 Elektrisk strøm (Mwh)	1,29	0,78	0,35	1,46	0,70	0,48	0,62	1,06	0,31	1,01	0,82	0,77
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	3,00	2,07	2,19	0,63	3,00	0,67	1,32	1,17	0,84	1,58	1,55	1,81
5 Kjemiske produkter	1,53	1,00	0,91	0,83	0,62	0,39	0,63	1,26	0,40	1,20	1,02	0,85
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	1,34	0,28	0,51	0,32	0,54	0,42	0,50	0,93	0,25	1,13	1,11	0,60
68 Metaller, utenom stål og jern (vekt)	2,26	1,40	1,41	0,53	1,39	0,66	0,83	1,19	0,50	1,67	1,46	1,17
7 Maskiner og transportmidler	3,00	2,03	1,84	0,70	3,00	0,60	1,11	1,67	0,53	1,58	1,39	1,63
8 Forskjellige ferdigvarer	0,76	0,54	0,80	0,63	0,70	0,32	0,36	0,85	0,49	1,03	1,00	0,61
9 Andre varer og transaksjoner	2,92	0,45	1,07	0,13	0,86	0,16	1,08	2,14	0,73	2,28	2,26	1,15
<b>Import</b>												
0 Matvarer og levende dyr	0,83	0,58	0,89	0,13	0,71	0,02	0,42	0,99	0,48	0,89	0,86	0,58
1 Drikkevarer og tobakk	0,20	0,24	0,96	0,38	0,77	0,13	0,23	0,49	0,18	0,47	0,45	0,40
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	3,00	2,39	2,19	0,44	1,76	0,88	1,40	1,22	0,46	1,11	1,04	1,63
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	1,60	1,54	2,09	1,33	3,00	0,49	0,41	0,90	0,28	0,81	0,66	1,24
5 Kjemiske produkter	1,11	0,57	1,00	0,95	0,80	0,48	0,44	0,94	0,25	0,80	0,67	0,71
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	0,44	3,00	0,89	0,19	1,00	0,29	0,28	0,65	0,27	0,61	0,50	0,78
7 Maskiner og transportmidler	2,05	2,48	1,94	0,51	1,86	1,09	0,48	0,46	0,29	0,40	0,37	1,21
8 Forskjellige ferdigvarer	0,16	0,16	0,37	0,57	0,59	0,40	0,25	0,59	0,26	0,77	0,76	0,38
9 Andre varer og transaksjoner	2,91	0,27	0,98	0,89	0,89	0,50	1,49	1,64	0,83	1,96	1,77	1,23

<sup>1</sup> Om M1-M11 og Q se kapittel 4. figur 4.2. Ingen M-statistikk for SITC3 fordi den er indirekte sesongjustert. Det samme gjelder eksportverdien for naturgass og råolje.

<sup>2</sup> Seriene i tabellen dekker januar 2005 til juni 2022.

Verdiene for M7 for de fleste ensifrede SITC-seriene er lavere enn 1, dette betyr at sesongmønstrene er identifiserbare og lite bevegelige. I tabell 5.1 finner vi flere serier enn import av maskiner og transportmidler som har disse egenskapene.

Videre er de sesongjusterte ensifrete SITC-seriene verdiserier hvor priser for import og eksport for mange forskjellige varer inngår. Gruppen for maskiner og transportmidler inneholder for eksempel et stort spekter av varer, fra bærbare PC'er og personbiler til kapitalvarer som fly. Prisene er ofte påvirket av markedsforhold og har ikke nødvendigvis noe bestemt sesongmønster, eller har en annen sesongvariasjon enn volumseriene. Råoljeprisen har ikke sesongmessige variasjoner, men prisen for naturgass har det. Det er også sesongmønster i strømprisen, For å få en mer stabil sesongjustert serie for eksportverdien av SITC3 har vi splittet seriene i homogene undergrupper, og sesongjustert disse hver for seg. Vi kommer tilbake til dette senere i kapittel 5.2. Et annet viktig

<sup>51</sup> Se flere resultater i vedlegg A2.

fellestrekk, som også ble beskrevet i kapittel 4.3, er at seriene har beskjedne påskeeffekter, men tydelige virkedagseffekter<sup>52</sup>.

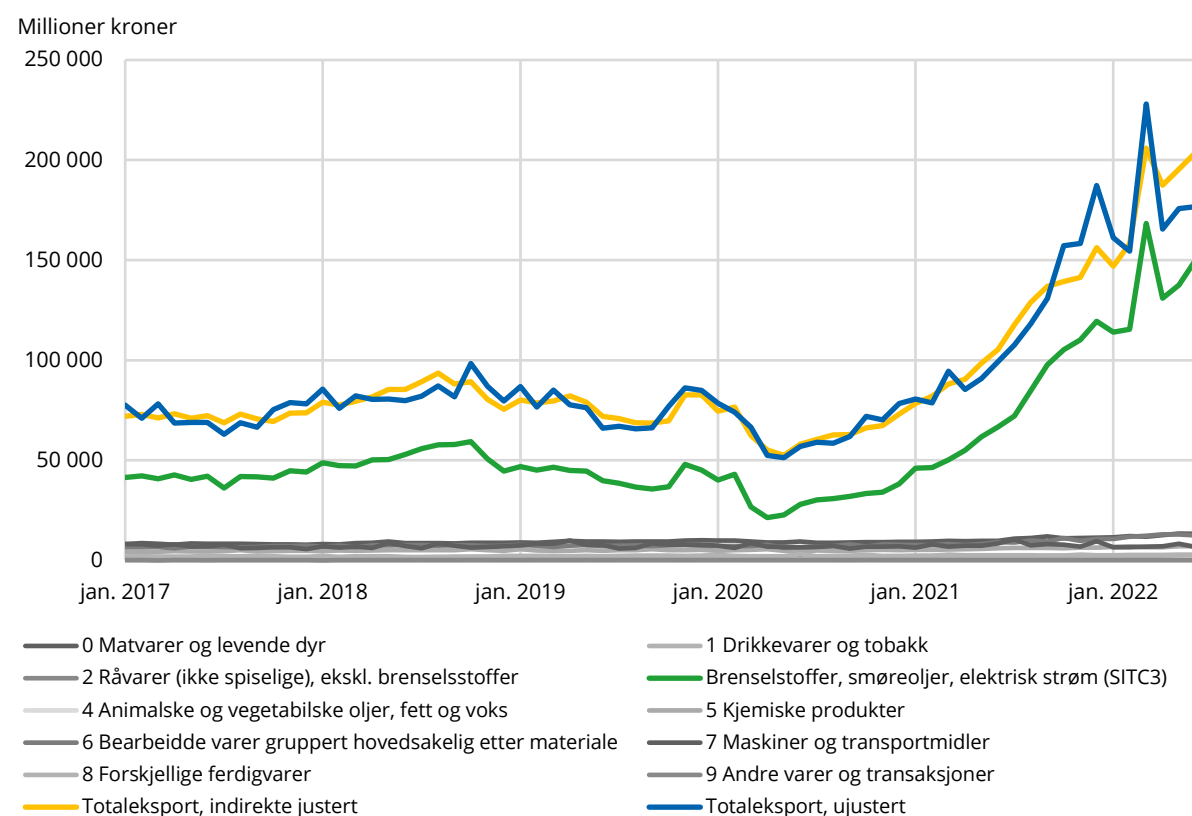
## 5.2. Om eksporten

Råolje og naturgass utgjør en betydelig andel av Norges totale eksport og mesteparten av eksportverdien i SITC3 som består av brenselstoffer, smøreoljer og elektrisk strøm. Andelen disse to varene utgjør av totaleksporten har variert mellom 40 og 60 prosent de siste ti årene frem til 2021, og er i stor grad påvirket av prissvingninger i oljeprisen. Endringer i antall eksporterte fat har ikke hatt noen spesiell innvirkning på eksportverdien før oppstarten på Johan Sverdrup viste seg som et nivåskifte i antall eksporterte fat per måned i november 2019.

Siden høsten 2021 har gassprisen endret seg mye. Og i motsetning til de fleste foregående år har gasseksporten vært høyere enn oljeeksporten i 2021 og 2022. Disse to varenes betydning for totaleksporten betyr at å få til best mulig sesongkorrigering for eksport av olje og gass er viktig for en god korrigering av sesongmønsteret for totaleksporten.

I figur 5.2 under ser vi alle de sesongjusterte eksportseriene for ensifret SITC, der nevnte SITC3 tydelig påvirker bevegelsesmønsteret for totaleksporten. De andre eksportvarene på ensifret SITC nivå blir svært små i sammenligning. Vi ser også den indirekte sesongjusterte eksportverdien i samme figur. Tall for ujustert totaleksport er også lagt til i figuren under for å illustrere forskjellene.

**Figur 5.2 Sesongjusterte serier, ensifret SITC og total. Eksport**



<sup>52</sup> I vedlegg A «Spesifikasjoner» finner man hovedvalgene vi har tatt i forbindelse med korrigeringen av seriene.

## Om sesongjustering av SITC3

Varegruppen SITC3, Brenselstoffer i SITC-nomenklaturen består mange undergrupper. En oversikt over eksportverdier for SITC3 i 2022, gruppert etter tresifret SITC, er vist i tabell 5.2.

**Tabell 5.2 Eksportverdier, tresifrete underaggregater for S3. Millioner kroner<sup>1</sup>**

	2022M01	2022M02	2022M03	2022M04	2022M05	2022M06
321 Kull, også pulverisert, men ikke agglomerert	:	:	:	:	:	:
322 Briketter, brunkull og torv	:	:	:	:	:	:
325 Koks og halvkoks av steinkull, brunkull eller torv, også agglomerert: retortkull	:	:	:	:	:	:
333 Mineralolje, rå	35 414	35 306	51 622	42 388	53 623	43 995
334 Mineraloljeprodukter, raffinerte	3 189	6 586	6 782	3 233	6 535	3 896
335 Reststoffer av jordoljeprodukter, i.e.n., og liknende stoffer	43	71	44	88	4	8
342 Flytende propan og butan	2 010	1 907	2 673	2 057	1 828	1 597
343 Naturgass, også flytende	79 103	67 549	112 397	73 327	62 800	75 762
344 Jordoljegasser og andre gassformige hydrokarboner, i.e.n.	207	177	186	172	192	45
345 Lysgass, vanngass, generatorgass og liknende gasser, unntatt jordoljegasser og andre gassformige hydrokarboner	0	0	0	0	0	0
351 Elektrisk strøm	2 951	1 900	4 954	2 376	2 198	4 158

<sup>1</sup> Tegnet ':' betyr at tall er unntatt offentlighet på grunn av konfidensialitet

For å få best mulig sesongjusterte tall, har vi valgt å bruke den indirekte sesongjustering for SITC3. Dette gjøres ved å splitte denne varegruppen inn i seks mest mulig homogene undergrupper, som er listet opp under.

- Råolje
- Naturgass (flytende naturgass og naturgass i gassform)
- Strøm
- Raffinerte mineraloljeprodukter
- Flytende propan og butan
- Andre energivarer<sup>53</sup>

Vi sesongjusterer alle disse seriene direkte, for deretter å summere disse opp til en indirekte sesongjustert serie for totalsum SITC3.

Videre splitter vi eksportverdiene for råolje, naturgass og strøm inn i volum- og prisserier. Vi gjør dette fordi det er ulike sesongmønstre her. Seriene for flytende propan og butan og mineraloljeprodukter er også sesongjustert. De resterende energivarene er ikke justerte, da vi ikke fant signifikante sesongeffekter. Sammenhengen for sesongjustert serie SITC3 er vist i tabell 5.3. Hvis SITC3 ble justert direkte, vil det blitt større revisjoner tilbake i tiden fordi prisene for naturgass, råolje og strøm er volatile i de siste to år og har ulike egne sesongmønstre.

**Tabell 5.3 Formler for avledete sesongjusterte serier for SITC3**

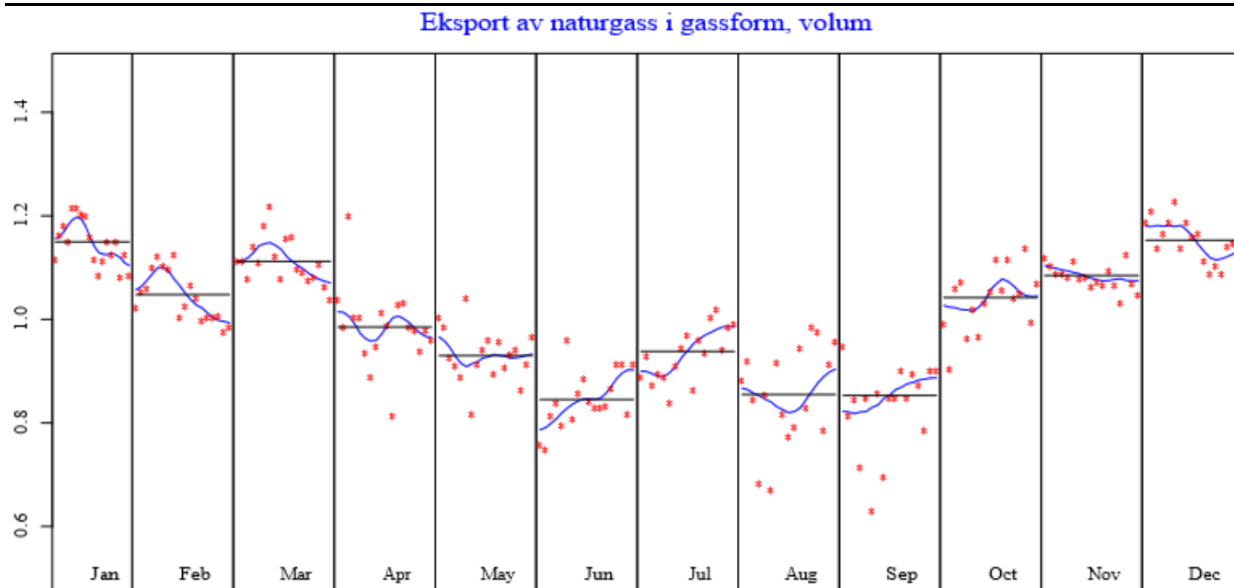
SA råolje (verdi)	= SA råolje (volum) * Ujusterte råolje (pris)
SA naturgass (verdi)	= SA naturgass gassform (volum) * SA naturgass gassform (pris) + ujustert naturgass i flytende form
SA strøm (verdi)	= SA elektrisk strøm (volum)*SA elektrisk strøm (pris)
SA S3 Brenselstoffer, smørøljer, elektrisk strøm (verdi)	= SA råolje (verdi) + SA naturgass (verdi) + SA elektrisk strøm (verdi) + SA mineraloljeprodukter (verdi) + SA flytende propan og butan (verdi)+ andre energivarer (ujustert verdi)

<sup>53</sup> Andre energivarer er SITC321, SITC322, SITC325, SITC335, SITC344 og SITC345 i tabell 5.2

## Naturgass i gassform

I Europa er naturgass en viktig energikilde både til oppvarming av boliger og matlaging. Gassen brukes som innsatsfaktor i industrien, og den brukes i gasskraftverk for å produsere elektrisitet. Eksportert mengde naturgass til Europa er betydelig høyere i vintersesongen, månedene oktober til mars/april, enn ellers i året. Dette ser vi tydelig i figur 5.3. Vi ser dessuten en sesongeffekt av færre dager i februar. Eksportert mengde er alltid lavere denne måneden sammenlignet med januar og mars.

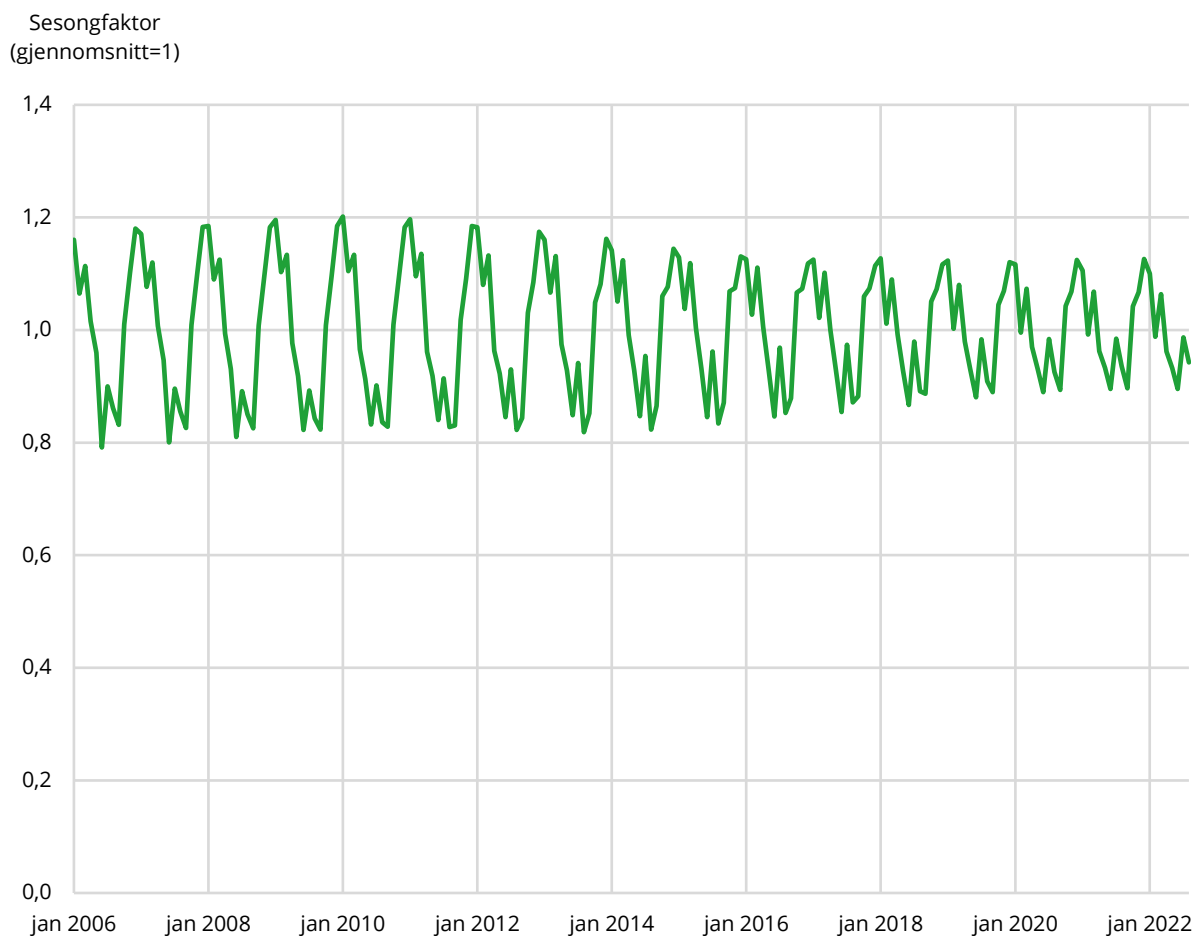
Figur 5.3 SI-ratio for naturgass i gassform. Sm<sup>3</sup><sup>1</sup>



<sup>1</sup>Data for perioden januar 2005 til juni 2022

Det er vanlig med mye lavere gassleveranse om sommeren. Noen store felt, såkalte svingfelt, kan øke eller redusere gassleveransen uten store konsekvenser for oljeproduksjonen. Fra 2016 har det blitt noe høyere bestillinger om sommeren, og mindre svingninger i leveranser enn før<sup>54</sup>, selv om det likevel er forskjeller mellom de to sesongene. Endringen i dette mønsteret fremgår tydelig av figur 5.4 under.

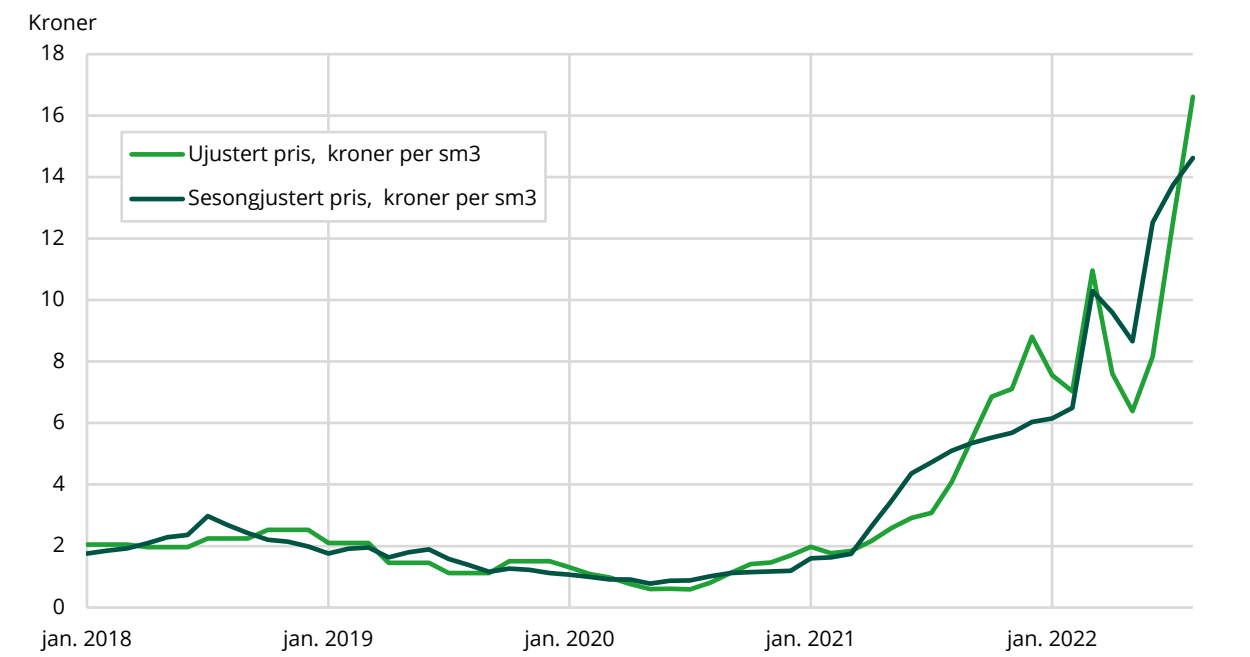
<sup>54</sup> Kilde: Gassco

**Figur 5.4 Sesongkomponent for naturgass i gassform. Sm3**

På våren og høsten pågår det også en del vedlikehold. Dette fører til at felt og terminaler kan være helt eller delvis stengt i kortere eller lengre perioder, og leveransene vil da bli lavere i disse periodene. I juli pleier man imidlertid å ha normal drift og produksjon, grunnet ferieavvikling, og fordi det ikke gjennomføres vedlikehold. Dette påvirker også eksportert mengde av gass i sommerhalvåret. Ellers har norsk sokkel ingen reservert lagerkapasitet for naturgass i gassform. Det finnes kun i Storbritannia og på kontinentet. Produksjonen og eksporten av naturgass er altså ganske sammenfallende, da lite brukes i Norge.

Vi har behandlet den betydelige endringen i gassprisen fra og med august 2021 som både nivåskift og additiv utligger. Utviklingen i gassprisen de siste årene og til august 2022, for både ujusterte og sesongjusterte tall, ser man i figur 5.5 under.



**Figur 5.5 Naturgass i gassform, pris i kroner, ujustert og sesongjustert**

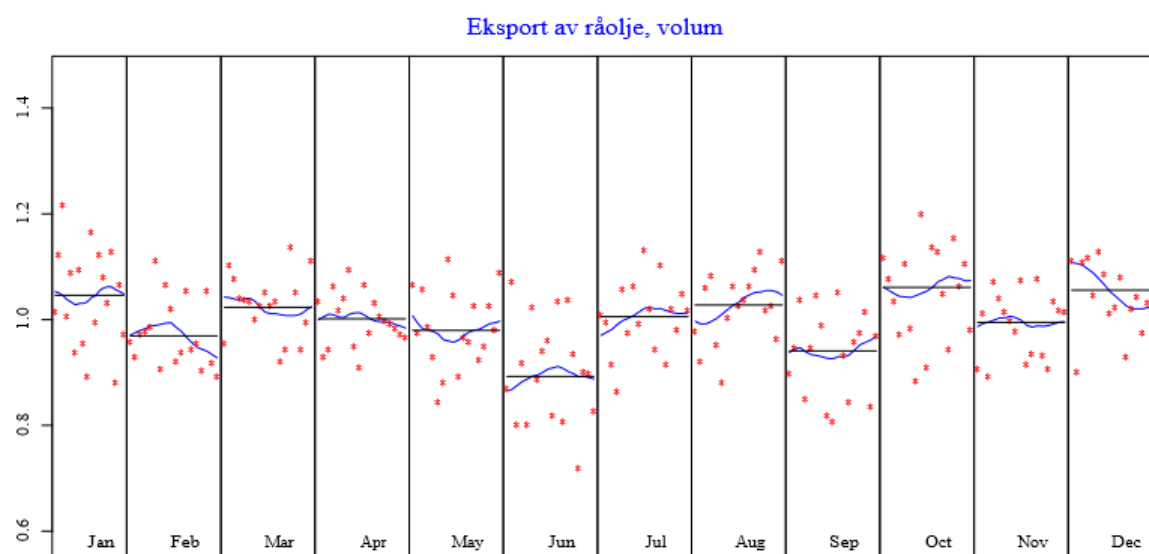
Det finnes felt med bare oljeproduksjon, for eksempel Grane<sup>55</sup>, og felt med bare gassproduksjon, for eksempel Aasta Hansteen<sup>56</sup>, på norsk kontinentalsokkel. De fleste feltene produserer både olje og naturgass.

### Råolje

Eksportert mengde av råolje har ikke et slikt sesongmønster som naturgassen. Her ser vi ikke slike tydelige systematiske forskjeller i eksportert volum i sommer- og vintersesong. Som vi ser i figur 5.6 er juni og september månedene med lavest eksport. Dette har med vedlikehold å gjøre. I tillegg ser vi en sesongeffekt av færre dager i februar, akkurat som for gasseksporten. Vi fant ikke et signifikant sesongmønster i råoljeprisen, slik som for gassprisen. Derfor er serien for råoljeprisen ikke justert for sesongeffekter.

<sup>55</sup> <https://www.norskipetroleum.no/fakta/felt/grane/>

<sup>56</sup> <https://www.norskipetroleum.no/fakta/felt/aasta-hansteen/>

**Figur 5.6 SI-ratio for eksport av råolje. Fat<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Data for perioden januar 2005 til juni 2022

Olje står for størsteparten av energiforbruket innenfor transportsektoren. Gass (og kjernekraft) har tatt over for strømproduksjonen. Etterspørselen fra transportsektoren etter olje øker om sommeren – derav ser vi en oppgang i oljeeksporten i juli og august, og altså en liten sesongeffekt på grunn av det.

Olje kan også lagres i Norge. Vi har lager på felt som selger olje direkte derfra, og så er det lager på terminaler som mottar råolje fra norske felt. Produksjon og eksport er dermed ikke nødvendigvis sammenfallende for eksporten av råolje, slik som den er for naturgass i gassform.

### Fastlandseksport

Fastlandseksporten har utgjort mellom 40 og 57 prosent av verdien for totaleksporten de siste ti årene. To av de viktigste varene her er fisk og metaller. Fiskeeksportens andel av fastlandseksporten har økt de siste årene – og vært på mellom 21 og 23 prosent av fastlandseksporten siden 2016. I tiåret før varierte den mellom 10 og 17 prosent.

Eksporten av «metaller utenom jern og stål», som i hovedsak er aluminium, har tilsvarende fått mindre betydning for totaleksporten, og har vært mellom 10 og 13 prosent siden 2016. Tilbake i 2007 var andelen for disse metallene oppe i hele 18,5 prosent av verdien for total fastlandseksport.

Feriemåneden juli synes bedre i fastlandseksporten enn i totaleksporten. Fastlandsvarerne har et annet sesongmønster enn olje og gass. Vi har sesongjustert både verdi og volum seriene for fisk og metaller fordi svingninger i pris kan påvirke eksportverdien i betydelig grad. Nikkel, som vi ikke kommenterer i publiseringer, hadde ikke sesongmønster.

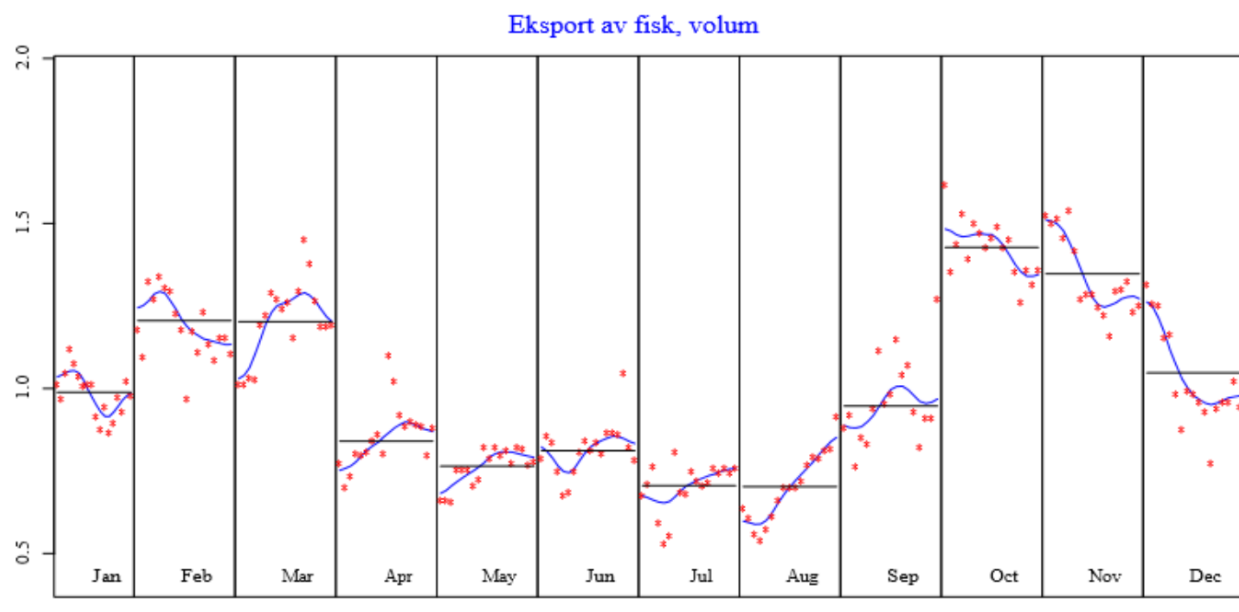
### Fisk

Lakseeksporten utgjør en stor andel av fiskeeksporten, mellom 40 og 47 prosent av eksportert volum de siste ti årene. Vi har sesongjustert pris og volum for fisk for SITC03 hver for seg fordi seriene har forskjellig sesongmønster.

Sesongmønsteret for fisk blir påvirket av sesongmønster for ulike fiskeslag, der laks, torsk, skrei, sild og makrell er de viktigste. Eksporten av laks er lavere i første halvår enn i andre halvår. Det skyldes

sjøtemperaturen og at produksjonen er avhengig av denne. Sild og makrell står hver for rundt ti prosent av total fiskeeksport, mens torskeeksporten vært noe lavere og ned mot sju prosent av fiskeeksporten de siste ti årene. Makrell har fangstsesong som starter i september og normalt en topp i eksporten i oktober og november. Eksporten av sild er også høyest på denne tiden. Torsk har ofte en topp i februar eller mars måned på grunn av skreifisket.<sup>57</sup> Disse sesongeffektene ser vi i figur 5.7. Vi har ikke sesongjustert disse underaggregatene i denne omgang, men kan vurdere å gjøre dette i fremtiden.

**Figur 5.7 SI-ratio for eksport av fisk, Vekt<sup>1</sup>**



<sup>1</sup> Data for perioden januar 2005 til juni 2022

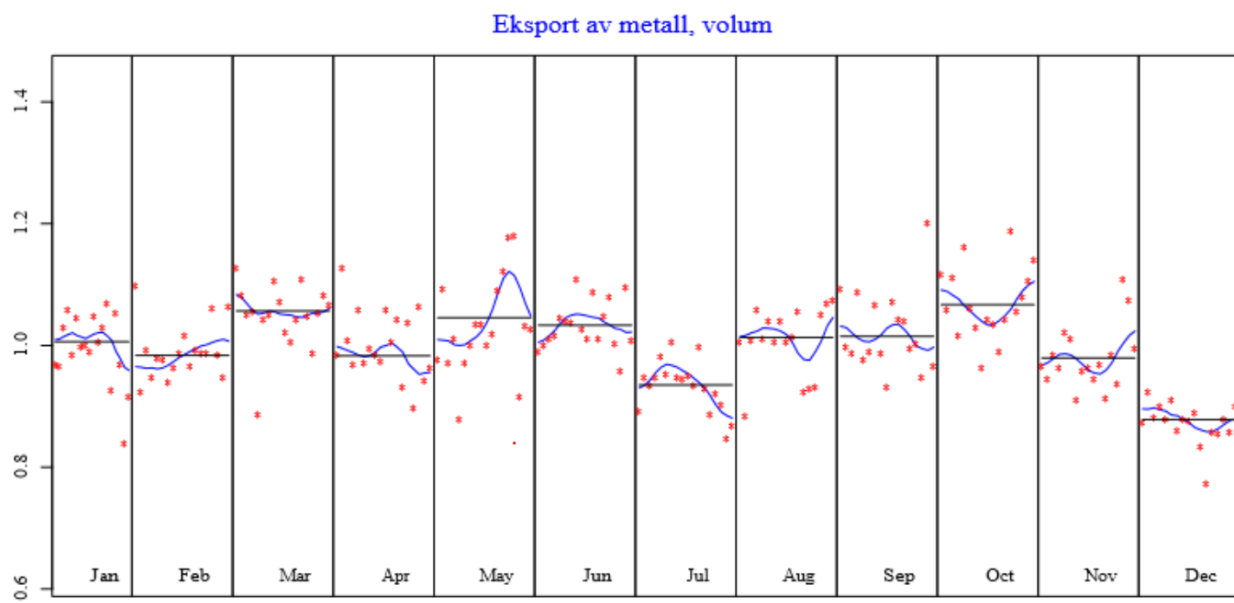
Fiskeeksporten kan ellers også påvirkes av været, men normalt har dette lite å si. Stengte veier, og uvær langs kysten kan begrense eksporten i enkeltuker, men i det store bildet utgjør slike hindringer noen få prosent av totalen.

### **Eksport av metaller utenom jern og stål**

Aluminium utgjør størsteparten av eksportverdien her, mellom 60 og 67 prosent av denne metalleksporten de siste ti årene. Nikkel er den andre store varegruppen, men denne kommenteres ikke i publiseringer av konfidensialitetshensyn.

Produksjonen av aluminium går kontinuerlig hele året. Variasjonen i eksporten fra måned til måned avhenger i stor grad av antall «kalenderdager», et mønster som også fremkommer av figur 5.8. Eksporten av metaller påvirkes i stor grad av når tolldeklarereringen har funnet sted, altså i hovedsak på mandager til fredager. Vi finner derfor signifikante virkedagseffekter, og sesongeffekt i juli grunnet ferieavvikling. Produksjonen og dermed også eksporten, blir derfor lavere da.

<sup>57</sup> Kilde; <https://seafood.no/markedsinnsikt/nokkeltall/>

**Figur 5.8 SI-ratio for metalleksport, volum<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Data for perioden januar 2005 til juni 2022

Den energiintensive driften, sammen med store kostnader ved å stoppe og starte produksjonen av metaller er bakgrunnen for at produksjonen foregår hver dag året rundt. Mulighet til justering av produksjonen på kort sikt er for den delen av produksjonen som er omsmelting. På lang sikt kan de stoppe hele anlegget, slik de gjorde i forbindelse med finanskrisen, men det er svært kostbart å starte opp igjen metallproduksjonen.

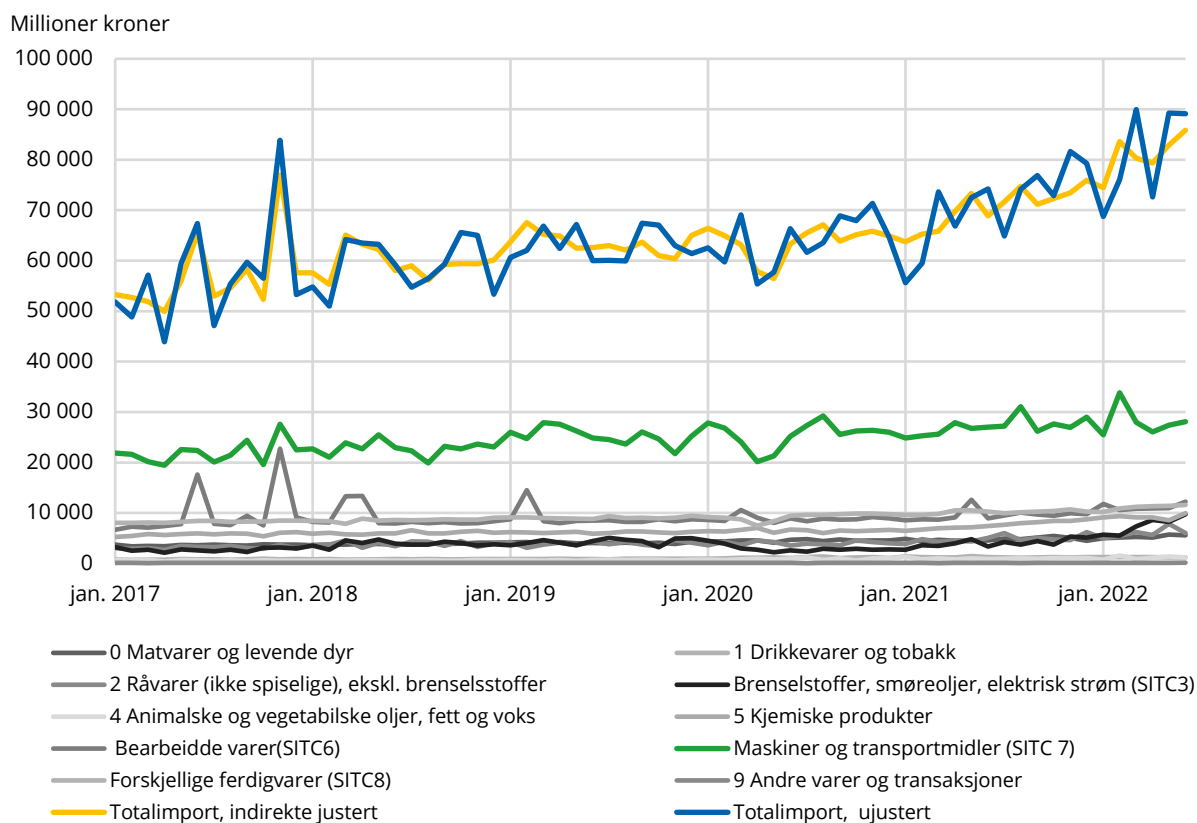
Prisene på metaller bestemmes av tilbud og etterspørsel på verdensmarkedet, men også politiske bestemmelser om toll og handelsavtaler har mye å si. Vi finner ikke noe signifikant sesongmønster for disse prisene. Eksportverdien for metaller utenom jern og stål er videre splittet opp i volum og prisserie<sup>58</sup>. Sesongjustert verdi for metallene er et produkt av sesongjustert volumserie og ujustert serie for priser.

### 5.3. Om importen

Import av maskiner og transportmidler (SITC7) utgjør rundt 40 prosent av totalverdien. Andre viktige grupper her er ferdigvarer (SITC8) og bearbejdede varer (SITC6), som hver har utgjort mellom 14 og 17 prosent av eksportverdien de siste ti årene.

I figur 5.9 under ser vi alle de sesongjusterte importseriene for ensifret SITC, der altså maskiner og transportmidler har tydelig påvirkning på bevegelsesmønsteret for totalimporten. Ekstremverdier for bearbejdede varer (SITC6) gir også utslag enkelte måneder. Dette skyldes blant annet import av konstruksjoner til oljeplattformer. De andre eksportvarene på ensifret SITC-nivå blir svært små i denne sammenhengen. Vi ser den indirekte sesongjusterte importverdien i samme figur. Ujusterte tall for totalimporten er også lagt til i figuren, for å illustrere forskjellen mellom disse to seriene.

<sup>58</sup> Vi bruker her den veide gjennomsnittsprisen for metaller utenom jern og stål (SITC 68). Vi undersøkte aluminium og nikkelpriene separat, og fant ikke sesongmønster i noen av disse prisene

**Figur 5.9 Sesongjusterte serier, ensifret SITC og total. Import**

Det er ulike sesongmønstre for ulike ensifrete SITC varegrupper<sup>59</sup>. Figur 5.10 viser SI-ratio for import av matvarer (SITC0) og råvarer (SITC2). Vi kan se at mønstrene skiller seg klart fra hverandre. Importen av råvarer, som i stor grad er malmer, beveger seg mer rundt den gjennomsnittlige verdien, og er som innsatsfaktor i metallindustrien mest påvirket av konjunktoreffekter. Importen av matvarer har et tydeligere sesongmønster med høyere import i oktober og november. Begge seriene har lavest import i feriemåneden juli. Alle importseriene bortsett fra SITC3 og SITC4 har signifikante kalendereffekter, noe vi har omtalt i kapittel 4.3.

<sup>59</sup> Se SI-ratio diagrammer for alle seriene i vedlegg C.

**Figur 5.10** SI-ratio for import av matvarer (SITC0) og ikke spiselige råvarer (SITC2). Verdi

#### 5.4. Om forskjeller i ujusterte og sesongjusterte tall

Ved å foreta en sesongjustering fjernes sesong- og kalendereffektene i tidsserier, og sesongjusterte serier kan dermed vise en annen økonomisk utvikling enn hva de tilhørende ujusterte serier gjør. Vi skal her illustrere dette med tall fra hovedtallstabellen i den månedlige pressemeldingen for utenrikshandel med varer.

I tabell 5.4. ser vi at endringsraten for eksport fra april til mai 2022 for ujusterte tall er 6,4 prosent, men hele 10,0 prosent ifølge sesongjusterte tall. Altså er vekstraten høyere for sesongjusterte enn for ujusterte tall. Tilsvarende er endringen for import i denne perioden 8,5 prosent i ujusterte tall, men bare 5,0 prosent i sesongjusterte tall. Vi ser en mindre prosentvis endring for sesongjustert import enn for ujusterte tall.

**Tabell 5.4 Hovedtallstabell med ujusterte og sesongjusterte serier**

	Ujusterte serier			Sesongjusterte serier		
	Milliarder kroner	Endringer i prosent		Milliarder kroner	Endringer i prosent	
		Mai 2022	April 2022 - Mai 2022		Mai 2021 - Mai 2022	Mai 2022
<b>Eksport</b>	90,8	6,4	93,6	98,7	10,0	97,4
Råolje	27,4	8,1	95,2	26,8	4,1	97,6
Naturgass	22,3	12,9	182,0	28,1	30,0	194,9
Skip og oljeplattformer	0,1	-71,4	1636,3	0,1	-71,4	1636,3
Fastlandseksport	41,1	2,8	40,8	43,7	3,3	34,6
Fisk, krepsdyr, bløtdyr	8,1	-1,2	47,2	9,2	5,5	31,5
<b>Import</b>	72,5	8,5	23,0	73,2	5,0	12,7
Skip og oljeplattformer	0,1	-95,9	38,2	0,1	-95,9	38,2
<b>Handelsbalansen</b>	18,3	24,1	372,9	25,5	27,0	340,3
<b>Handelsbalansen fastland</b>	-31,5	10,8	-0,2	-29,4	13,6	-19,9

Forklaringen for eksporten er at det er en negativ sesongeffekt i, da verdien av naturgass generelt sett er lavere i mai. Sesongjusterte tall vil derfor gi oppjusterte tall for naturgasseksporten, fra 22,3 milliarder i ujustert serie til 28,1 milliarder kroner i sesongjustert serie. Råoljeeksporten er nedjustert på grunn av sesongmønsteret i råoljeeksporten fra 27,4 milliarder til 26,8 milliarder kroner. Denne nedjusteringen for råoljeeksporten er mindre enn oppjusteringen for naturgasseksporten, og derfor øker sesongjusterte tall for totaleksport. Oppjusteringen av verdien for fastlandseksporten har også bidratt til høyere totaleksport.

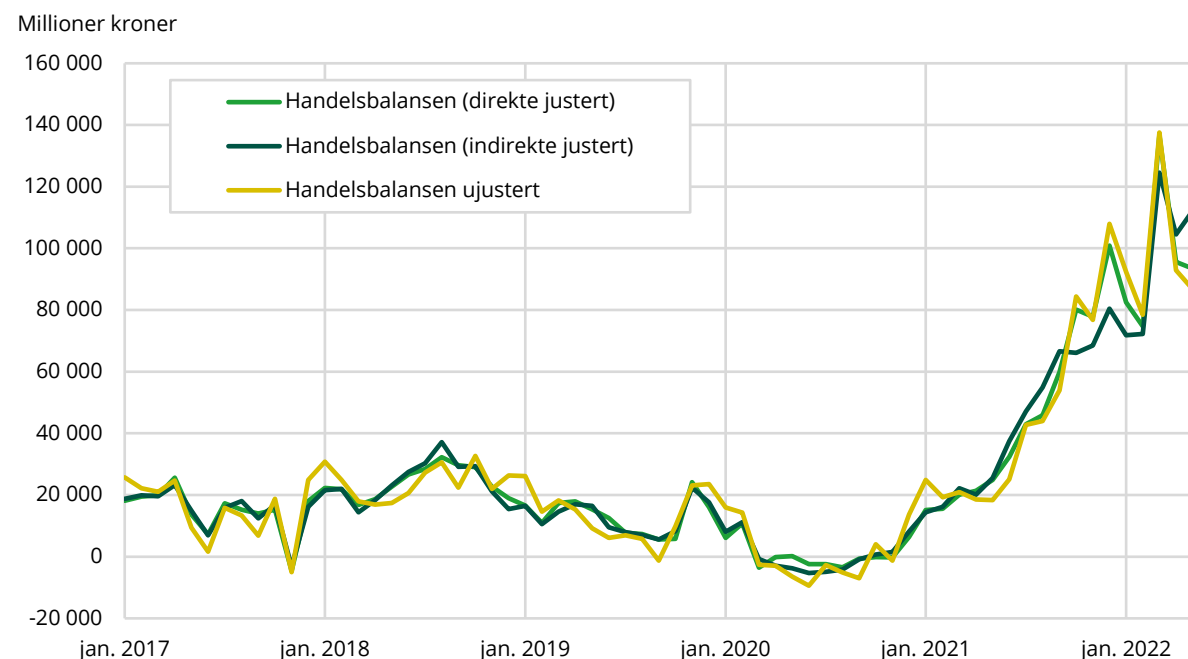
Tilsvarende er sesongeffekten for importen positiv, fordi importen av flere varegrupper er høyere i mai enn i april. Dette gjelder blant annet maskiner og transportmidler, matvarer, kjemiske produkter og bearbeidde varer. Derfor nedjusteres importen i sesongjusterte tall.

Tolvmånedsraten i mai er ulike for ujusterte og justerte serier på grunn av virkedagseffekt, altså ulikt antall fridager. For totaleksport var tolv månedsraten i mai 2022 på 93,6 prosent for ujusterte og 97,4 prosent for sesongjusterte tall. For fastlandsseksport var tolv månedsraten 40,8 prosent for ujustert og 34,6 prosent for justert. Totalimportens tilsvarende tall for tolv månedersendringen i mai 2022 var 23,0 prosent for ujustert serie, men kun 12,7 prosent for justert serie.

Sesongjusterte tall for handelsbalansen viser tilsvarende en endringsrate på 27,0 fra april til mai i 2022, mot 24,1 prosent i ujusterte tall. Årsaken er at eksportverdien er mye større enn importverdien, og sesongmønsteret i handelsbalansen er dominert av sesongmønsteret i eksporten.

## 5.5. Om effekter av direkte og indirekte sesongjustering på handelsbalansen

Metodevalget direkte eller indirekte sesongjustering justering av handelsbalansen gir ganske ulike resultater for 2021 og 2022, noe vi kan se i figur 5.11 under. Direkte justerte handelsbalansen er brukt en additiv modell på grunn av tall i noen perioder er negative. Vi tar også med den ujusterte handelsbalanse som referansen.

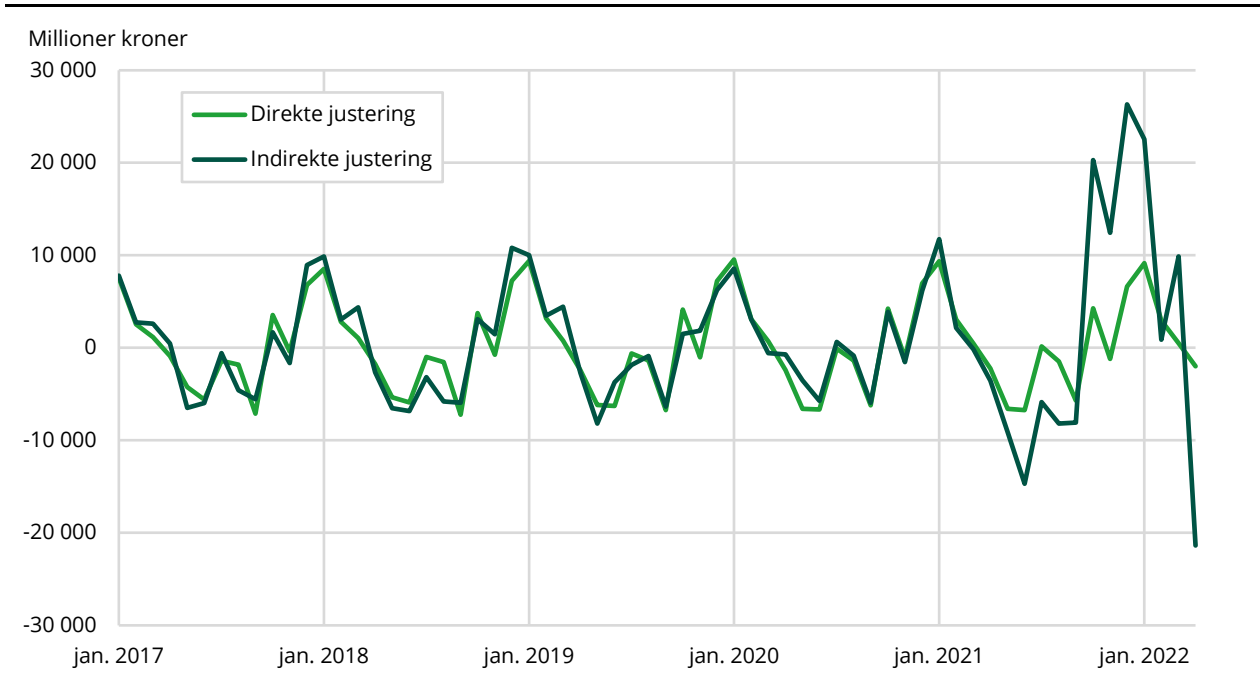
**Figur 5.11 Handelsbalansen, sesongjusterte tall (additiv modell)**

Vi kan se at tallene i den direkte justerte handelsbalansen ligger nærmere den ujusterte handelsbalansen enn den indirekte justerte handelsbalansen. Differansen mellom de sesongjusterte handelsbalansene for direkte og indirekte sesongjustering ligger faktisk mellom 10 og 20 milliarder kroner i perioden fra oktober 2021 til mai 2022.

Årsaken er at de estimerte sesongfaktorene fra indirekte justering er mye større enn de fra direkte justering i 2021 og 2022, noe vi kan se i figur 5.12. Sesongfaktorene fra indirekte justering er sterkt påvirket av store prissvinger i råolje og naturgass siden de er blitt behandlet som ekstreme verdier. I den direkte justeringen er sesongfaktoren mye mindre påvirket av disse prisendringene fordi de er med i verdien ved beregning av sesongfaktor, og ikke har blitt tolket som ekstreme verdier. Direkte sesongjustering av verdiserien klarer altså ikke å fange opp prisendringene for disse varene like god som en indirekte metode gjør.



**Figur 5.12 Beregnet sesongfaktor (additiv modell) for handelsbalansen, direkte og indirekte justerte serier**



## 6. Forslag til videre arbeid

Vi har i dette arbeidet begrenset oss til å øke publiseringen fra 6 til 38 sesongjusterte serier. Våre vurderinger tar hensyn både til arbeidsbelastningen i statistikkproduksjonen og den samlede kvaliteten. For ensifret SITC publiseres det totalt 10 serier for henholdsvis import og eksport. For tosfret SITC kommer man tilsvarende opp i 67 serier. For tresifret SITC kommer man opp i hele 263 serier, altså 526 serier totalt for import og eksport.

Selv om det ikke er aktuelt å publisere mange hundre sesongjusterte serier for utenrikshandel med varer i fremtiden, kan det uansett være aktuelt å sesongjustere flere serier.

Aktuelle kandidater kan være viktige fiskeslag som laks, torsk, sei og makrell. De ulike fiskeslagene har, som vi var inne på i kapittel fem noe ulikt sesongmønster. Det kan potensielt gi en bedre sesongjustering av totaleksporten for fisk å sesongjustere disse seriene hver for seg. Det vil deretter være mulig å summere opp til total fiskeeksport via indirekte metode, slik vi har gjort for SITC3, eksport av brenselstoffer. Andre mulig kandidater kan være import av personbiler og industrimaskiner.

## Referanser

- Abrahams, D.M. og Dempster, A.P. (1979). Research on seasonal analysis, Research Project Final Report, Statistical Research Division, US Bureau of the Census, Washington DC.
- Box, G. E. P og Jenkins, G.M. (1976). "Time series analysis: „Forecasting and control,“ Holden-Day, San Francisco.
- Brockwell, P. J. og Davis, R.A. (1991/2002). Introduction to Time Series and Forecasting. New York: Springer. ISBN 978-0-387-21657-7.
- Cleveland, W.S. og Devin, S. (1980). Calendar effects in monthly time series: Detection by spectrum analysis and graphical methods
- Engle, R.F. (1978). Estimating structural models of seasonality, in Seasonal Analysis of Economic Time Series, Zellner A. (ed.), US Bureau of the Census, Washington DC.
- Eurostat (2015): ESS Guidelines on Seasonal Adjustment. Methodological Working papers: <http://ec.europa.eu/Eurostat/documents/3859598/6830795/KS-GQ-15-001-EN-N.pdf/d8f1e5f5-251b-4a69-93e3-079031b74bd3>
- Eurostat (2018) : Handbook on seasonal adjustment. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/8939616/KS-GQ-18-001-EN-N.pdf>
- Findley, D.F., Monsell, B.C., Shulman, H.B. og M.G. Pugh (1990). Sliding Spans Diagnostics for Seasonal and Related Adjustments, Journal of the American Statistical Association, 85, 345-355.
- Findley, D.F., Monsell, B.C., Bell, W. R., Otto, M.C. og Chen, B.-C. (1998). 'New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal-Adjustment Program', Journal of Business and Economic Statistics, 2, 16, 127-152.
- Foss, A .H og Seierstad A. (2009). Dokumentasjon av sesongjustering i SSB. Notater 2009/27. Statistisk Sentralbyrå. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/171805?ts=14541804300>
- Foss, A.H. og Lange T.A (2010). Formidling av statistikk med sesongvariasjon. Notater 2010/33. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_201033/notat\\_201033.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_201033/notat_201033.pdf)
- Gómez, V. og Maravall, A. (1992). Time series regression with ARIMA noise and missing observations: Program TRAMO, Working Paper ECO No 92-81, Department of Economics, European University Institute.
- Gómez, V. og Maravall, A. (1997). Programs TRAMO and SEATS: Instructions for the user (beta version: June1997), Working Paper No 97001, Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria, Ministeriode Economía y Hacienda, Madrid.
- Gòmez, V. og Maravall, A. (2001). Seasonal adjustment and signal extraction in Economic Time Series. Chapter 8. A course in time series analysis (Peña, Tiao, Tsa) Willy series in probability and statistics. ISBN:9781118032978
- Grudkowska, S. (2017). JD+ User guide , Version 2.2. Department of Statistics Warsaw [https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra\\_user\\_guide\\_version\\_2.2.pdf](https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra_user_guide_version_2.2.pdf).
- Grudkowska, S. (2016). JD+ Reference Manual, Version 2.1. Department of Statistics Warsaw. [https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra\\_reference\\_manual\\_version\\_2.1\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/Eurostat/cros/system/files/jdemetra_reference_manual_version_2.1_0.pdf)
- Harvey, A.C. (1981). Time Series Models, Philip Allan Publishers Limited, Oxford.

- Harvey, A.C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Harvey, A.C. og Todd, P.H.J. (1983). Forecasting economic time series with structural and Box-Jenkins models: A case study, *Journal of Business and Economic Statistics*, 1, 299-306.
- Heggland, T. (2017). Sesongjustering av statistikken over ledige stillinger. Notater 2017/39. Statistisk sentralbyrå
- Karlsen, T., Pham, D. Q. og Skjerpen, T. (2004): Seasonal adjustment and smoothing of manufacturing investments series from the quarterly Norwegian national accounts. Notater 2004/18. Statistisk sentralbyrå.  
[https://www.ssb.no/a/english/publikasjoner/pdf/doc\\_200418\\_en/doc\\_200418\\_en.pdf](https://www.ssb.no/a/english/publikasjoner/pdf/doc_200418_en/doc_200418_en.pdf)
- Kitagawa, G. og Gersch, W. (1984). A smoothness priors-state space approach to the modeling of time series with trend and seasonality, *Journal of the American Statistical Association*, 79, 378-389.
- Klungsoyr, O. (2001). Sesongjustering av tidsserier. Spektralanalyse og filtrering. Notater 2001/54, Statistisk sentralbyrå
- Ladiray, D. (2006). Calendar effects and seasonal adjustment: A review.  
<https://ec.europa.eu/Eurostat/documents/4578629/4579724/LADIRAY-AB.pdf>
- Langsrud, Ø, Seierstad A., Hamre J. I., Jansen X.M. og Pham D. (2020). Sesongjustering med fokus på problemstillinger i SSB. Interne notater desember 2020. Statistisk Sentralbyrå.
- Lothian, J. og Morry, M. (1978) A Set of Quality Control Statistics for the X11- ARIMA88 Seasonal Adjustment Method. Working Paper, 78-10-005.
- McIroy, T.S., Holand.S. A Nonparametric Test for Assessing Spectral Peaks. US Census Bureau.  
<https://www.census.gov/library/working-papers/2005/adrm/rrs2005-10.html>.
- PALATE, J. (2014). CALENDARS IN JDEMETRA+. [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/calendar-regressors-jd\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/calendar-regressors-jd_en).
- Pham, D. Q. (2007). Ny metode for påskekorrigering for norske data, Notater 2007/43, Statistisk sentralbyrå.
- Pham, D. Q. (2001). Innføring i tidsserier - sesongjustering og X-12-ARIMA, Notater 2001/2, Statistisk sentralbyrå
- Piece, D.A. (1971): On residuals and their autocorrelations in fitted time series models. University of Missouri, Columbia, USA.
- Roberts, C.G., Holan S.H., og Brian Monsell B. (2020): Comparison of X-12-ARIMA Trading Day and Holiday Regressors with Country Specific Regressors. *Journal of Official Statistics*, Vol. 26, No. 2, 2010, pp. 371-394
- Rodriguez, J. (1997): Sesongjustering i praksis: En innføring. Statistisk Sentralbyrå.  
[https://www.ssb.no/a/histstat/not/not\\_9729.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/not/not_9729.pdf)
- SMYK, A. og TCHANG, A. (2021): R Tools for JD+ Seasonal adjustment made easier. INSEE.  
Statistisk Sentralbyrå, Seksjon for metode, (2021/15): Valg av programmeringsspråk for statistiske metoder
- U.S. Bureau of the Census. X-13ARIMA-SEATS Reference Manual (2015), Time Series Research Staff, Statistical Research Division. <https://www.census.gov/ts/x13as/docX13ASHTML.pdf>.
- U.S. Bureau of the Census. X-12-ARIMA Reference manual (2011), Version 0.3, Time Series Research Staff, Statistical Research Division. <https://www.census.gov/ts/x12a/v03/x12adocV03.pdf>.

## Vedlegg A: Spesifikasjoner og kvaliteter<sup>60</sup>

**Tabell A1 Eksport**

	period	span.start	span.end	TD- log	Påske- effekt	Påske- effekt	arima	Trendfilter	Endelig sesong- filter	Q- verdier	M7	Samlet kvalitet
0 Matvarer og levende dyr	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	JA	(1,1,1)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,31	0,32	Good
03 Eksport av Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	12	2005-01-31	2022-10-31	JA	JA	JA	(1,0,0)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x3	0,59	0,50	Good
1 Drikkevarer og tobakk	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,61	0,40	Good
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,91	0,71	Good
Råolje (HS 27090009 - Antall fat)	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	23-Henderson	3x9	1,70	0,85	Good
Naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	(1,0,2)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,61	0,34	Good
35 Elektrisk strøm (Mwh)	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	(2,0,1)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,77	0,62	Good
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	(1,1,1)(0,1,1)	23-Henderson	3x9	1,81	1,32	Good
5 Kjemiske produkter	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,2)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,85	0,63	Good
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(1,1,0)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,60	0,50	Good
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	12	2005-01-31	2022-10-31	NEI	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	23-Henderson	3x5	1,17	0,83	Uncertain
7 Maskiner og transportmidler	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	23-Henderson	3x5	1,63	1,11	Uncertain
8 Forskjellige ferdigvarer	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)	13 terms Henderson moving average	3x5	0,61	0,36	Good
9 Andre varer og transaksjoner	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(1,0,0)	13 terms Henderson moving average	3x5	1,15	1,08	Uncertain

<sup>60</sup> Betydning av ulike indikator finnes i: <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/theory/output.html>

Tabell A2. Import

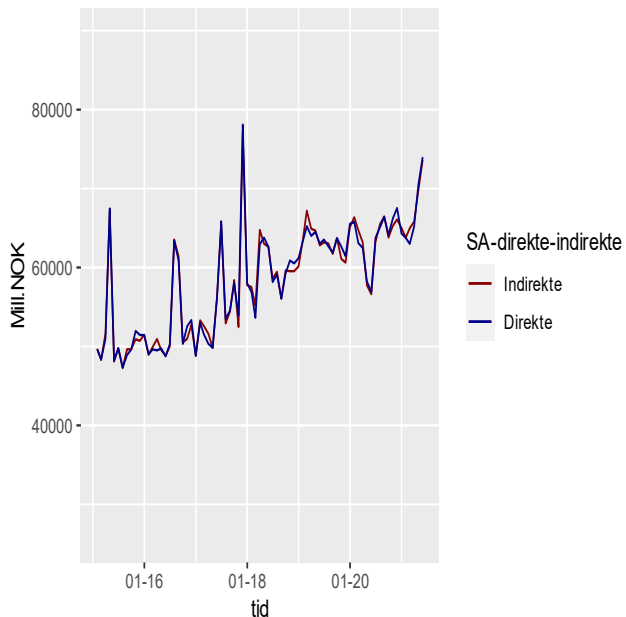
	period	span.start	span.end	TD- log	Påskeef effekt	fekt	arimaTrendfilter	Endelig sesongfilt er verdier	Q- M7	Samlet kvalitet
0 Matvarer og levende dyr	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	13 terms Henderson (0,1,1)(0,1,1)moving average	3x5	0,58 0,42	Good
1 Drikkevarer og tobakk	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	JA	13 terms Henderson (0,1,1)(0,1,1)moving average	3x5	0,40 0,23	Good
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	JA	JA	(0,1,1)(0,1,1)23-Henderson	3x9	1,63 1,40	Uncertain
35 Elektrisk strøm (Mwh)	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	13 terms Henderson (1,0,0)(0,1,1)moving average	3x5	0,72 0,56	Good
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	NEI	NEI	(1,1,1)(0,1,1)23-Henderson	3x5	1,24 0,41	Uncertain
5 Kjemiske produkter	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	JA	13 terms Henderson (0,1,1)(0,1,1)moving average	3x5	0,71 0,44	Good
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	13 terms Henderson (0,1,1)(0,1,1)moving average	3x5	0,78 0,28	Good
7 Maskiner og transportmidler	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	(0,1,1)(0,1,1)23-Henderson	3x9	1,21 0,48	Uncertain
8 Forskjellige ferdigvarer	12	2005-01-31	2022-08-31	JA	JA	NEI	13 terms Henderson (0,1,1)(0,1,1)moving average	3x5	0,38 0,25	Good
9 Andre varer og transaksjoner	12	2005-01-31	2022-08-31	NEI	JA	NEI	13 terms Henderson (2,1,0)(1,0,0)moving average	3x5	1,23 1,49	Uncertain

**A3. Sliding spans og Revisjonshistorie**

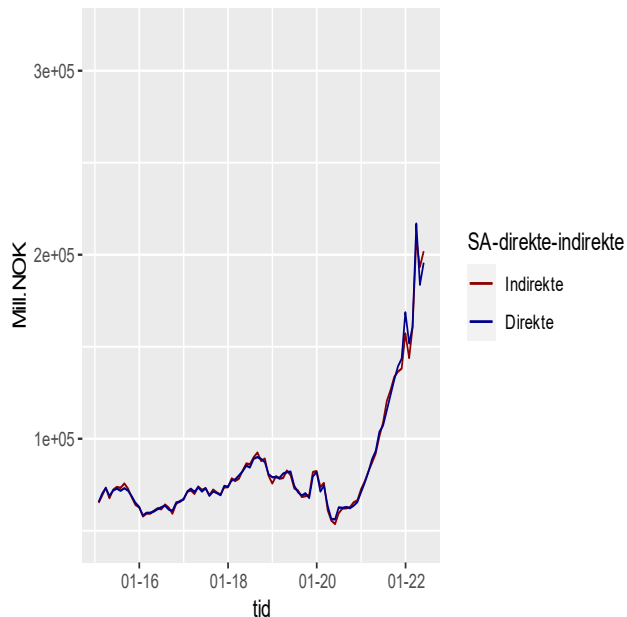
	period	span.start	span.end	Sliding spans		Revisjonshistorie	
				Prosent av $S_t^{max} > 0,03$		Relative forskjell i prosent	
				Sesong-faktorer	Virkedags-effekter	Sesongjusterte serier	
						Gjennom-snittet	RMSE
<b>Eksport</b>							
0 Matvarer og levende dyr	12	2005-01-31	2022-08-31	8,60	0,00	0,3163	1,7979
03 Eksport av Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	12	2005-01-31	2022-08-31	29,30	1,70	-0,4755	3,2251
1 Drikkevarer og tobakk	12	2005-01-31	2022-08-31	48,30	19,80	-0,0992	3,2599
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12	2005-01-31	2022-08-31	23,30	12,10	0,4329	2,2943
Eksport av råolje (HS 27090009 - Antall fat)	12	2005-01-31	2022-08-31	33,60	NA	0,0399	1,4276
Eksport av naturgass i gassform (HS27112100 - Sm3)	12	2005-01-31	2022-08-31	12,90	NA	-0,4981	2,1699
35 Elektrisk strøm (Mwh)	12	2005-01-31	2022-08-31	0,90	NA	-0,6715	8,706
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	12	2005-01-31	2022-08-31	12,90	NA	0,4879	3,295
5 Kjemiske produkter	12	2005-01-31	2022-08-31	7,80	0,90	0,2589	1,5269
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	12	2005-01-31	2022-08-31	11,20	1,70	0,36	1,9142
68 Eksport av metaller, utenom stål og jern (vekt)	12	2005-01-31	2022-08-31	22,40	7,80	-0,2783	2,6781
7 Maskiner og transportmidler	12	2005-01-31	2022-08-31	62,10	25,90	-0,2624	4,1589
8 Forskjellige ferdigvarer	12	2005-01-31	2022-08-31	28,40	2,60	0,4192	2,612
9 Andre varer og transaksjoner	12	2005-01-31	2022-08-31	74,10	44,80	0,8891	7,794
<b>Import</b>							
0 Matvarer og levende dyr	12	2005-01-31	2022-08-31	8,60	0,90	0,383	1,9147
1 Drikkevarer og tobakk	12	2005-01-31	2022-08-31	7,80	2,60	-0,13	1,8901
2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer	12	2005-01-31	2022-08-31	57,80	40,50	0,0759	2,6227
35 Elektrisk strøm (Mwh)	12	2005-01-31	2022-08-31	0,00	NA	-1609,7	71177,9
4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks	12	2005-01-31	2022-08-31	58,60	NA	1,2207	3,9107
5 Kjemiske produkter	12	2005-01-31	2022-08-31	1,70	3,40	0,3834	1,3439
6 Bearbeidde varer gruppert hovedsakelig etter materiale	12	2005-01-31	2022-08-31	4,30	4,30	0,1475	1,0054
7 Maskiner og transportmidler	12	2005-01-31	2022-08-31	22,40	2,60	-0,1168	2,1681
8 Forskjellige ferdigvarer	12	2005-01-31	2022-08-31	0,90	0,00	0,0965	1,2347
9 Andre varer og transaksjoner	12	2005-01-31	2022-08-31	13,80	21,60	0,0958	5,2955
0 Matvarer og levende dyr	12	2005-01-31	2022-08-31	8,60	0,00	0,3163	1,7979
03 Eksport av Fisk, krepsdyr, bløtdyr (vekt)	12	2005-01-31	2022-08-31	29,30	1,70	-0,4755	3,2251
1 Drikkevarer og tobakk	12	2005-01-31	2022-08-31	48,30	19,80	-0,0992	3,2599

## Vedlegg B: Direkte vs. indirekte justerte utvalgte aggregater

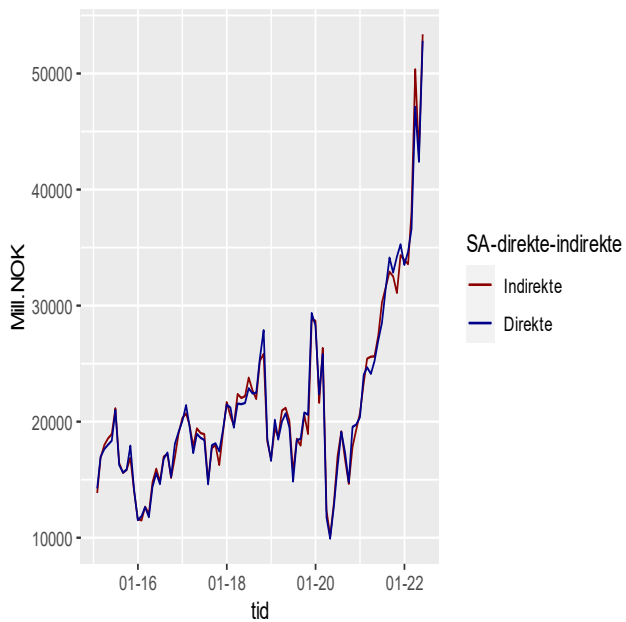
Nr.1. Totalimport av varer



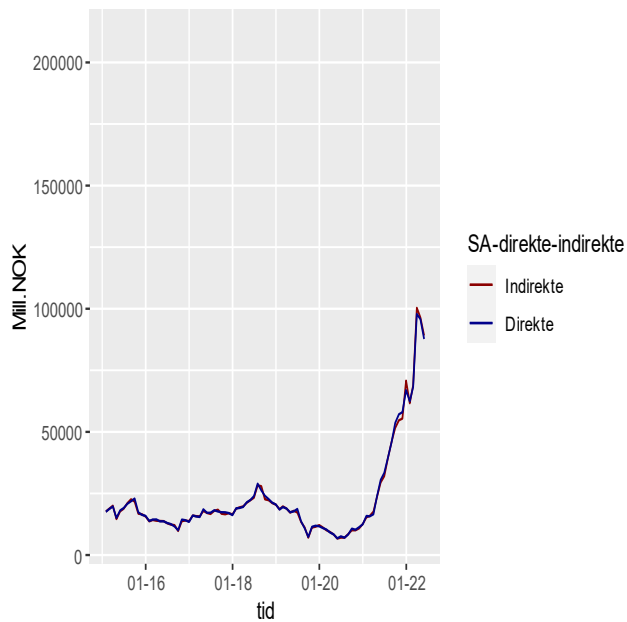
Nr.2. Totaleksport av varer



Nr.3. Eksport av råolje

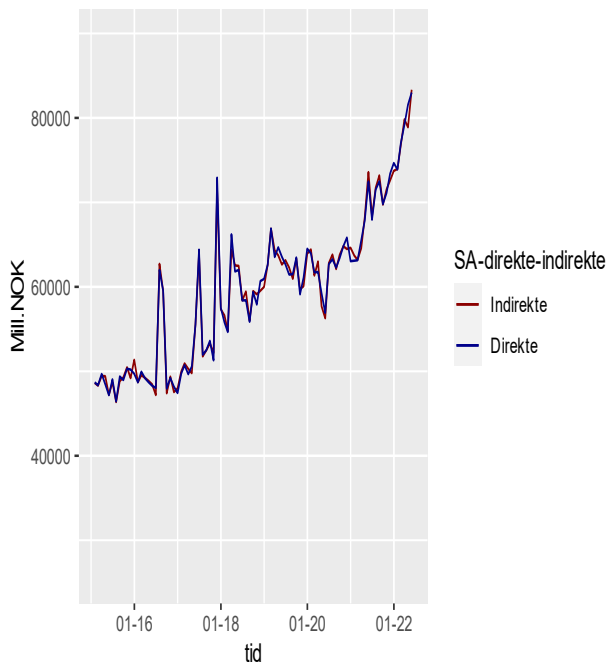


Nr.4. Eksport av naturgass

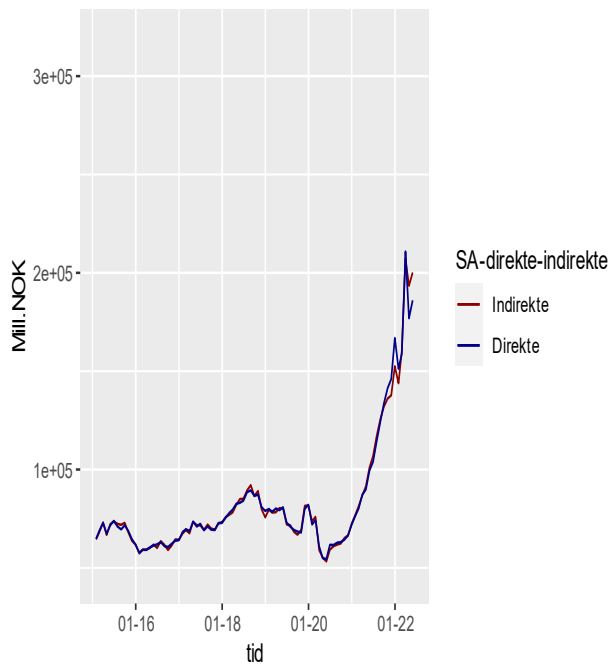




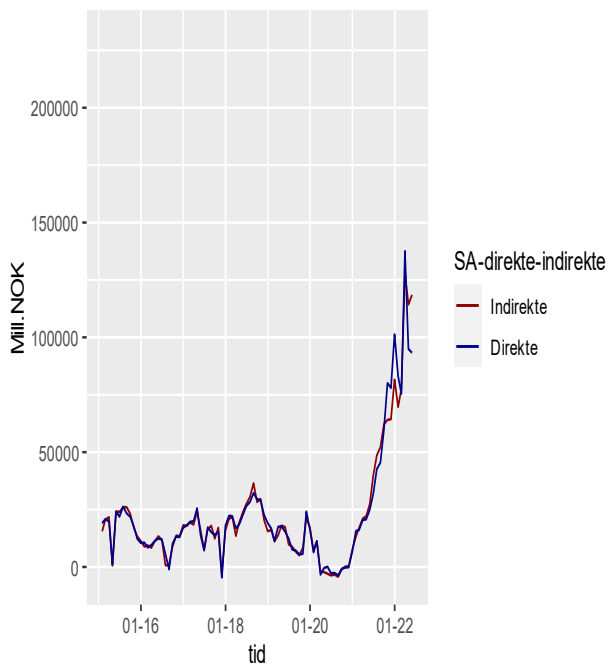
Nr.5. Import utenom skip og oljeplattformer



Nr.6. Eksport utenom skip og oljeplattformer

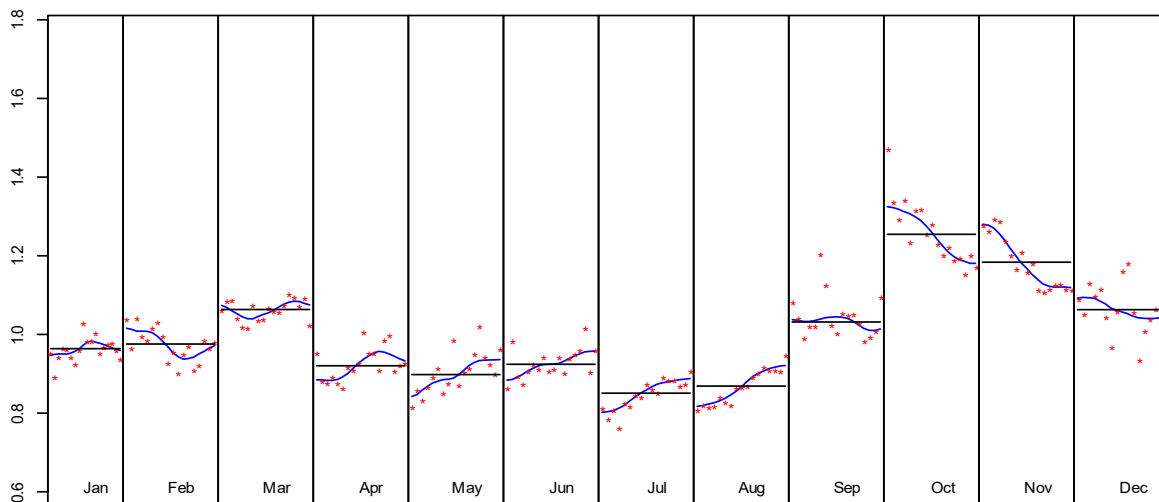


Nr.7. Handelsbalanse

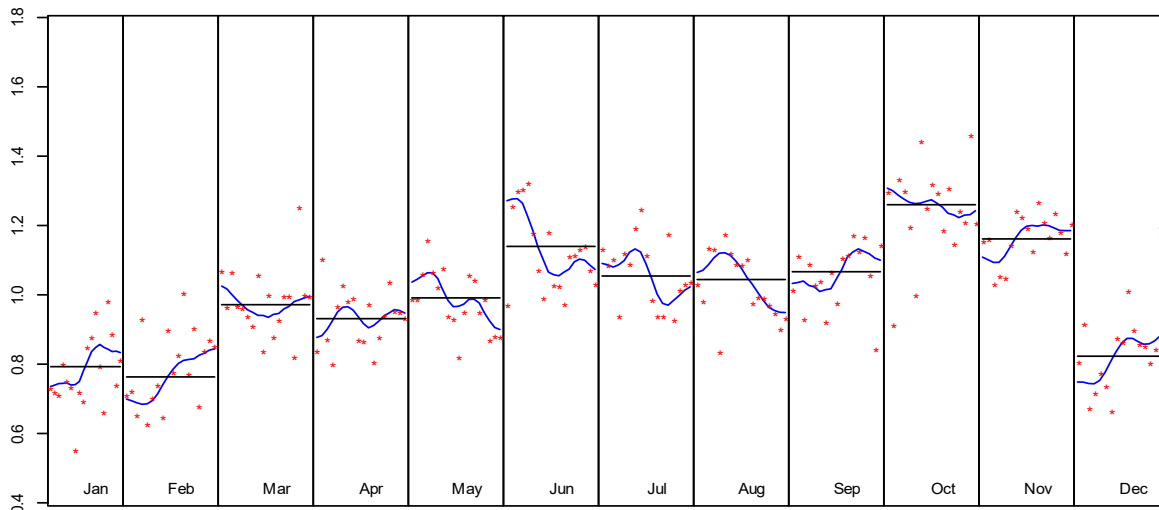


# Vedlegg C: SI-ratio for ensifret SITC og viktige varer, januar 2005 – juli 2022.

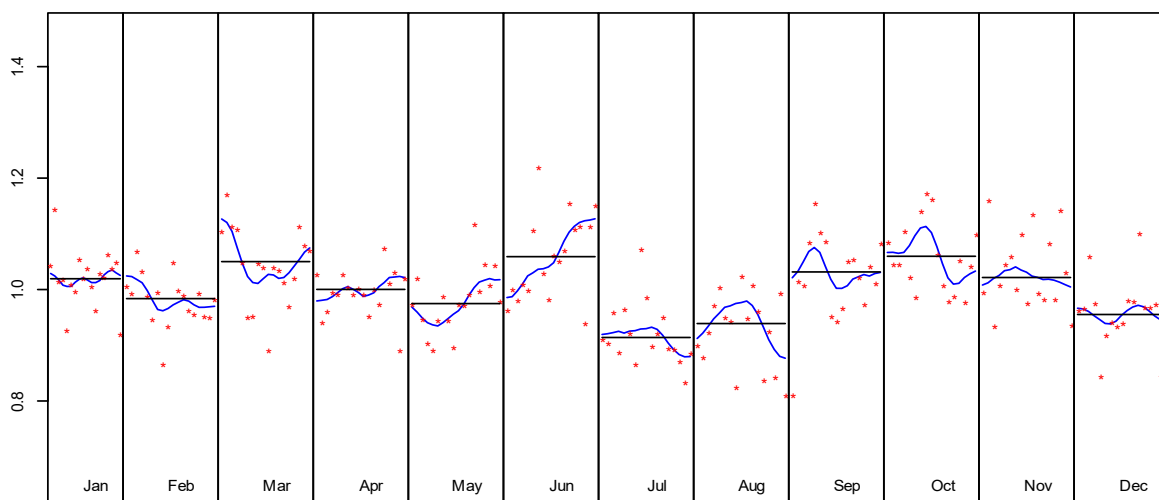
SITC0, eksport



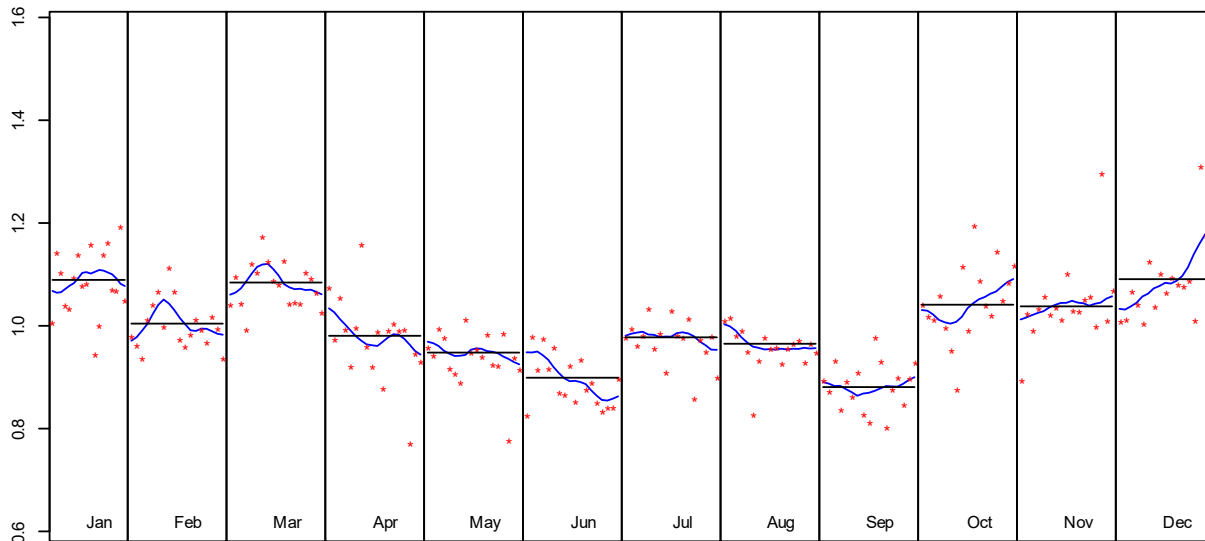
SITC1, eksport



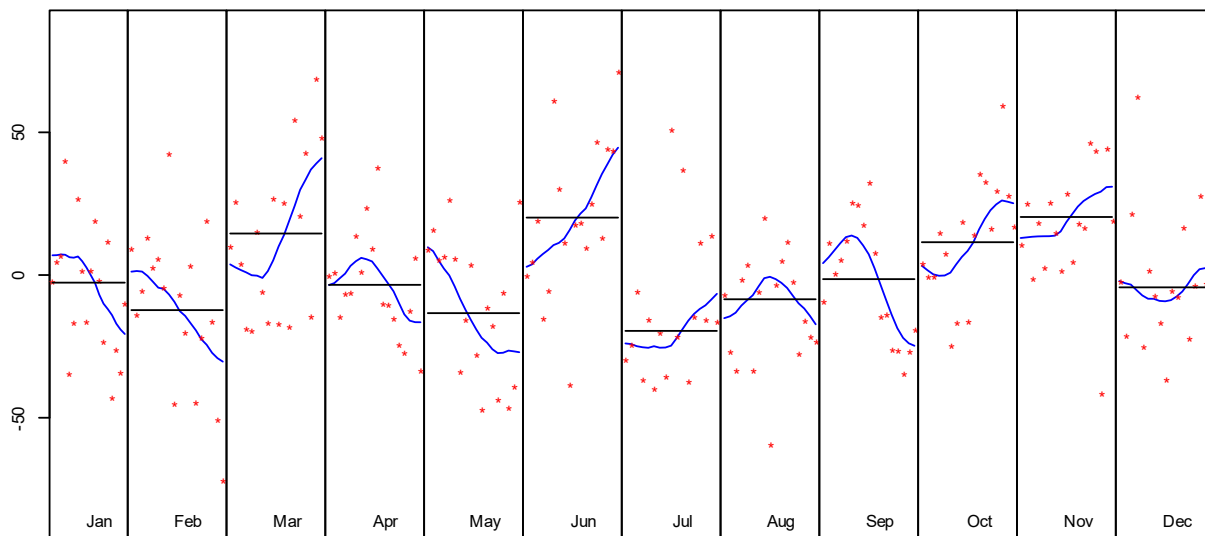
SITC2, eksport



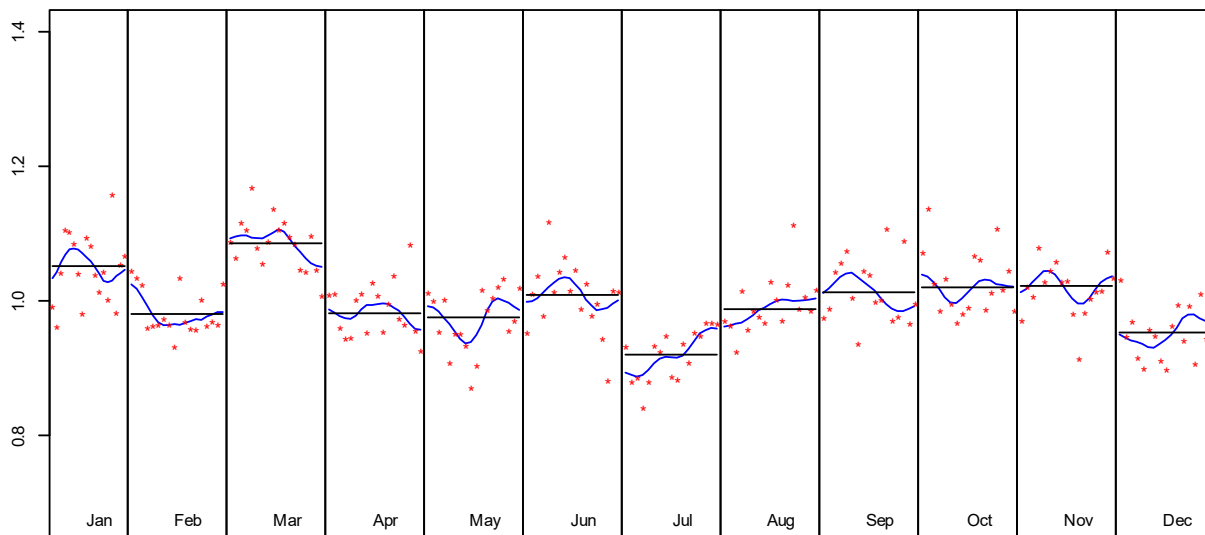
SITC3, eksport



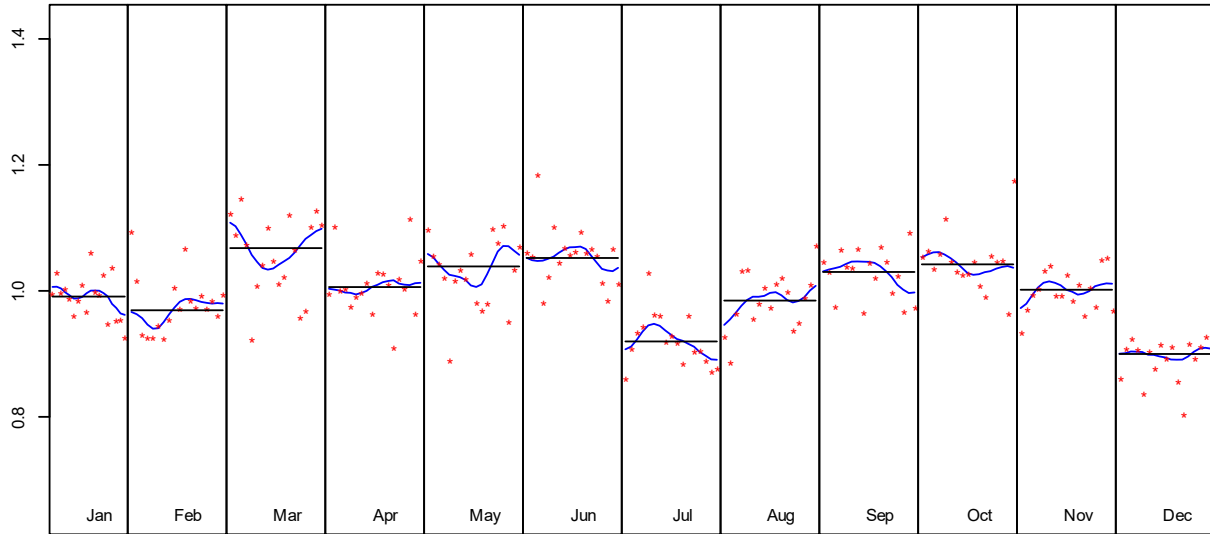
SITC4, eksport



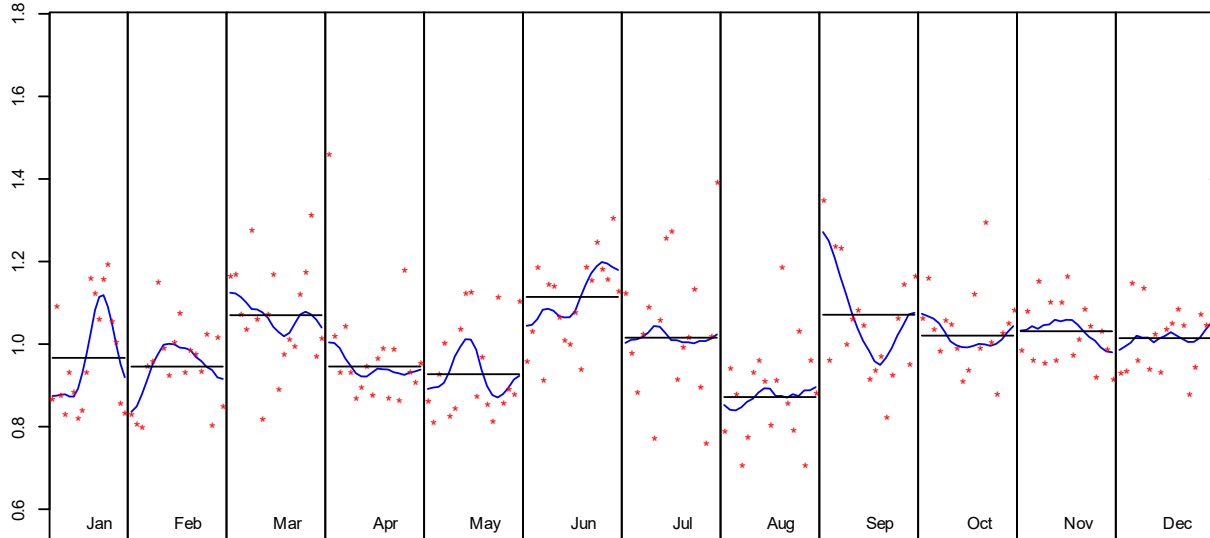
SITC5, eksport



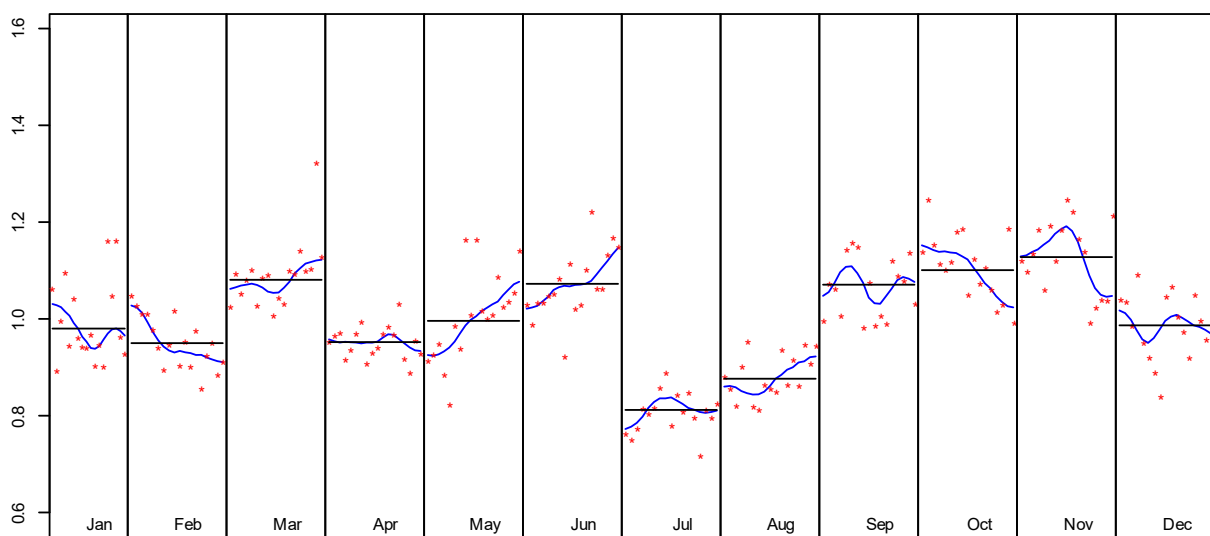
SITC6, eksport



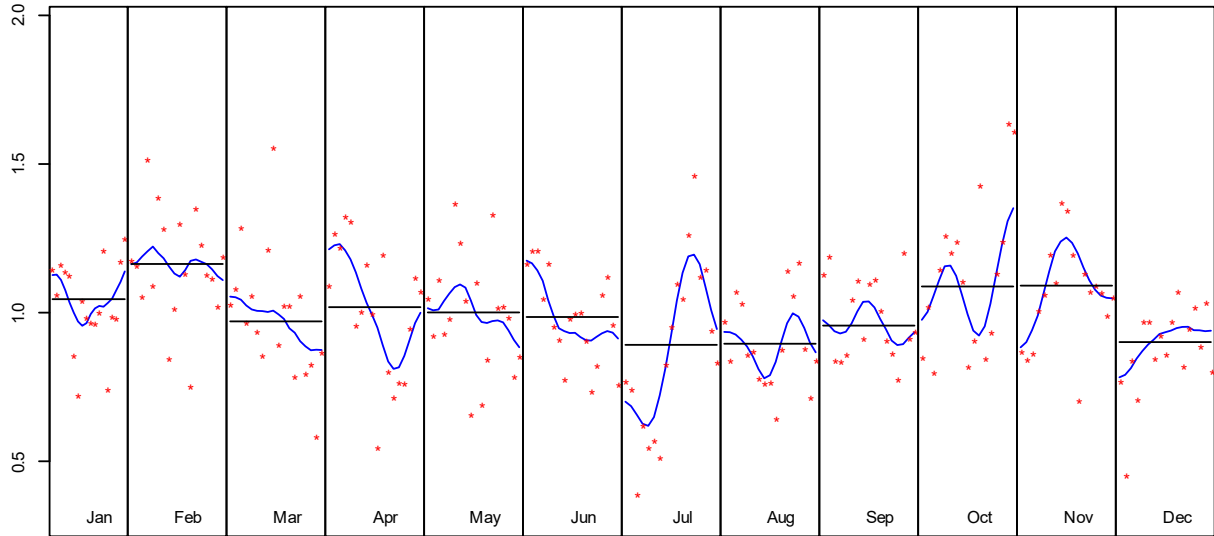
SITC7, eksport



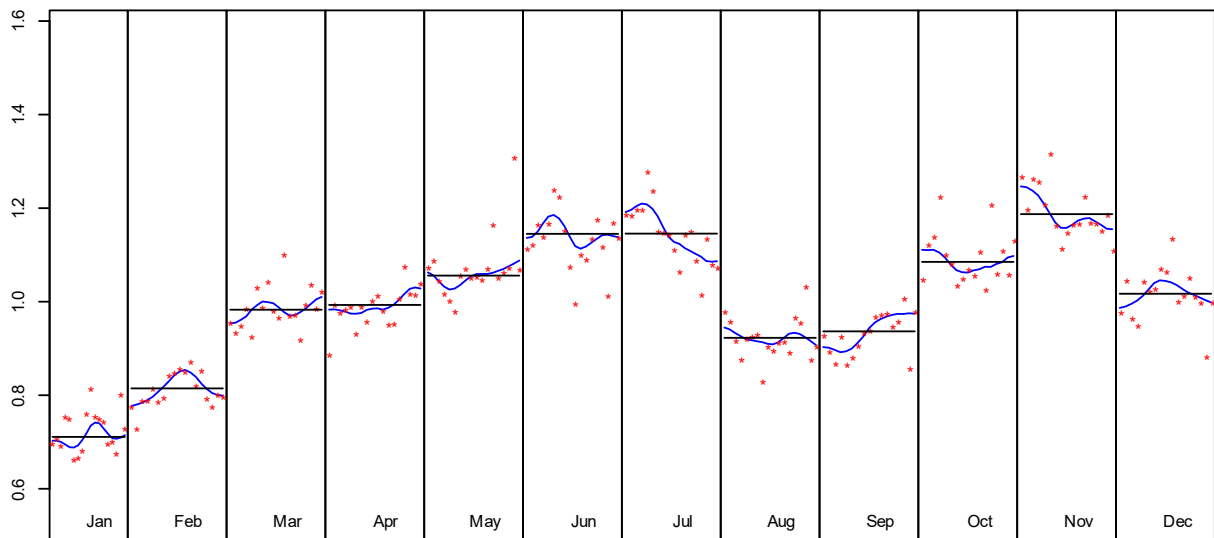
SITC8, eksport



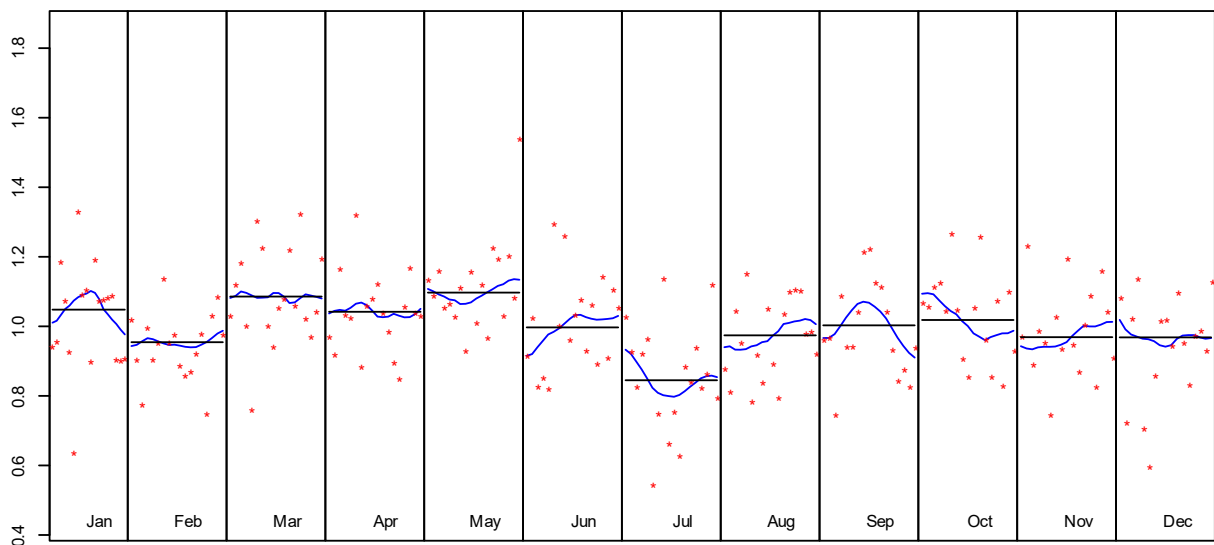
SITC9, eksport



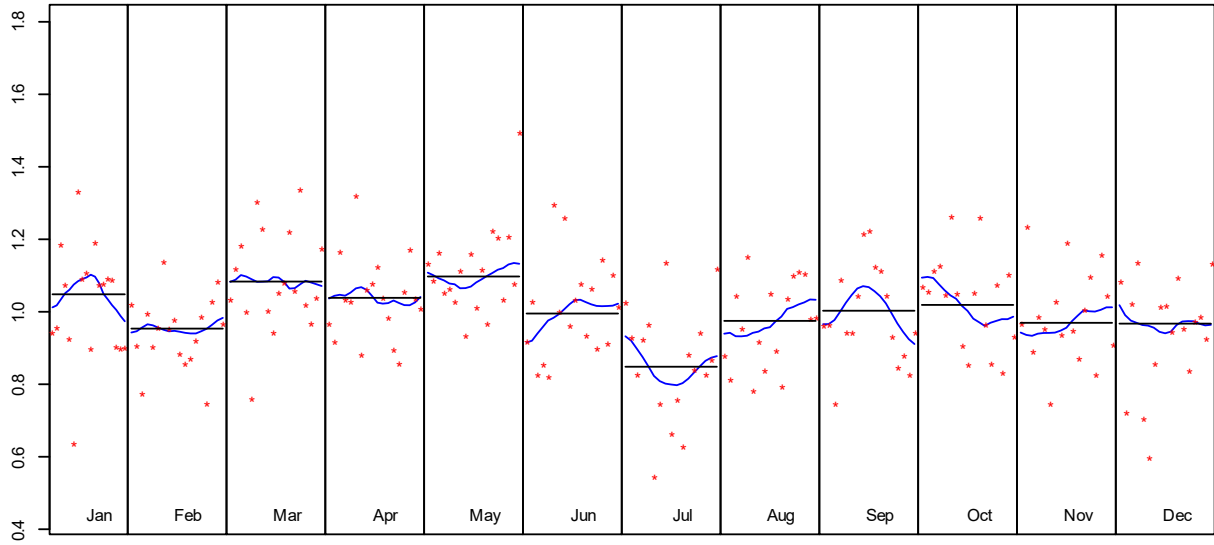
SITC0, Import



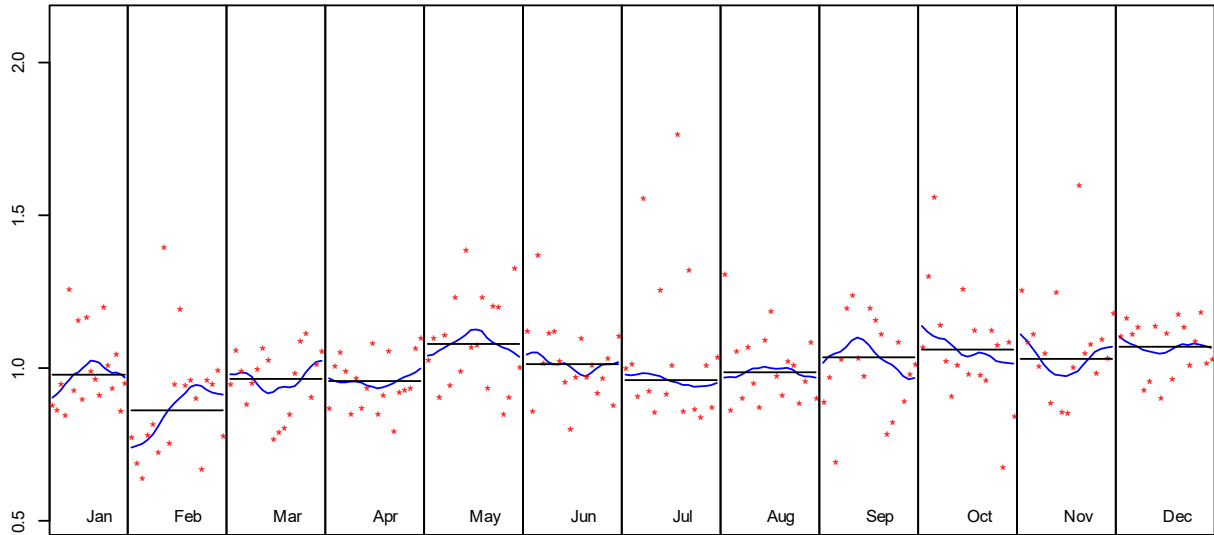
SITC1, Import



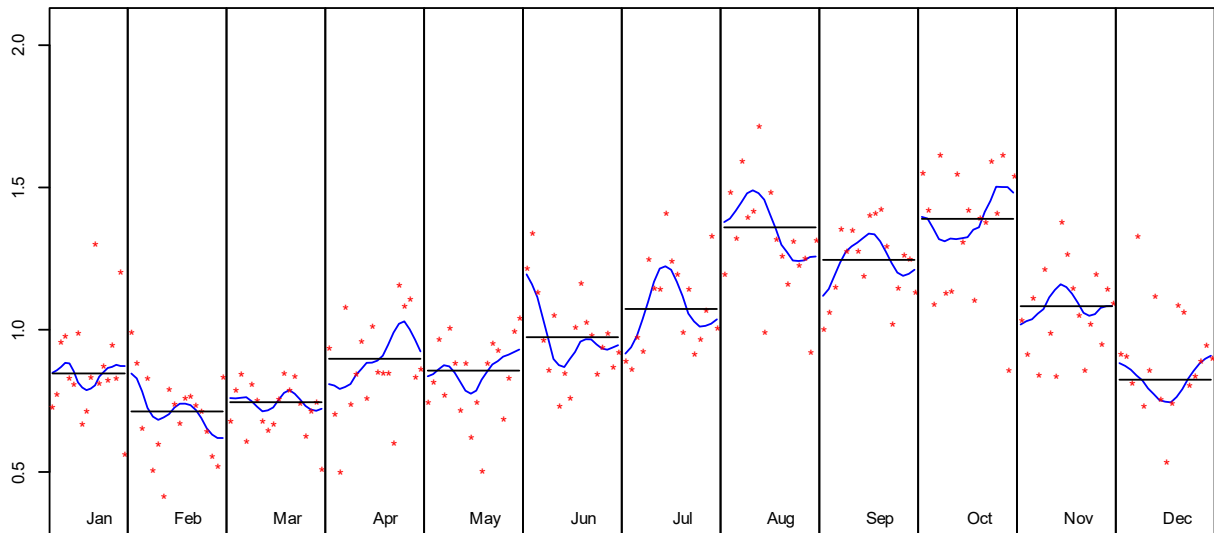
SITC2, Import



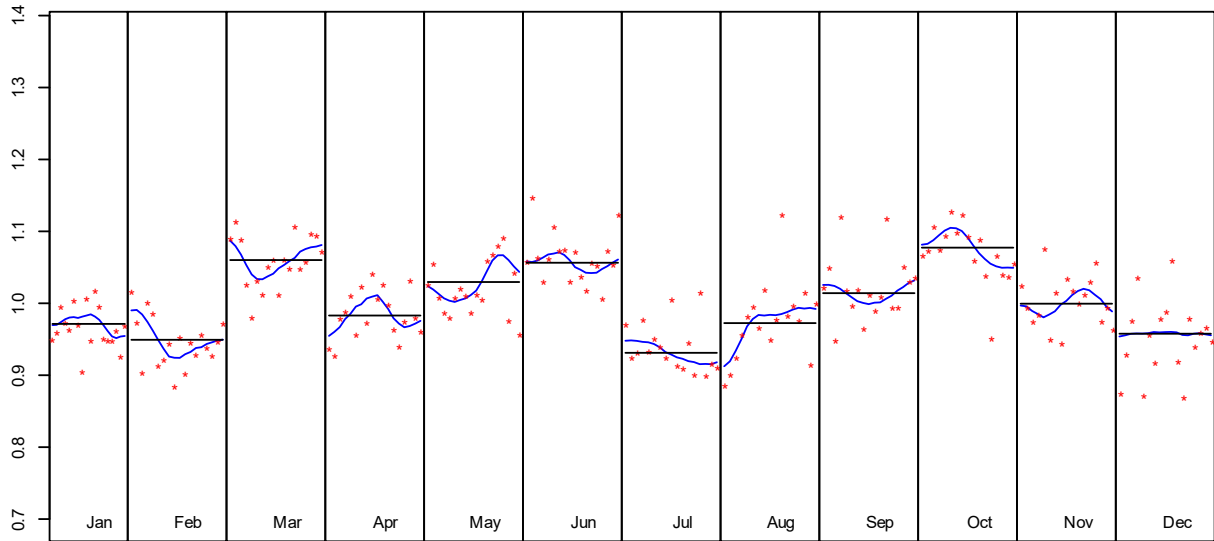
SITC3, Import



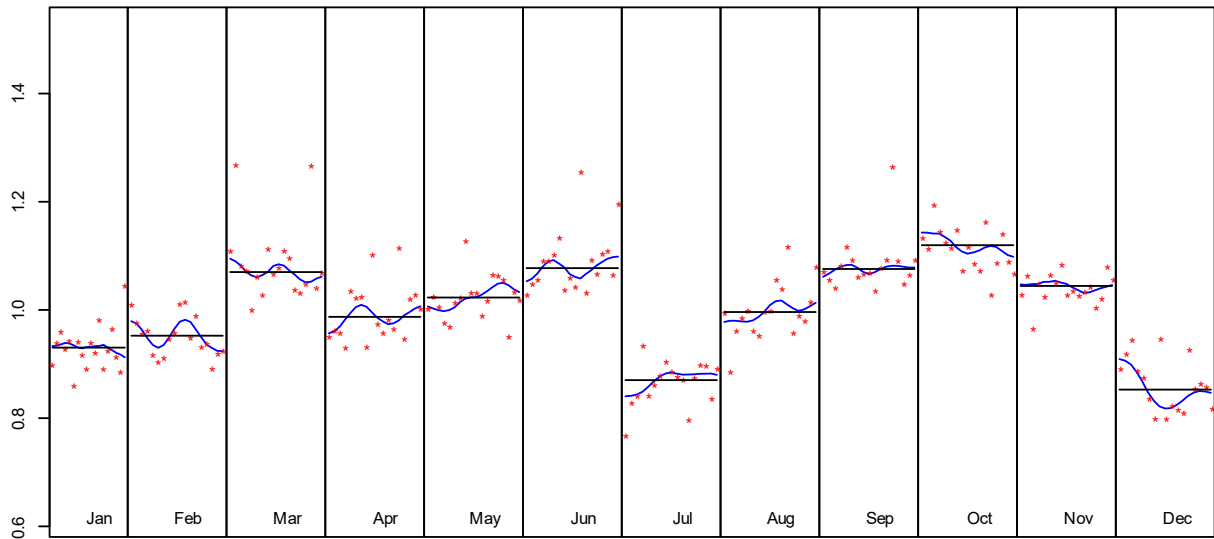
SITC4, Import



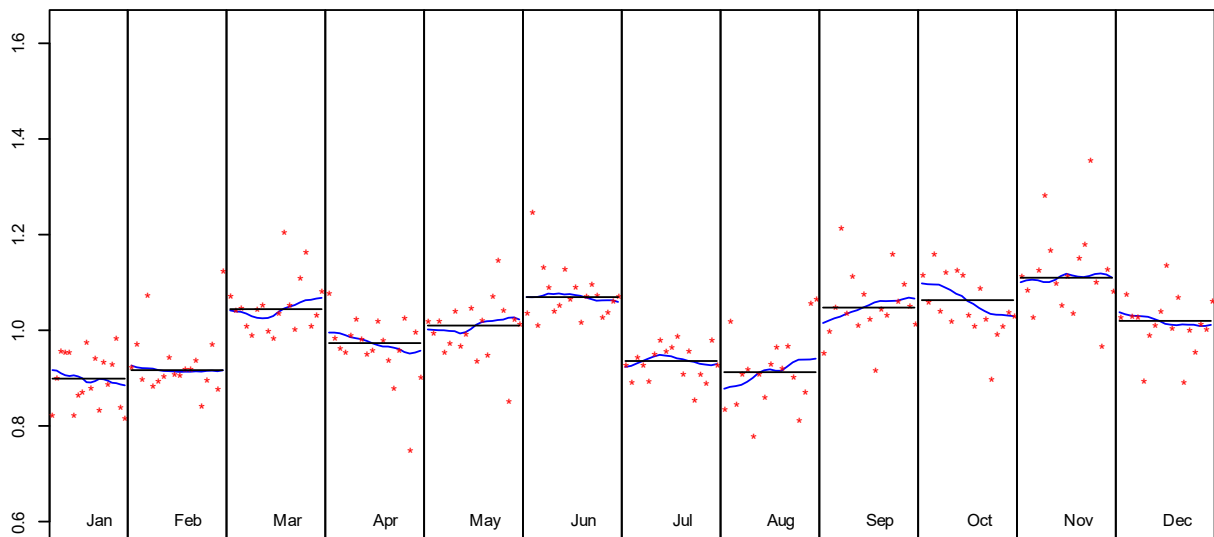
SITC5, Import



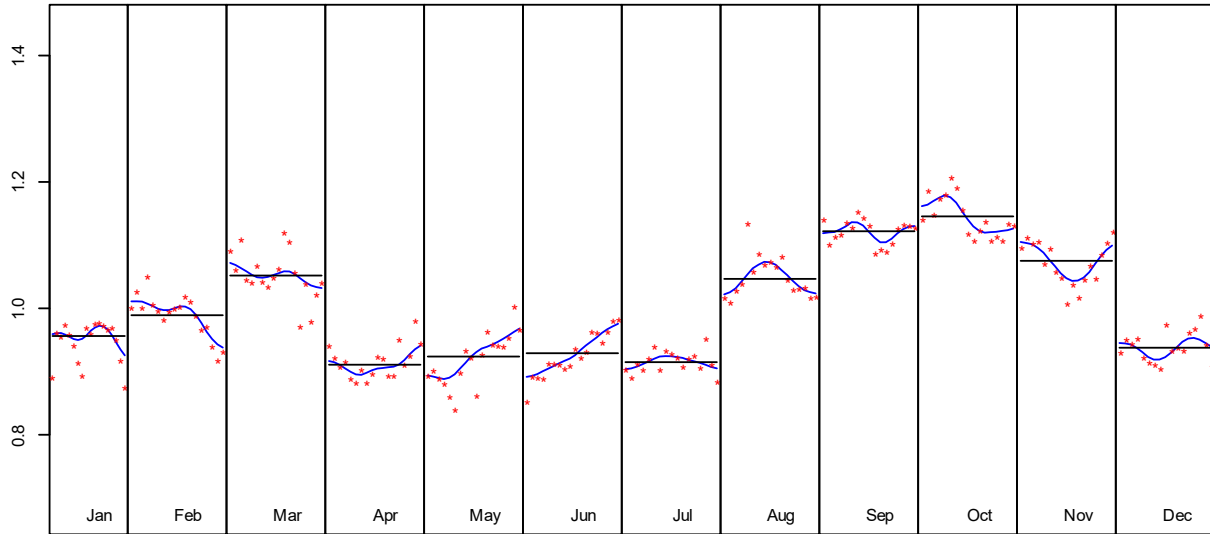
SITC6, Import



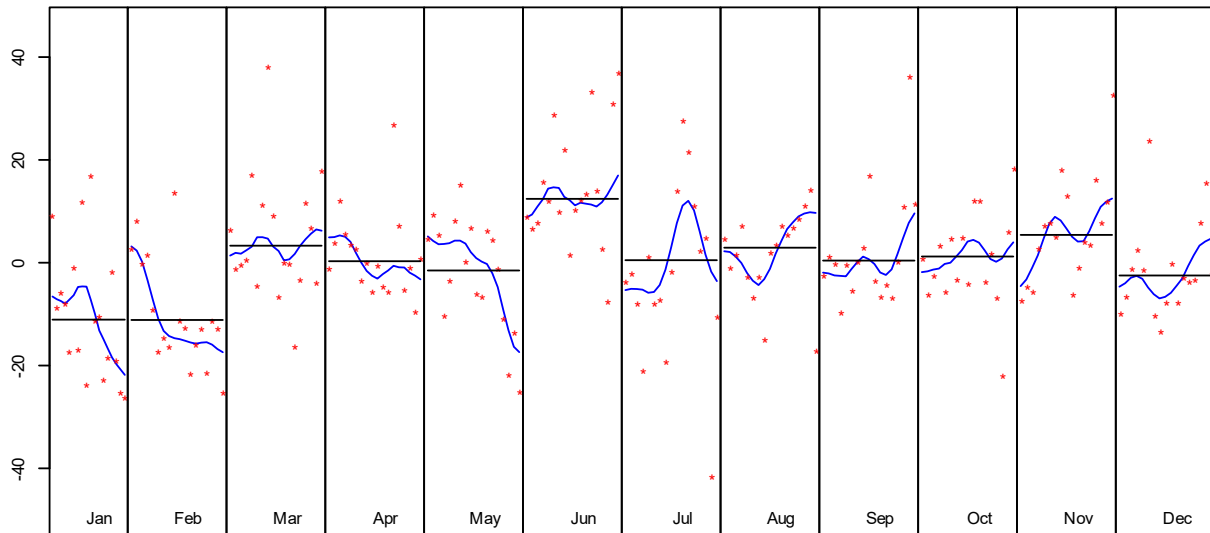
SITC7, Import



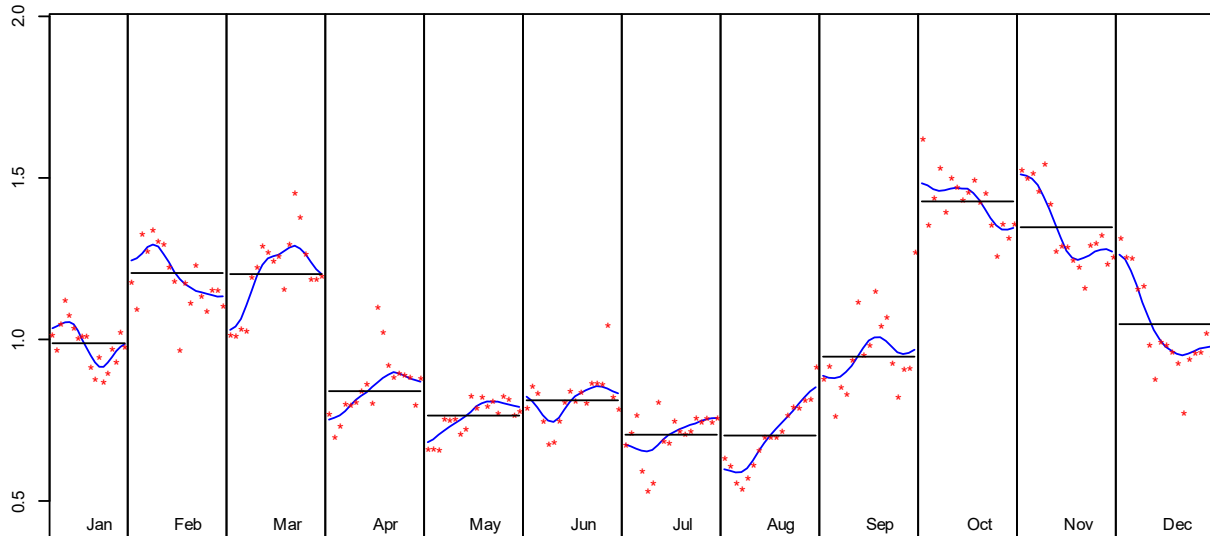
SITC8, Import



SITC9, Import

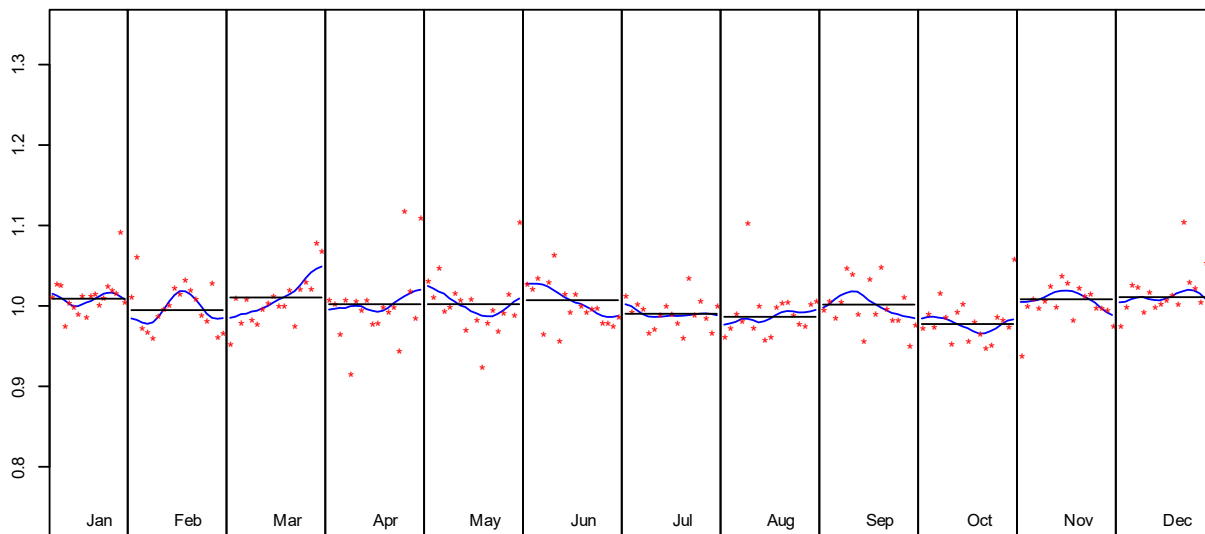


Eksport av fisk, volum

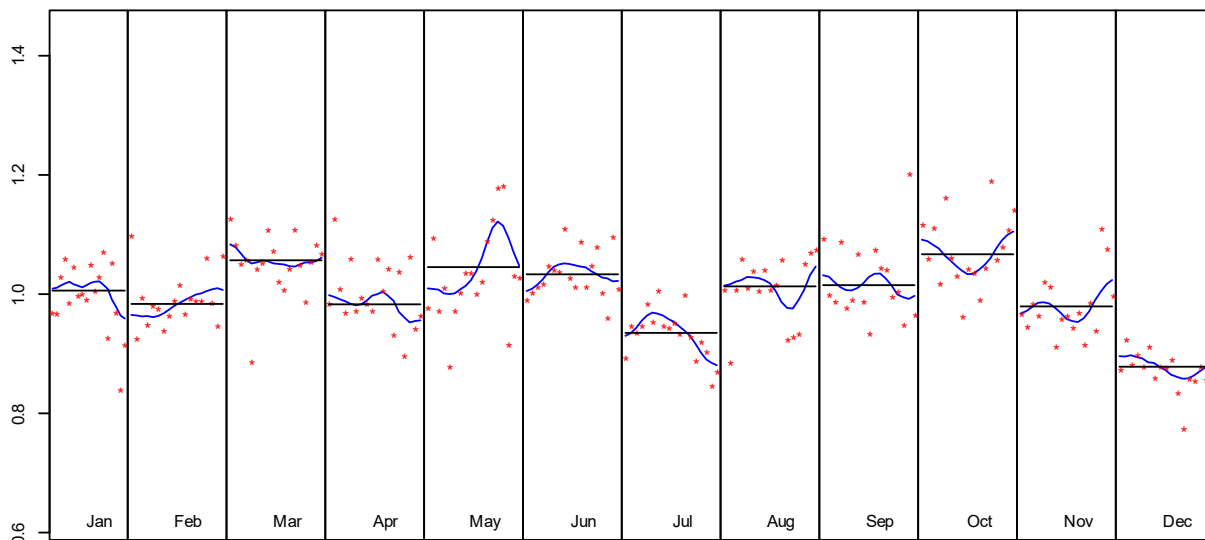




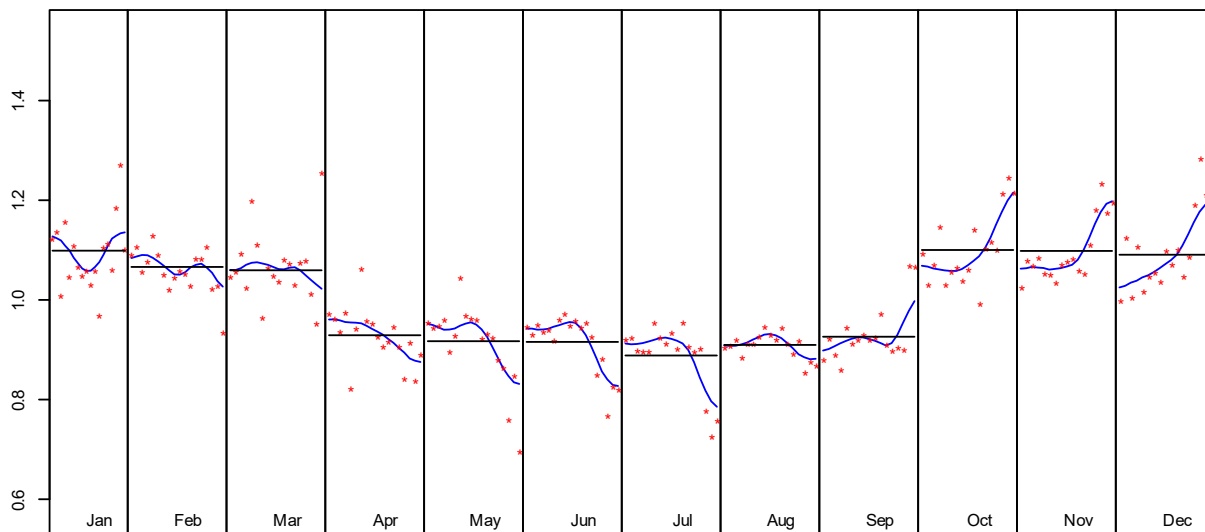
Eksport av metall , pris



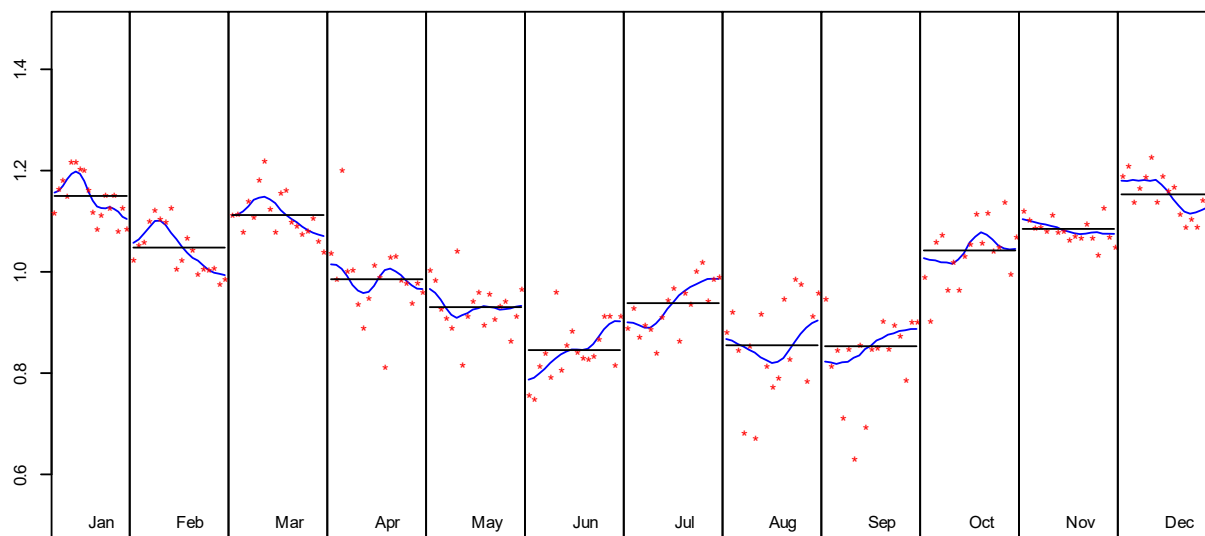
Eksport av metall , volum



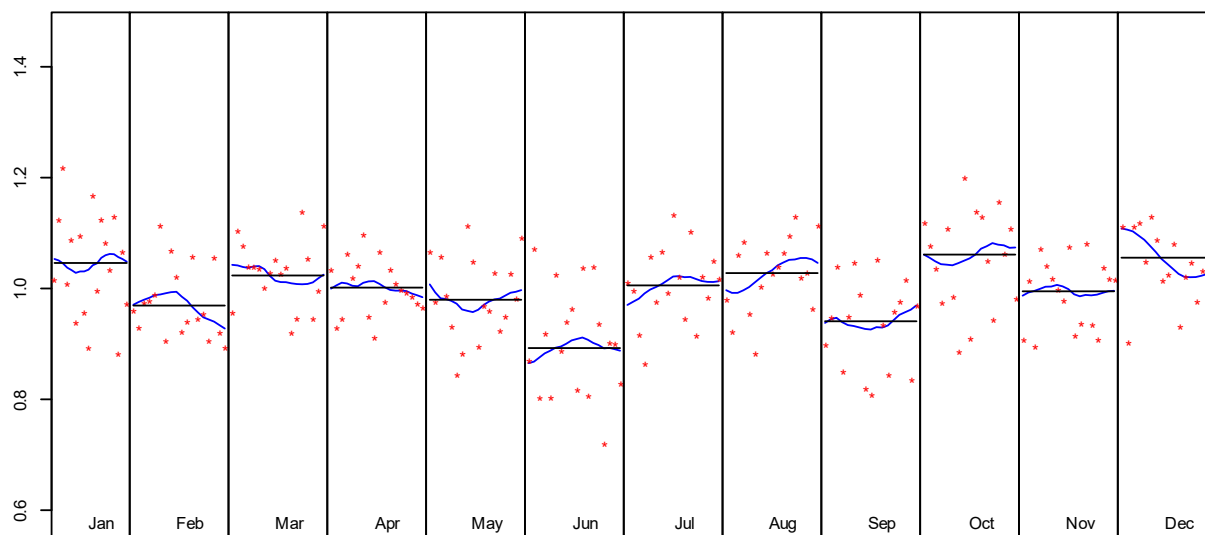
Eksport av naturgass, pris



## Eksport av naturgass i gassform, volum



## Eksport av råolje, volum


**Tabell C1 Innhold av ensifret SITC -serier**


---

 0 Matvarer og levende dyr

1 Drikkevarer og tobakk

2 Råvarer (ikke spiselige), ekskl. brenselstoffer

3 Brenselstoffer, smøreoljer, elektrisk

4 Animalske og vegetabiliske oljer, fett og voks

5 Kjemiske produkter

6 Bearbejdede varer gruppert hovedsakelig etter materiale

7 Maskiner og transportmidler

8 Forskjellige ferdigvarer

9 Andre varer og transaksjoner

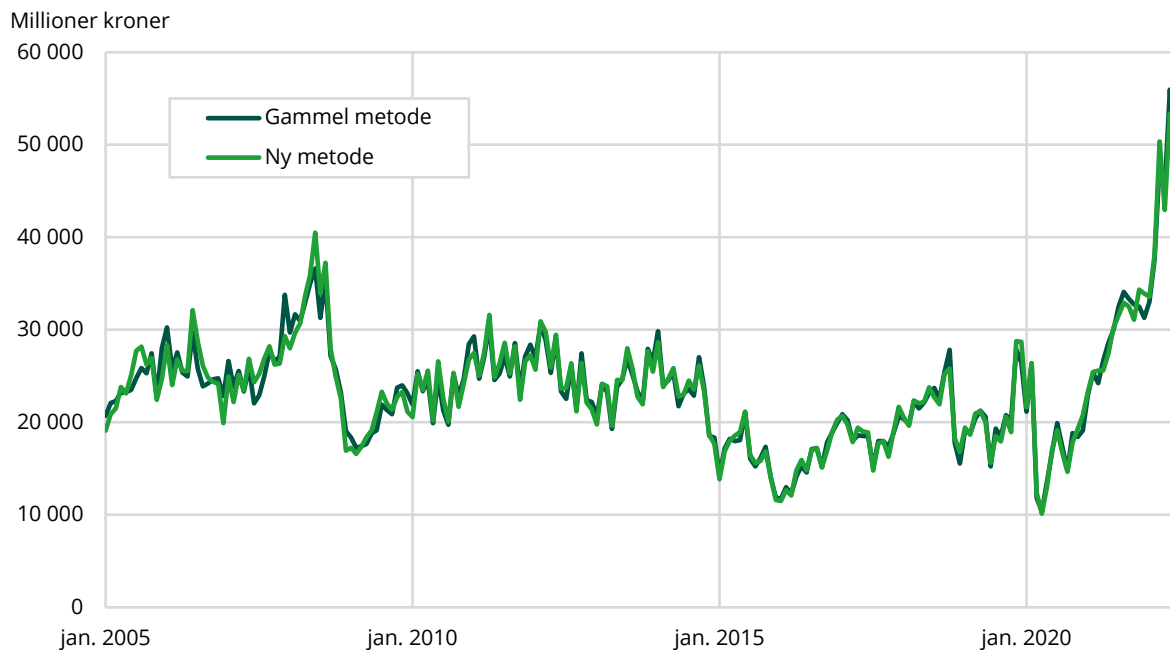
## **Vedlegg D: Nye tall versus dagens publiserte, utvalgte aggregater**

I den gamle publiseringen hadde utenrikshandel med varer følgende sesongjusterte aggregater i statistikkbanken (08864):

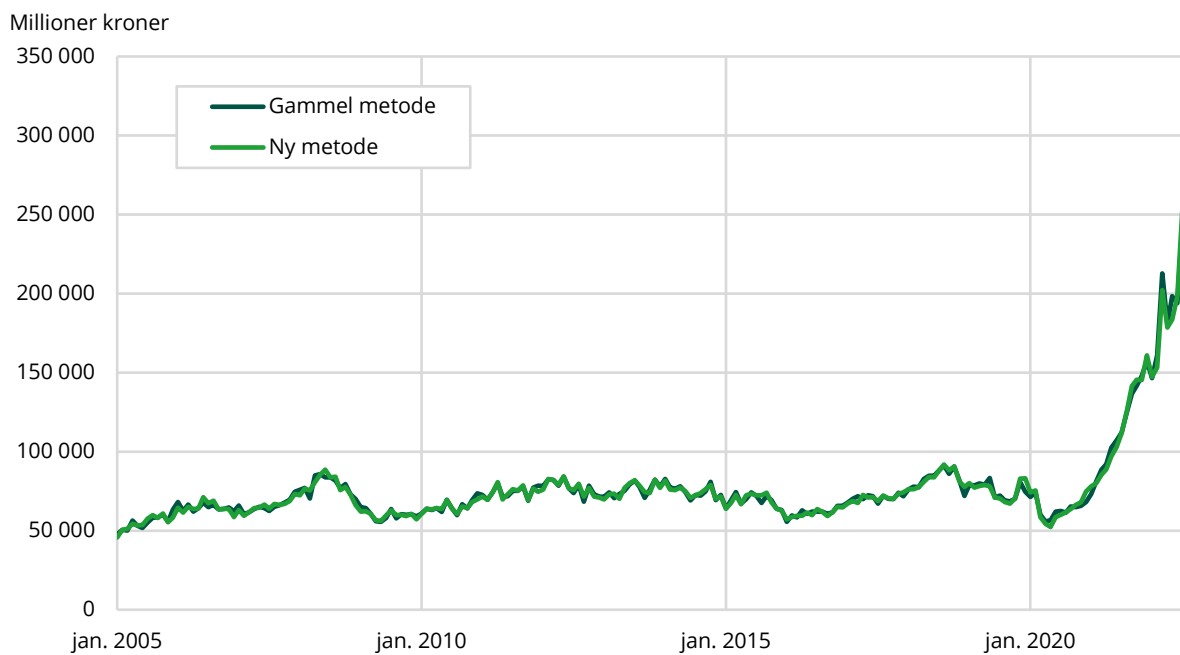
- Import utenom skip og oljeplattformer
- Eksport utenom skip og oljeplattformer
- Fastlandseksport
- Eksport av råolje
- Eksport av naturgass
- Eksport av råolje, naturgass og kondensater

Den nye metoden vil innebære at sesongjusterte tall i disse størrelsene blir endret, i figurene under ser vi endringene for fem av disse seks seriene over med gamle og nye tall.

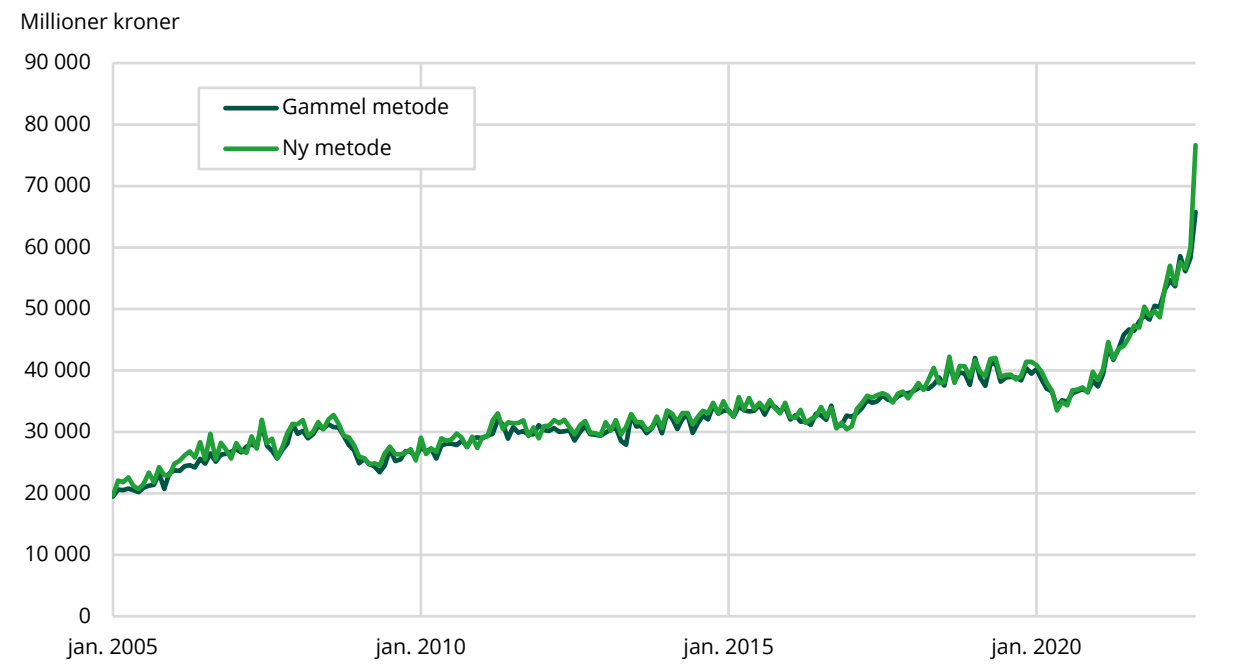
**Tabell D1. Import utenom skip og oljeplattformer.**



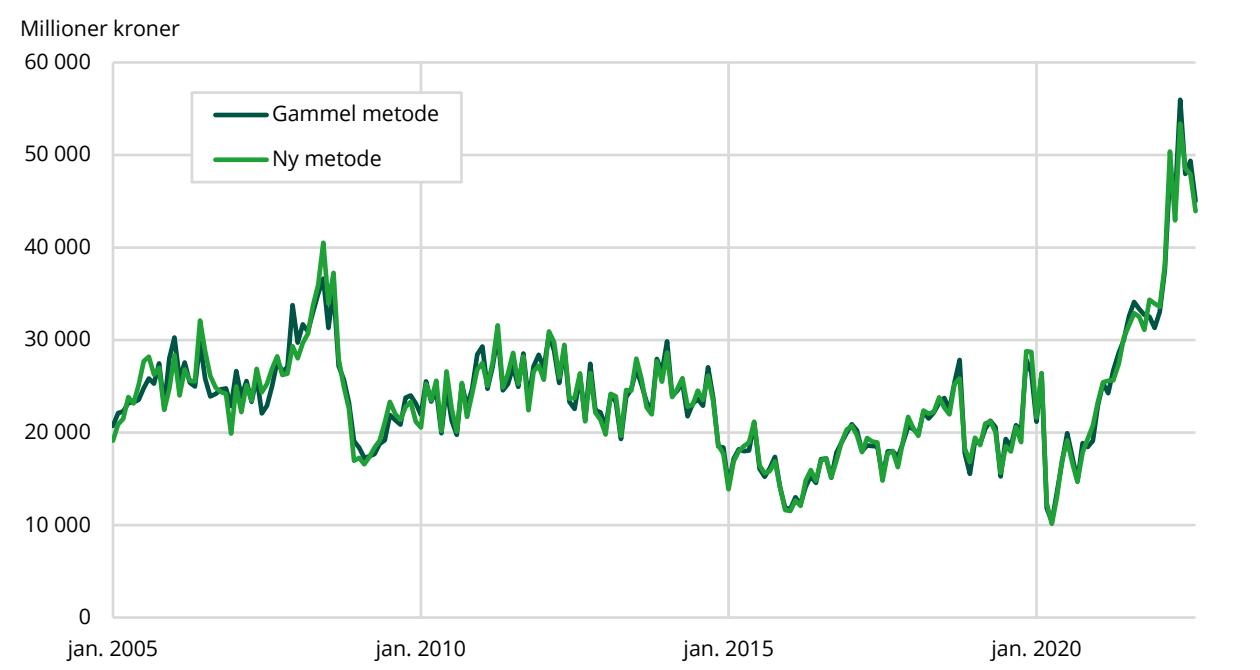
**Tabell D2. Eksport utenom skip og oljeplattformer**



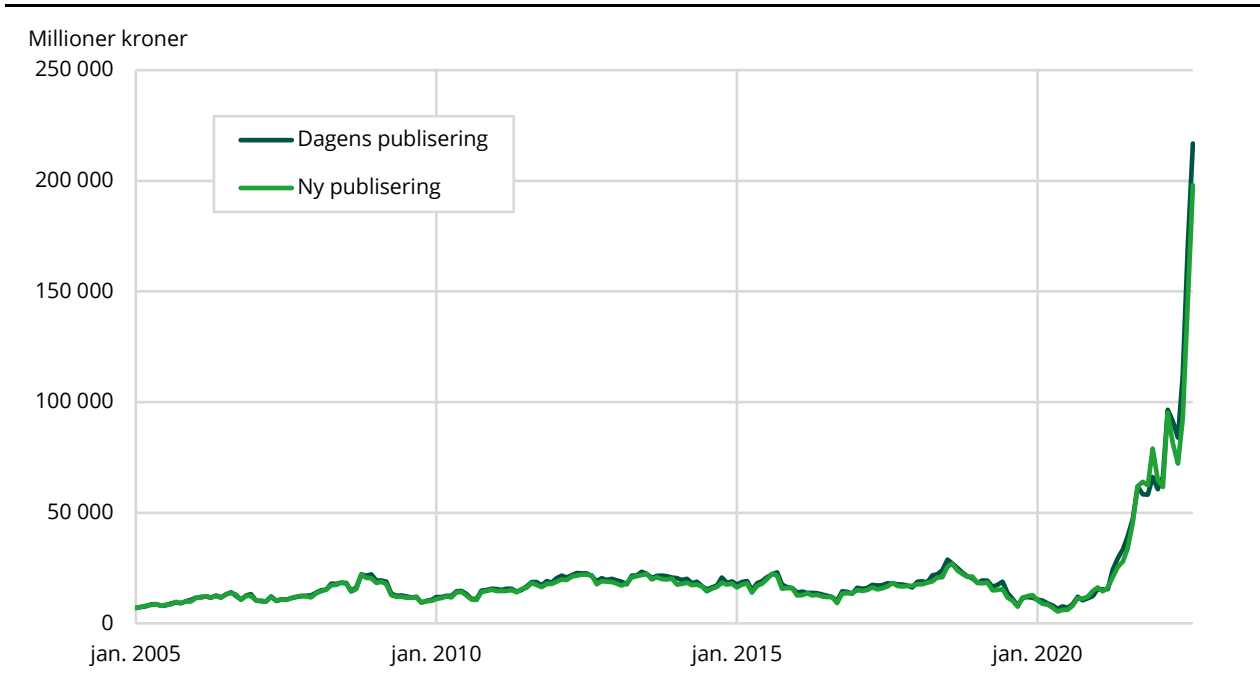
**Tabell D3. Fastlandseksport**



**Tabell D4. Eksport av råolje**



**Tabell D5. Eksport av naturgass**



## Vedlegg E: RegARIMA modell og virkdagsvariabler

En generell RegARIMA modell kan skrives slik:

$$(E1) \quad Y_t = \sum_i \beta_i X_{it} + Z_t$$

hvor:

t står for periodene, 1,2, ..., T

$Y_t$  er rå-serie.

$Z_t$  er et restledd som følger en ARIMA modell  $(p, d, q)(P, D, Q)$ .

$\beta_i$  står for koeffisient for regresjonsvariabel  $i$ .

$X_i$  står for regresjonsvariabel  $i$

Vi kan vanligvis gruppere ukedager i to kategorier, som er dekkende for de fleste statistikker:

1. «trading day»: mandag, tirsdag, onsdag, torsdag, fredag, lørdag og søndag
2. «working day»: ukedag, helg

Av illustrasjonsmessige grunner antar vi additiv modell og antar vi det ikke er noen andre regressor enn det som følger av «trading day» og skuddår, kan modellen ytterligere skrives som følgende:

$$(7) \quad Y_t = \beta_0 LY_t + \sum_{j=1}^{j=6} \beta_j (N_{jt} - N_{7t}) + Z_t$$

Regresjonsvariabler  $X_{it}$  i denne modellen er:

- i.  $LY_t$  : Regresjonsvariabel for skuddår.
- ii.  $(N_{jt} - N_{7t})$  : Regresjonsvariabler for  $j = \text{mandag, tirsdag, ..., lørdag}$ ,

hvor  $j = 1, 2, \dots, 6$

$N_{jt}$  er antall type dag  $j$  i periode  $t$ .

I denne modellen skal 6-  $\beta_j$  estimeres.  $\beta_j$  for  $j = 1, 2, \dots, 6$ .

Antall dager for mandag til lørdag måles mot antall dager for søndag å sikre at virkedagseffektene er nøytralisert for en full uke, med  $\hat{\beta}_7 = -\sum_{j=1}^{j=6} \hat{\beta}_j$  og  $\beta_0$  for effekter fra skuddår.

For «working day» består modellen av kun to regresjonsvariabler:

$$(8) \quad Y_t = \beta_0 LY_t + \beta \left( \sum_{j=1}^5 N_j - \frac{5}{2} (N_{6t} + N_{7t}) \right) + Z_t$$

$LY_t$  representerer som tidligere nevnte, skuddår.

$X_{it}$  i denne modellen er:

$$\left( \beta_0 LY_t + \sum_{j=1}^5 N_j - \frac{5}{2}(N_{6t} + N_{7t}) \right)$$

- Å anvende disse modellene betyr det at vi antar at virkedagseffektene er de samme gjennom hele perioden i serien. Hvis virkedagseffekten har blitt gradvis endret, vil det ta en stund før det blir avdekket. Derfor regnes ikke dette som et stort problem på kort sikt. Men etter en periode trenger man å teste om virkedagseffektene har blitt endret.
- I formlene (2) og (3) ser vi at vi trenger å spesifisere regresjonsdatasetter for  $X_{it}$ , konkret,  $LY_t$ ,  $(N_{jt} - N_{7t})$  og  $\left(\sum_{j=1}^5 N_j - \frac{5}{2}(N_{6t} + N_{7t})\right)$ . Og ulike verdier i disse datasettene kommer til å påvirke estimeringer av  $\beta_j$ -ene i virkedagskorrigering.

### Nasjonale fridager

Modellen i JD+ er litt annerledes enn de opprinnelige modellene i X-13ARIMA-SEATS. Forskjellen ligger i behandlingen av nasjonale fridager som søndager. Dette er i tråd med kapittel 2 i «ESS Guidelines». Å definere nasjonale fridager som søndager vil endre verdier i datasettene for  $(N_{jt} - N_{7t})$  og  $\left(\sum_{j=1}^5 N_j - \frac{5}{2}(N_{6t} + N_{7t})\right)$ . For detaljer om nasjonale fridager som er behandlet som søndager ser orienteringen kapittel 4.3.

**Tabell. E1 Regresjonsdatasett for virkedags effekt. Norsk og gregoriansk kalender**

	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår
Januar 2005	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Februar 2005	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2005	-3	-1	-1	-2	-3	-2	0	0	1	1	1	0	0	0
April 2005	3	2	2	3	4	3	0	0	0	0	0	1	1	0
Mai 2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Juni 2005	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Juli 2005	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
August 2005	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
September 2005	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Oktober 2005	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
November 2005	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Desember 2005	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Januar 2006	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Februar 2006	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2006	1	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0
April 2006	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Mai 2006	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Juni 2006	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	0	0
Juli 2006	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
August 2006	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
September 2006	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Oktober 2006	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
November 2006	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Desember 2006	0	0	1	1	2	2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Januar 2007	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Februar 2007	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2007	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0
April 2007	-1	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Mai 2007	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0



	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår
Juni 2007	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Juli 2007	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
August 2007	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
September 2007	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Oktober 2007	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
November 2007	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Desember 2007	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Januar 2008	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Februar 2008	0	0	0	0	1	0	0,75	0	0	0	0	1	0	0,75
Mars 2008	-3	-3	-3	-4	-4	-2	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
April 2008	3	3	3	3	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0
Mai 2008	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Juni 2008	1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Juli 2008	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
August 2008	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
September 2008	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Oktober 2008	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
November 2008	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Desember 2008	1	1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Januar 2009	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Februar 2009	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2009	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
April 2009	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	1	1	0	0	0
Mai 2009	1	1	1	1	1	2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Juni 2009	0	0	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	0	0
Juli 2009	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
August 2009	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
September 2009	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Oktober 2009	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
November 2009	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Desember 2009	0	1	1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0
Januar 2010	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Februar 2010	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2010	2	2	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
April 2010	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	0	0
Mai 2010	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Juni 2010	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Juli 2010	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
August 2010	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
September 2010	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Oktober 2010	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
November 2010	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Desember 2010	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Januar 2011	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Februar 2011	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2011	1	2	2	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
April 2011	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Mai 2011	3	2	2	3	2	2	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Juni 2011	-2	-2	-1	-2	-2	-2	0	0	0	1	1	0	0	0
Juli 2011	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
August 2011	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
September 2011	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Oktober 2011	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
November 2011	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Desember 2011	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Januar 2012	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Februar 2012	0	0	1	0	0	0	0,75	0	0	1	0	0	0	0,75
Mars 2012	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0
April 2012	-1	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Mai 2012	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0

	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår
Juni 2012	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Juli 2012	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
August 2012	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
September 2012	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Oktober 2012	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
November 2012	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Desember 2012	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Januar 2013	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Februar 2013	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2013	-2	-2	-2	-3	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
April 2013	2	2	1	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Mai 2013	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Juni 2013	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Juli 2013	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
August 2013	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
September 2013	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Oktober 2013	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
November 2013	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Desember 2013	0	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Januar 2014	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Februar 2014	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2014	1	0	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
April 2014	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	0
Mai 2014	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Juni 2014	-1	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Juli 2014	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
August 2014	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
September 2014	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Oktober 2014	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
November 2014	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Desember 2014	1	1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Januar 2015	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Februar 2015	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2015	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
April 2015	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	1	1	0	0	0
Mai 2015	-1	0	0	0	0	1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Juni 2015	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Juli 2015	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
August 2015	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
September 2015	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Oktober 2015	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
November 2015	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Desember 2015	0	1	1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0
Januar 2016	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Februar 2016	1	0	0	0	0	0	0,75	1	0	0	0	0	0	0,75
Mars 2016	-3	-1	-1	-2	-3	-2	0	0	1	1	1	0	0	0
April 2016	3	2	2	3	4	3	0	0	0	0	0	1	1	0
Mai 2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Juni 2016	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Juli 2016	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
August 2016	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
September 2016	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Oktober 2016	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
November 2016	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Desember 2016	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Januar 2017	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Februar 2017	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2017	1	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0
April 2017	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Mai 2017	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0

	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår
Juni 2017	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	0	0
Juli 2017	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
August 2017	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
September 2017	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Oktober 2017	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
November 2017	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Desember 2017	0	0	1	1	2	2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Januar 2018	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Februar 2018	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2018	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
April 2018	1	0	0	1	1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Mai 2018	-1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Juni 2018	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Juli 2018	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
August 2018	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
September 2018	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Oktober 2018	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
November 2018	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Desember 2018	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Januar 2019	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Februar 2019	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2019	0	0	0	0	1	1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
April 2019	0	0	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	0	0
Mai 2019	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Juni 2019	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Juli 2019	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
August 2019	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
September 2019	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Oktober 2019	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
November 2019	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Desember 2019	0	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
Januar 2020	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Februar 2020	0	0	0	0	0	1	0,75	0	0	0	0	0	1	0,75
Mars 2020	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
April 2020	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	1	1	0	0	0
Mai 2020	1	1	1	1	1	2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Juni 2020	0	0	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	0	0
Juli 2020	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
August 2020	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
September 2020	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Oktober 2020	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
November 2020	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0
Desember 2020	0	1	1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0
Januar 2021	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Februar 2021	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2021	2	2	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
April 2021	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	0	0
Mai 2021	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Juni 2021	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Juli 2021	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
August 2021	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0
September 2021	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Oktober 2021	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
November 2021	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Desember 2021	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Januar 2022	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Februar 2022	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	-0,25
Mars 2022	1	2	2	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
April 2022	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Mai 2022	2	1	1	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0

	Norsk kalender							Gregoriansk kalender						
	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Skuddår
Juni 2022	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	1	1	0	0	0
Juli 2022	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
August 2022	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
September 2022	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Oktober 2022	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
November 2022	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Desember 2022	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0