

BUSINESS REGION AARHUS

VURDERING AF TRAFIK PÅ E45

NOTAT



PROJEKTNR.

A249947

DOKUMENTNR.

3

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

20. okt. 2023

BESKRIVELSE

Notat

UDARBEJDET

REOB/MRKE

KONTROLLERET

JCB

GODKENDT

MRKE

INDHOLD

1	Resume	4
2	Baggrund	5
3	Trafikanalyser	7
3.1	Trafikudvikling	8
3.2	Hastighed	9
3.3	Rejsetidsmålinger med Mobility Wizard	11
4	Hændelser	12
5	Beregningsmodel for trængsel	14
5.1	Trafiktællinger	14
5.2	Befolkningsprognoser	14
5.3	Vækstfaktorer	15
5.4	Belastningsgrad og trængsel	16
6	Videre proces	17
7	Bilag	18
7.1	Døgnfordeling på Djurslandsmotorvejen	18
7.2	Døgnfordeling på alternative ruter tæt ved E45	19

1 Resume

I 2021/22 har COWI foretaget beregning af samfundsøkonomisk rentabelitet for udbygning til 6 kørespor på motorvej E45. I første omgang på strækning mellem Aarhus N og Randers N samt efterfølgende på den sydlige del mellem Aarhus N og Randers S. Beregningerne blev foretaget for at undersøge om og foretage vurdering af muligheder for en videreførelse af det planlagte anlægsprojekt ved Aarhus, hvor motorvejsstrækningen udvides til 6 kørespor frem til 2026/2027.

Tanken med de 2 beregninger var en samlet vurdering af hele strækningen samt mulighed for en faseopdeling, hvor strækningen mellem Aarhus N og Randers S kunne indgå som en mere eller mindre videreførelse af den planlagte udbygning af E45 ved Aarhus med fokus på, at der kunne fortsættes videre i Gudenådalen rundt om Randers i en efterfølgende planlægningsproces.

Ved beregning af samfundsøkonomiske rentabilitet er der taget udgangspunkt i GMM-modellen. I modellen er der flere faldgruber som kan skævvride resultater. Med baggrund i dette er der i nærværende trafiknotat en opsamling af yderligere undersøgelser for vurdering af trængselsproblematik på E45 mellem Aarhus N og Randers S (Randers N).

Her er der blandt andet fokus på parametre som trængselstal, trafikudviklingen, tung trafik og vurdering af særlige hændelser ved trafikulykker og kødannelser. Baggrund er at virksomhederne i Østjylland udtrykker mere og mere bekymring for trængsel på E45. Med daglig trængsel på E45 følger store forsinkelser, med dertilhørende konsekvenser for det østjyske erhvervslivs konkurrence.

Der er foretaget en kortlægning af trafikdata for udarbejdelse af en analyse med henblik på vurdering af kapacitet og trængsel på E45. Herunder er der opstillet en formel og metode, så Business Region Aarhus årligt eller halvårligt kan opgøre hvor langt trængslen er fra at kunne betragtes som "kritisk trængsel".

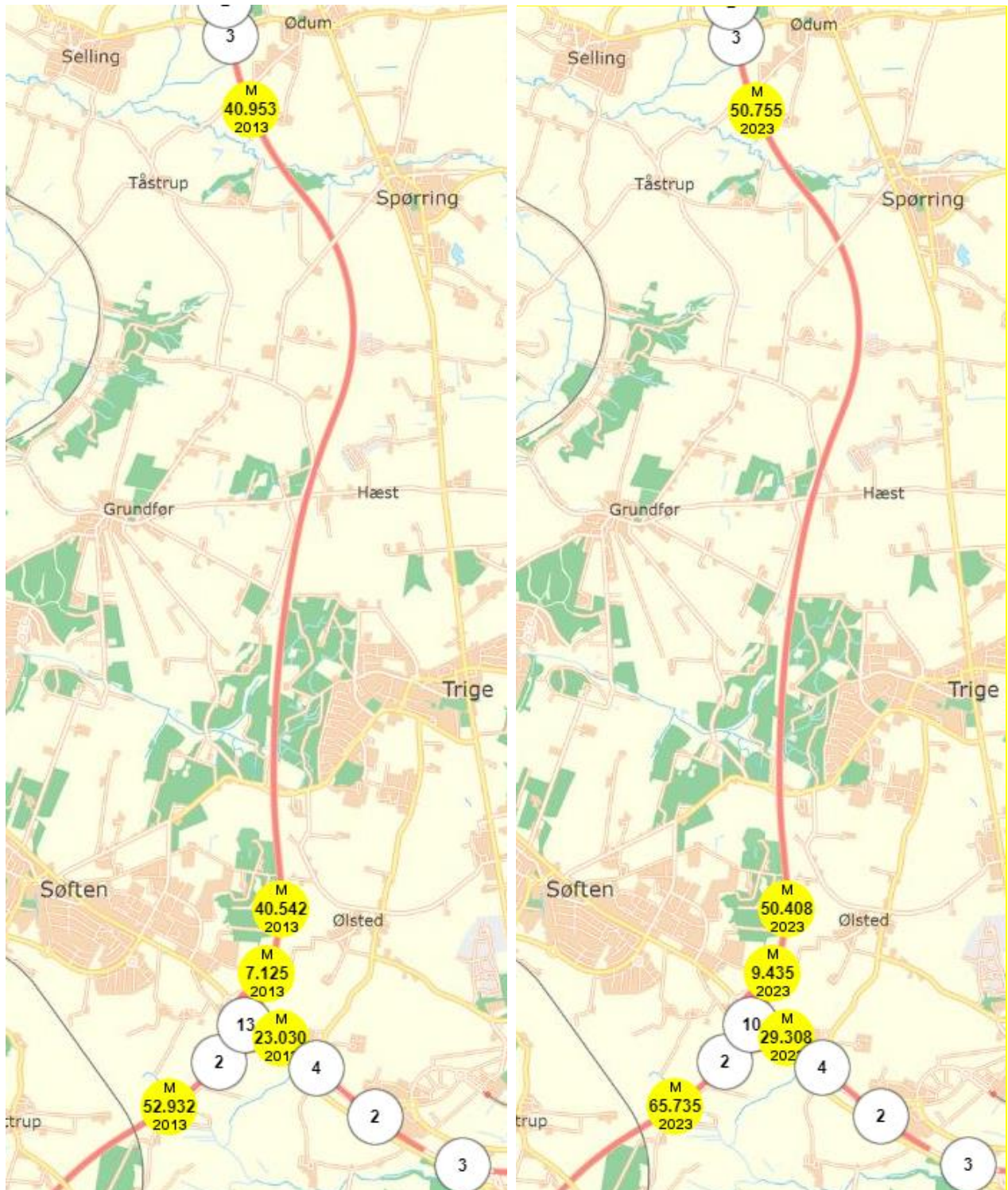
Målet med trafikanalysen er at kunne opstille en model for hvor og hvornår der vil opstå kritisk trængsel. Udgangspunktet vil være den trængsel, som beregnes med GMM. Dette er en statisk beregning, som forudsætter et fast niveau og en fast vækst i trafikken, baseret på nogle ældre forudsætninger. Modellen kan derfor bruges til at beregne trængslen med valgfrie forudsætninger.

Hovedresultaterne fra nærværende undersøgelse er følgende:

- > Udarbejdet et regneark, som Business Region Aarhus selv skal opdatere. Input til regnearket er trafiktal på udvalgte lokaliteter og det er muligt at foretage input om forventede antal indbyggere og trafikvækst.
- > Kortlægge omfang af hændelser på vejnettet i tilknytning af Aarhus N. Det er både for E45 og Djurslandmotorvejen hvor gennemgang af rejsetider på strækninger via "Mobility Wizard" kan medvirke til fastlæggelse af hvilket omfang og på hvilke lokalitet der opstår en hændelse (trafikulykke).

2 Baggrund

Kortlægningen af trafikken på E45 er foretaget ved brug af trafiktællinger foretaget af Vejdirektoratet, hvor der tages udgangspunkt i en række permanente tællesteder på og omkring motorvejsnettet. Herfra er det muligt at se nærmere på trafikudvikling og hastighedsniveau. I figur 1 ses et eksempel på tilgængelige tællesteder på E45 mellem Aarhus N (Søften) og TSA ved Hadsten (Ødum) med angivelse af årsdøgntrafikken i hhv. år 2013 og år 2023.

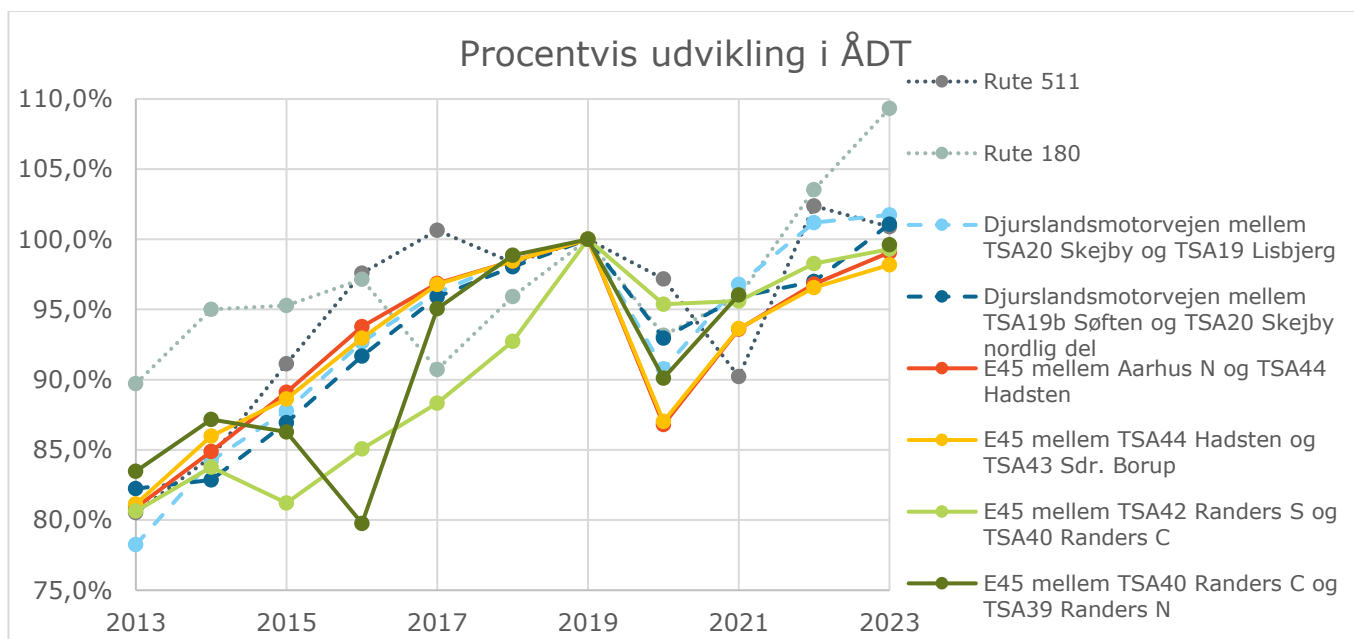


Figur 1 Tællesteder på motorvejsnettet på strækningen fra motorvejskryds Aarhus N til TSA 44 ved Hadsten.

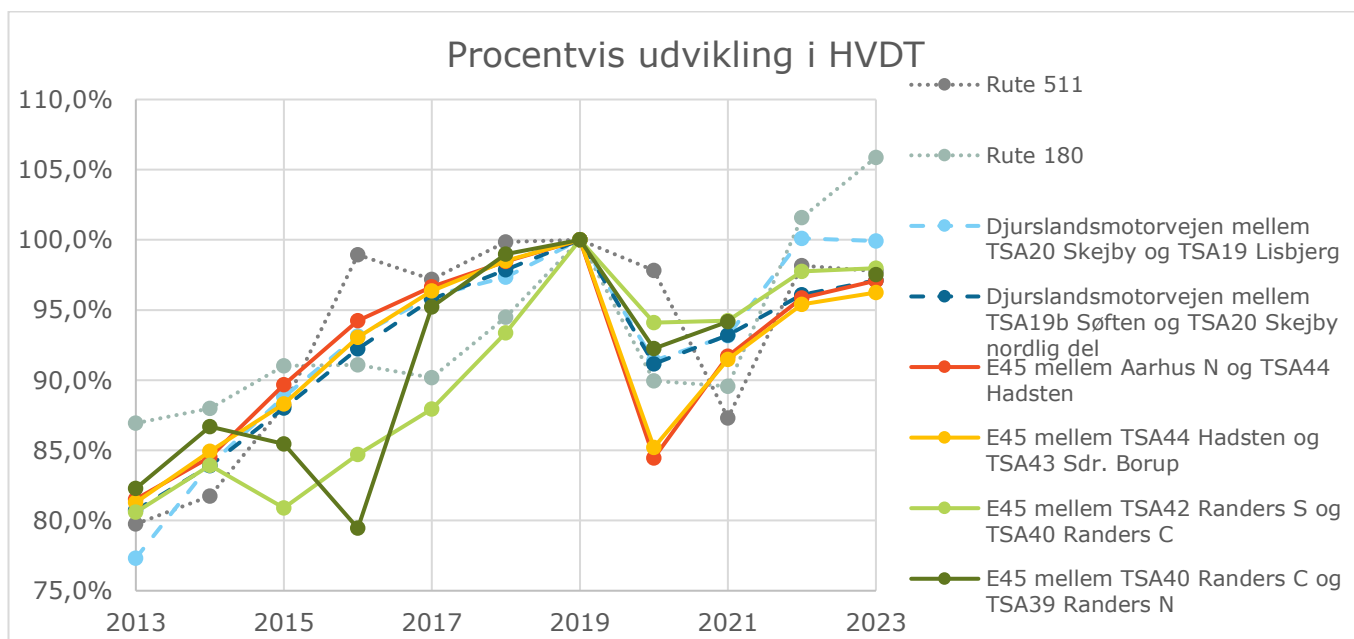
Ved brug af trafiktællinger på udvalgte faste tællesteder er det muligt at danne et generelt overblik over udvikling i årsdøgns trafikken (ÅDT) og hverdagsdøgns trafikken (HVDT). Dette kan ses på hhv. figur 2 og 3, som er årlige procentvise ændring i ÅDT og HVDT med udgangspunkt i 2019 ("Covid-nedlukning" i 2020).

Trafiktallene er ved 4 lokaliteter på E45, 2 lokaliteter på Djurslandsmotorvejen samt lokalitet på tilgængelige parallelveje mellem Aarhus N og Randers S. Det er hhv. rute 511 der forløber via Hadsten og rute 180 der forløber via Ødum.

Trafiktallene er trukket per ultimo august 2023, og det er derfor vigtigt at pointere at 2023 ikke indeholder data for hele året (årsdata er fremskrevet data).



Figur 2 Procentvis udvikling i årsdøgns trafikken med udgangspunkt i 2019 (inden "covid-nedlukning").



Figur 3 Procentvis udvikling i hverdagsdøgns trafikken med udgangspunkt i 2019 (inden "covid-nedlukning").

Det fremgår af figur 2 og figur 3 at trafikdata i 2020 og 2021 er meget atypiske på grund af "COVID-nedlukning". I foråret 2020 kom den store nedlukning og tilsvarende ses i trafikken fra 2021, hvor trængslen de første måneder af året var langt mindre end normalt. I løbet af foråret og sommeren 2021 steg trafikken gradvist, efterhånden som restriktioner blev ophævet. Særligt i efteråret 2021 var trafikken igen præget af tilbagevendende trængsel, hvor flere af registreringerne gav en antydning af at trafikmængden var tilbage på et højt niveau.

I midten af december 2021 blev trafikken igen reduceret på grund af en delvis nedlukning i det danske samfund. I år 2022 begyndte trafikken at vende tilbage mod tidligere niveau, særligt i efteråret 2022. Af kurverne fremgår det tydeligt at trafikmængden er tilnærmelsesvis tilbage på samme niveau som i 2019 og på flere lokaliteter endda over 2019 niveau. F.eks. fremgår det, at generel trafik på rute 180 (via Ødum) er steget med knap 10 % fra 2019 til 2023, hvilket antyder at trafikanter er opmærksom på den alternative rute mellem Randers og Aarhus.



Figur 4 Trafikken på vejnettet faldt selvsagt i forbindelse med Covid-nedlukning.

3 Trafikanalyser

Trafikanalyserne er lavet på baggrund af Vejdirektoratets trafiktællinger på faste tællesteder på E45. Tællestederne måler typisk antal køretøjer, kørselsretning, hastighed og vogntype. Det er således muligt at opstille trafikanalyser, der er retningsbaseret samt at differentiere mellem personbiler og tung trafik.

Andelen af tung trafik på vejnettet er specielt vigtigt, når den gennemsnitlige hastighed analyseres og når trængselsgraden beregnes, da tung trafik fylder mere på vejen og har en lavere gennemsnitlig hastighed end personbiler.

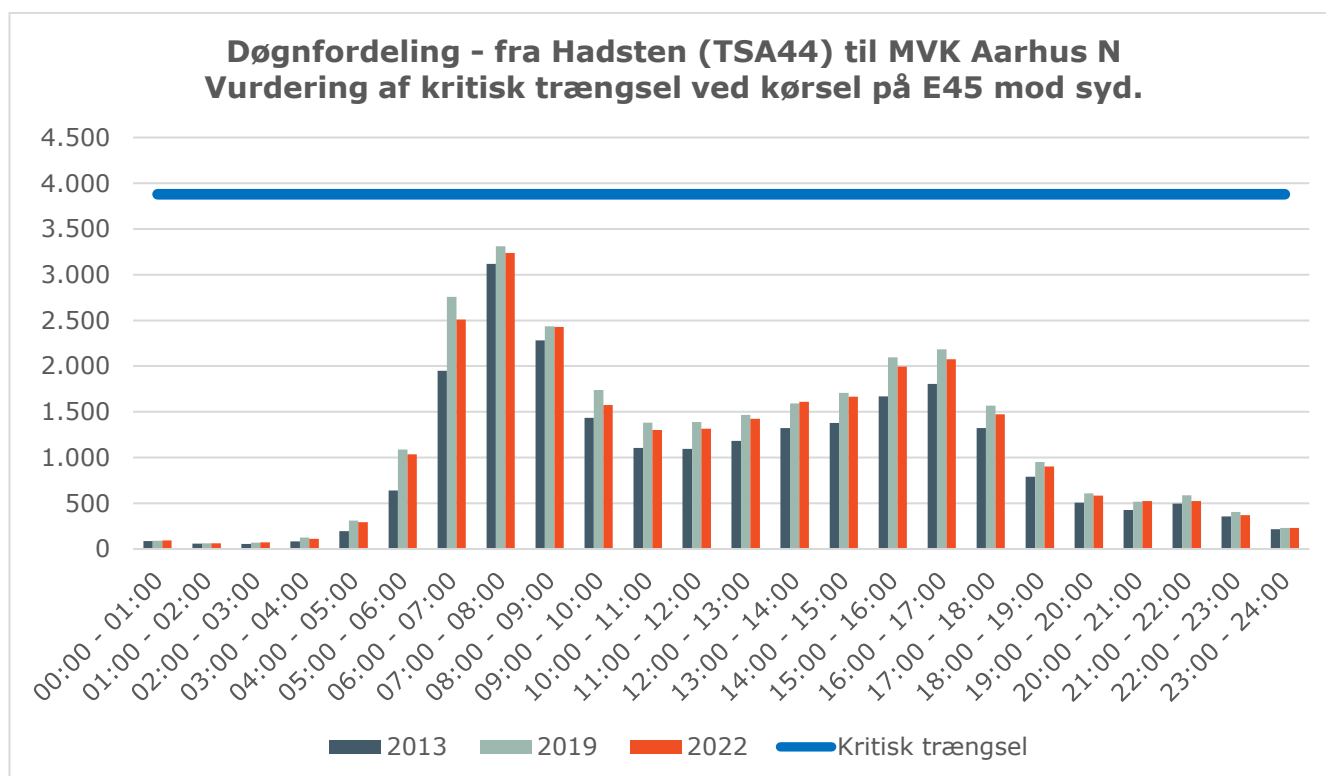
Da ÅDT og HVDT på tællesteder langs E45 generelt viser, at trafikken er størst på delstrækningen "Hadsten - Aarhus N", tages der særligt udgangspunkt i denne strækning i nærværende notat. Resterende delstrækninger viser lignende tendenser, dog med en anelse lavere trafikmængde. Grafer i figur 5 og 6 viser en sammenligning mellem trafikken i uge 33-41 i år 2013, år 2019 og år 2022.

3.1 Trafikudvikling

Fra Randers mod Aarhus N (kørsel på E45 i sydlig retning) ser man at trafikken er størst i morgenmyldretiden kl. 7-8 og at den på delstrækningen Hadsten til MVK Aarhus N nærmer sig kritisk trængsel i denne tidsperiode.

Trafikken i år 2022 er generelt en anelse lavere end i år 2019, men formodes i år 2023 at være på 2019-niveau baseret på de foreløbige trafikregistreringer.

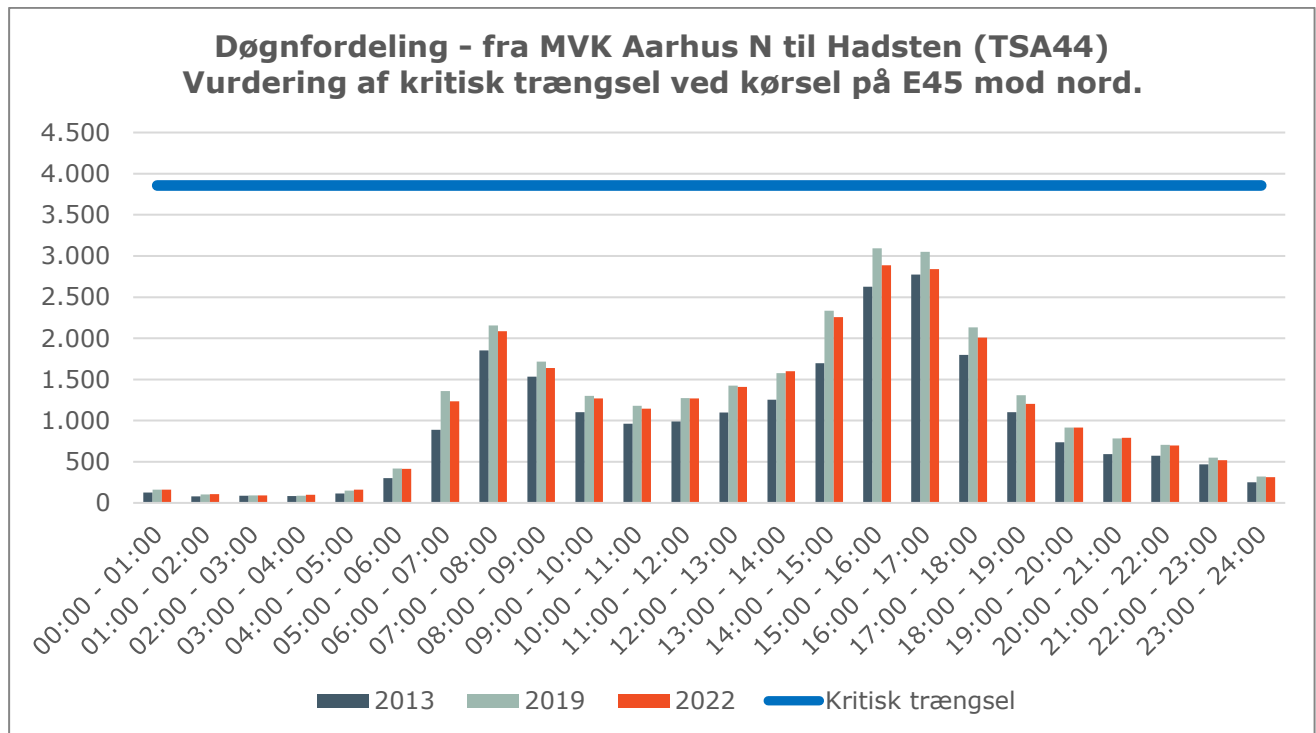
Grafen viser tydelig tendens til at morgenmyldretiden på strækningen begynder at starte tidligere og tidligere og spredes over en længere tidsperiode. Det fremgår af, at der er markant stigning fra år 2013 til hhv. år 2019 og år 2022 i tidsrummet mellem kl. 6 og kl. 7.



Figur 5 Døgnfordeling mellem Hadsten og MVK Aarhus N i sydgående retning. Niveaueet for kritisk trængsel er desuden indsat. Fremgår at morgenmyldretiden efterhånden er startende mellem kl. 6 og 7, mens den tidligere (år 2013) var koncentreret over en time mellem kl. 7 og 8.

I modsatte retningen (jf. figur 6), viser resultaterne at myldretiden allerede er spredt over en længere tidsperiode, da den største myldretid her er fordelt fra kl. 15 til kl. 17. Her ses der desuden markante stigninger i trafikken kl. 14-15 og tilsvarende kl. 17-18 fra år 2013 til år 2022.

Denne stigning i trafikken antyder en ændring i trafikanternes kørselsvaner, som konsekvens af tiltagende trængsel på vejnettet særligt i og omkring Aarhus N. I den sammenhæng er det vigtigt at notere, at på motorvejsstrækning E45 ved Randers er den største myldretidsperiode registreret lidt senere (kl. 16-17).



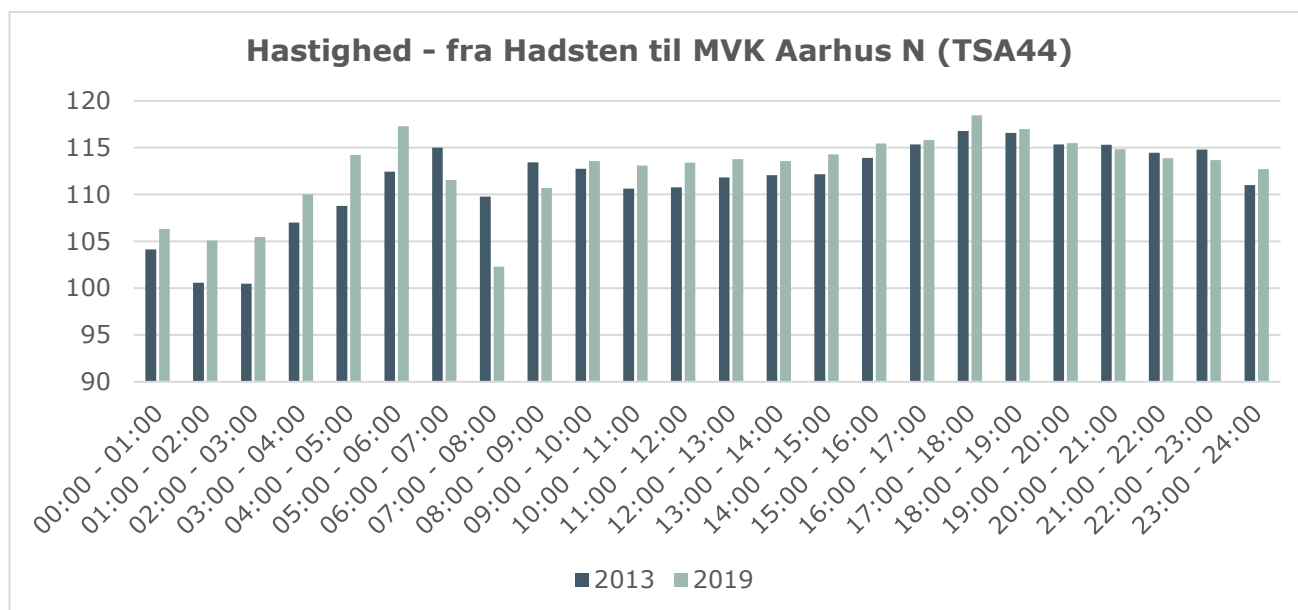
Figur 6

Døgnfordeling mellem Hadsten og MVK Aarhus N i nordgående retning. Niveaueet for kritisk trængsel er desuden indsat. Fremgår at eftermiddagsmydretiden efterhånden bliver mere og mere spredt over en længere tidsperiode fra kl. 14 til 18.

3.2 Hastighed

Målte hastigheder ved tællestederne er generelt ret jævne fra år 2013 til år 2019. Hastigheden er af ukendte årsager ikke målt på det valgte tællested for delstrækning Hadsten til MVK Aarhus N i år 2022, men forventes at ligne år 2019.

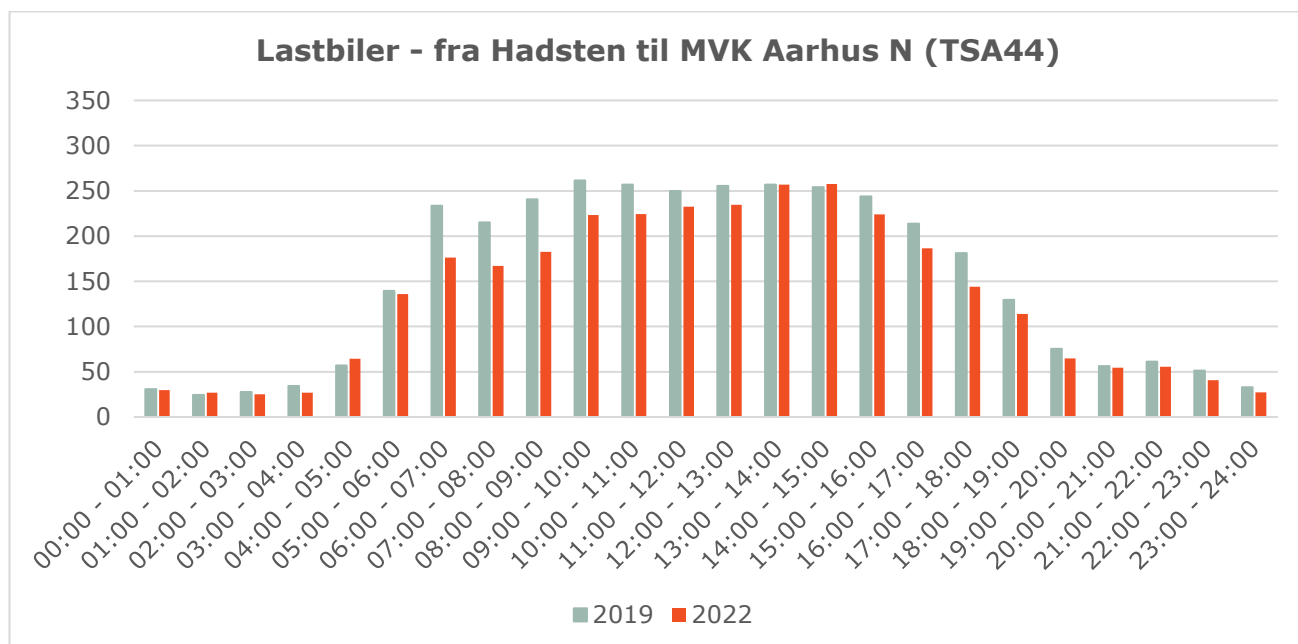
I sydgående retning (vises på figur 7) er det dog tydeligt at hastigheden falder i morgenmydretiden mellem kl. 7-8 og til dels også i tidsrummene mellem kl. 6-7 og kl. 8-9. I de øvrige timer er hastigheden tilsyneladende steget en smule fra år 2013 til år 2019.



Figur 7 Hastighed mellem Hadsten og MVK Aarhus N i sydgående retning.

På samme delstrækning kan man samtidig se, at antallet af lastbiler er faldet fra år 2019 til år 2022. Antallet af lastbiler i år 2013 er målt, men blev opgjort på en anderledes måde og er derfor ikke inkluderet på grafen i figur 8.

Der er mere eller mindre tale om et signifikant fald af lastbiltrafikken i morgenmyldretiden i sydgående kørselsretning, hvilket antyder at lastbiltransportørerne er begyndt at tilpasse kørselsmønstret, så vidt muligt udenfor myldretiden.



Figur 8 Antallet af lastbiler mellem Hadsten og MVK Aarhus N i sydgående retning.

3.2.1 Trafikudvikling på de omkringliggende veje

Parallelvejene til E45, hhv. rute 511 og 180 er desuden undersøgt nærmere for at bestemme, hvorvidt folk i større omfang benytter disse vejene for at undgå motorvej E45 i myldretiden. Resultaterne for døgnfordelingen på disse to ruter samt på Djurslandsmotorvejen kan ses i bilag 7.

På rute 511 er der en signifikant stigning af antal køretøjer specielt i morgen- og eftermiddagsmyldretiden, mens der for rute 180 primært er en signifikant stigning i eftermiddagsmyldretiden fra år 2013 til år 2022, hvilket kan skyldes en stigende trængselsproblematik for trafikken fra Aarhus ud mod MVK Aarhus N.

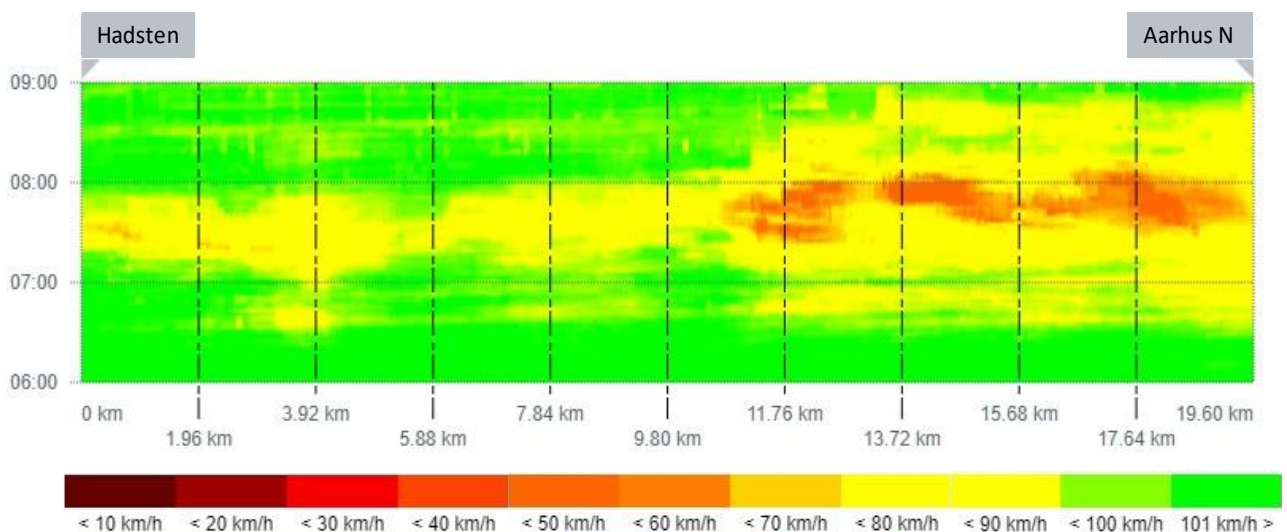
På Djurslandsmotorvejen er trafikken steget markant i dagtimer fra år 2013 til år 2022 og hastigheder er tydeligt lavere i morgen- og eftermiddagsmyldretider.

3.3 Rejsetidsmålinger med Mobility Wizard

Der er desuden gennemført en undersøgelse af rejsetidsmålinger foretaget med GPS. Målingerne er foretaget af almindelige personbiler, tilknyttet Connected Cars.

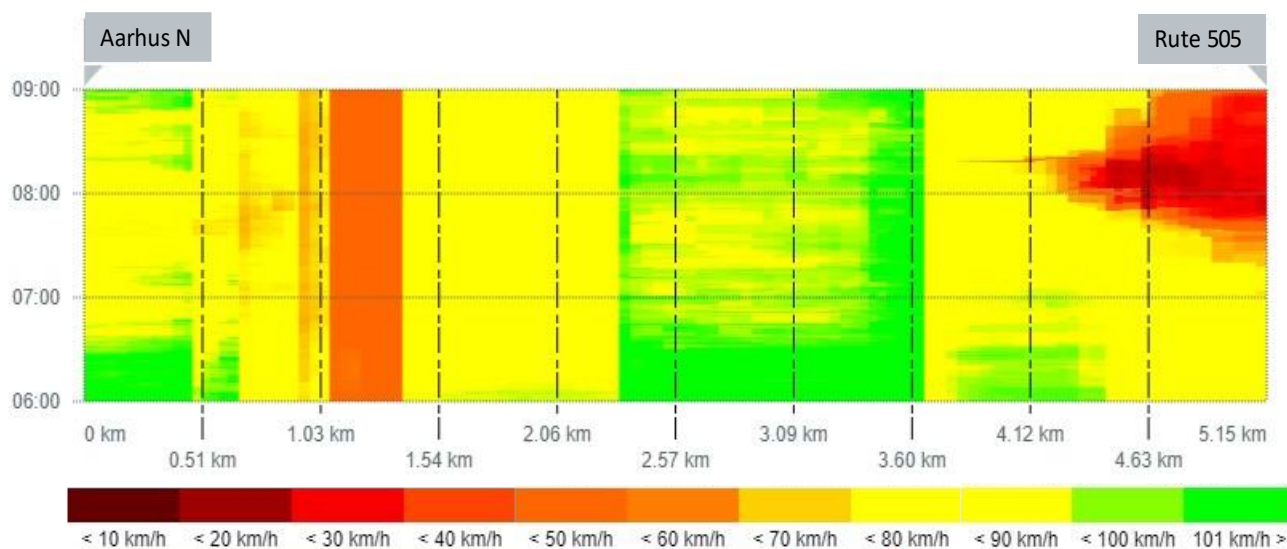
Formålet med undersøgelsen er at understøtte trafiktællingerne samt at kunne belyse trængselsniveauet på strækningen omkring MVK Aarhus N yderligere. Den er udført i programmet Mobility Wizard, hvor der er udvalgt ture, som kører den ønskede strækning i marts 2023 på tirsdage, onsdage og torsdage (svarende til en almindelig hverdag).

Figur 9 viser et time-space diagram på delstrækning Hadsten til MVK Aarhus N. Heraf kan tidspunktet for hvor hastigheden bliver reduceret vurderes. Figuren viser de 15% langsomste bilture. Det fremgår af figuren, at der på den sydlige del af strækningen er større hastighedsreduktioner i tidsrummet kl. 7:30 - 8:15, hvor bilerne begynder at køre under 60 km/t.



Figur 9 Time-Space diagram i sydgående retning fra Hadsten til MVK Aarhus N.

Samme type figur er produceret fra MVK Aarhus N til rute 505 via Djurslands-motorvejen for at visualisere trængselsudfordringerne i hele området ved E45. På diagrammet ses den konstante lavere hastighed ved tilslutningsanlægget (ca. 1.05 km). Fra ca. kl. 7.30 opstår der forsinkelser ved Skejby, og der opstår opstuvning ca. 1 km mod vest omkring kl. 8.00.



Figur 10 Time-Space diagram i sydgående retning via Djurslandsmotorvejen fra MVK Aarhus N til rute 505.

4 Hændelser

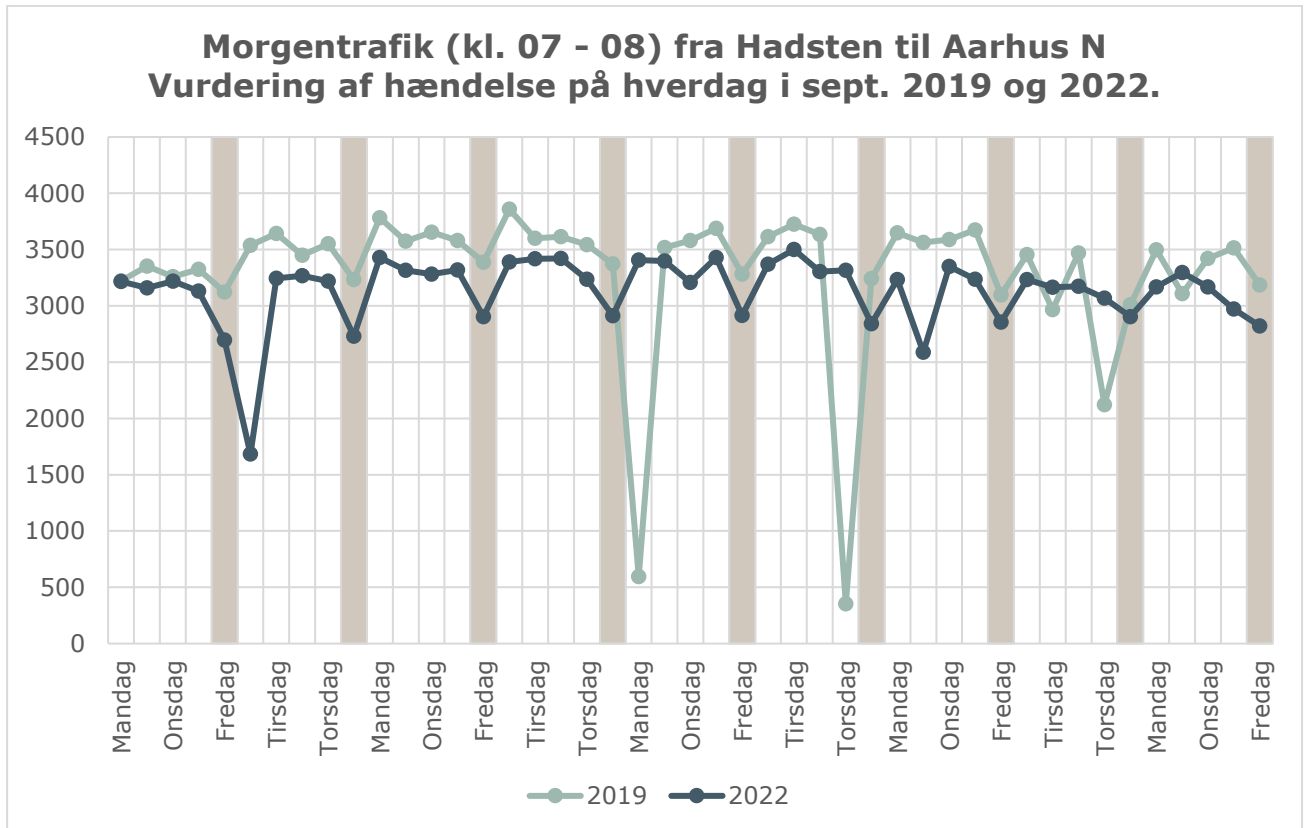
Der er gennemført en nærmere undersøgelse af daglig totaltrafik med henblik på at kunne belyse eventuelle tendenser og ændringer i trafikmængderne dag for dag i september måned i år 2019 og år 2022.

Figur 11 og 12 viser variationen i trafikmængden fra dag til dag i hhv. morgenmyldretiden kl. 7-8 fra Hadsten til Aarhus N og eftermiddagsmyldretiden kl. 15-16 fra Aarhus N til Hadsten. Der ses en betydelig variation i trafikmængden fra dag til dag og det er tydeligt at trafikken fredag morgen (fremhævet i figurerne) er lidt lavere end de andre hverdage.

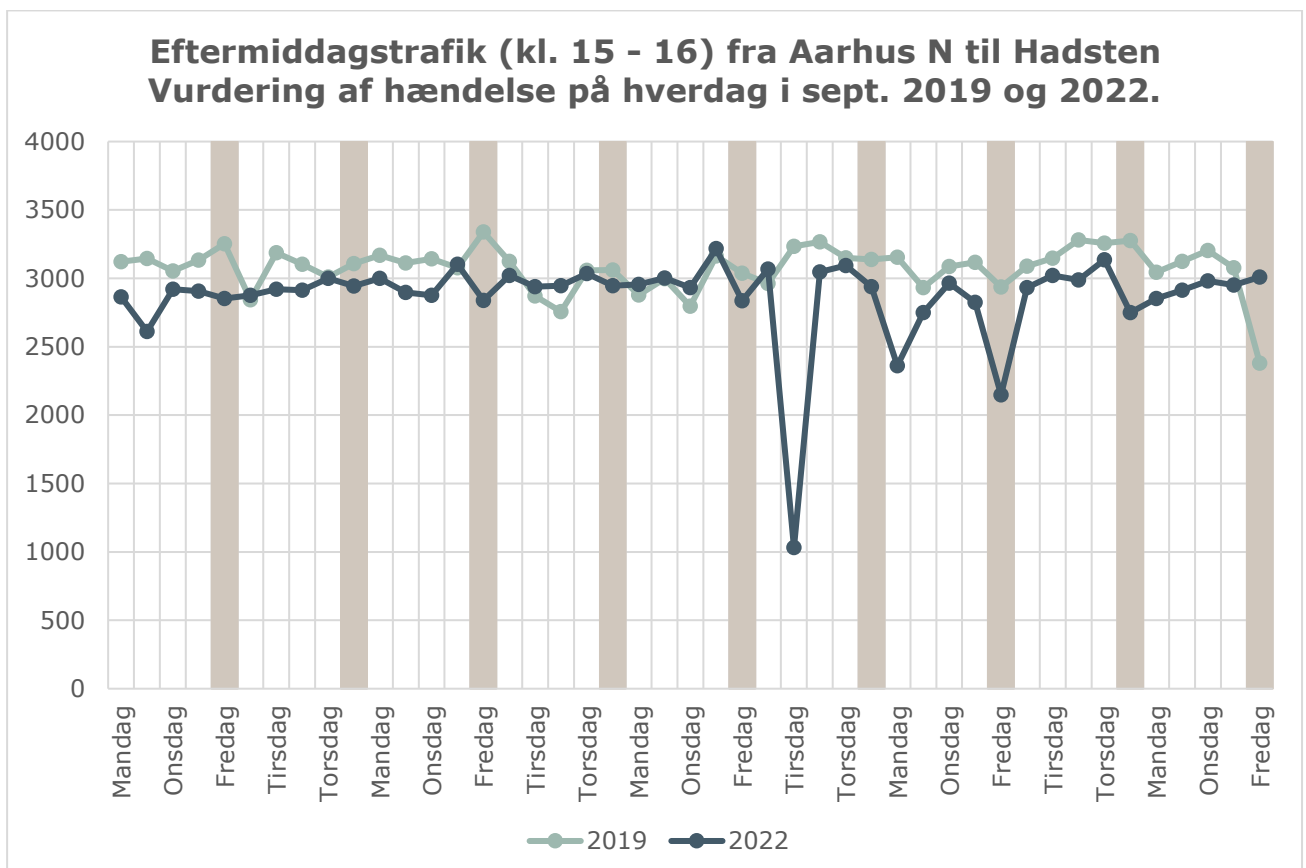
Variationen tyder på, at der flere gange om måneden sker hændelser, som ned sætter fremkommeligheden. Det kan f.eks. være trafikulykker. Af figur 11 kan man se, at der i år 2022 var én mindre hændelse på en tirsdag og én medium hændelse på en mandag, mens der i år 2019 skete to større hændelser og én mindre hændelse på hverdage i september.

Af figur 12, kan man se at variationen i trafikken er mindre om eftermiddagen end om morgenen, hvilket sandsynligvis skyldes, at trafiktætheden er mindre.

Om eftermiddagen kan man ikke se samme tendens til lavere trafik om fredagen og i år 2019 var trafikken endda lidt større om fredagen end de andre hverdage. Dette skønnes primært at være grundet weekendtrafikken. I eftermiddagstrafikken kan der ses én større hændelse og to mindre hændelse som påvirkede fremkommeligheden i løbet af september 2022.



Figur 11 Morgentrafik fra Hadsten til Aarhus N fordelt på hverdage. Fredage er markeret med gråt.



Figur 12 Eftermiddagstrafik fra Aarhus N til Hadsten fordelt på hverdage. Fredage er markeret med gråt.

5 Beregningsmodel for trængsel

Der er udarbejdet en beregningsmodel i Excel til beregning af trængsel på E45. Idéen med beregningsmodellen er, at den løbende kan opdateres med nyeste trafiktællinger, og når der foreligger nye befolkningsprognoser og forventede vækstfaktorer.

På baggrund af trafiktællinger, vækstfaktorer og befolkningsprognoser foretager modellen en fremskrivning af trafikken og beregner trængselsniveauer på vejstrækninger år for år frem til 2040. Modellen kan derfor bruges til at forudsige hvilket år kritisk trængsel vil kunne forventes at indtræffe på de enkelte strækninger på E45.

5.1 Trafiktællinger

Trafikken på E45 tælles løbende af Vejdirektoratet ved hjælp af permanente og automatiske tællestationer på motorvejsnettet. Nyeste trafiktællinger kan her ved hentes i Vejdirektoratets Mastra-system. Som input bruger modellen spidstimetrafikken i sydgående retning (kl. 7-8) og i nordgående retning (kl. 16-17).

Modellen anvender totaltrafik og lastbiltrafik i ovennævnte perioder. I modellens udgangspunkt er der anvendt gennemsnitlige trafiktællinger for trafik på hverdage i perioden fra 16. august til 13. oktober i år 2022.

I Tabel 1 er vist de benyttede trafiktællinger.

Tabel 1 Basis trafiktællinger for delstrækningerne på motorvej E45.

Trafiktællinger				
År: 2022	Spidstimetrafik total		Lastbiltrafik	
Strækning	Syd kl. 7-8	Nord 16-17	Syd kl. 7-8	Nord 16-17
Randers C (40) - Randers S (42)	3.023	3.040	76	88
Sdr. Borup (43) - Hadsten (44)	2.873	2.740	192	155
Hadsten (44) - Aarhus N	3.237	2.840	167	159

5.2 Befolkningsprognoser

Regnearksmodellen bruger i udgangspunkt trafikvækst beregnet af GMM-trafikmodellen. GMM-trafikmodellen beregner vækst i trafik på baggrund af blandt andet befolkningsvækst.

Imidlertid er de befolkningsprognoser, som ligger til grund for GMM-modellen, ved at være forældede. Derfor er der indarbejdet mulighed for at indtaste nyere befolkningsprognoser i regnearksmodellen. Dette vil medvirke til ændringer i de trafikmængder, som modellen beregner på delstrækningerne på E45.

I modellens udgangspunkt er der anvendt befolkningsprognoser, som er indsamlet af Business Region Aarhus og som er leveret til COWI den 24. august 2023.

I Tabel 2 er vist de benyttede befolkningsprognoser.

Tabel 2 Forventet befolkningsprognose for 3 kommuner ved motorvej E45.

Befolkningsprognose			
Kommune	2023	2025	2040
Favrskov	49.408	49.586	53.769
Randers	99.931	100.666	109.230
Aarhus	361.543	366.509	403.118

5.3 Vækstfaktorer

Til fremskrivning af trafikmængden på strækningerne anvendes vækstfaktorer, beregnet med GMM-trafikmodellen. For hver delstrækning er der beregnet en gennemsnitlig årlig vækstfaktor for perioden 2022-2030 og for perioden 2030-2040.

Vækstfaktorerne er beregnet på baggrund af gennemførte modelberegninger for prognoseårene 2025, 2030 og 2040. For prognoseårene 2030 og 2040 er der medregnet effekten af udbygningen af E45 rundt om Aarhus, som det er forudsat i Infrastrukturplan 2035. I prognoseberegninger er der ikke forudsat en udbygning af E45 mellem Aarhus N og Randers S/Randers N.

Med mellemrum sker der opdateringer af GMM-trafikmodellen, og fremtidige modelberegninger kan derfor godt give andre vækstfaktorer på de enkelte strækninger. I regnearksmodellen er der derfor mulighed for, at benyttede vækstfaktorer kan ændres, hvis nye modelberegninger giver andre resultater.

I modellens udgangspunkt er anvendt de vækstfaktorer, som er indsamlet af Business Region Aarhus og som er leveret til COWI den 24. august 2023.

I Tabel 3 er der vist de benyttede befolkningsprognoser.

Tabel 3 Anvendte årlige vækstfaktorer ved motorvej E45.

Årlige vækstfaktorer		
Kommune	2020-2030	2030-2040
Randers C (40) - Randers S (42)	1,4 %	0,6 %
Sdr. Borup (43) - Hadsten (44)	1,6 %	0,5 %
Hadsten (44) - Aarhus N	1,6 %	0,3 %

5.4 Belastningsgrad og trængsel

Modellen beregner år for år frem til 2040 belastningsgraden i hver retning på de udvalgte delstrækninger. Belastningsgraden er udtryk for hvor stærkt belastet vejene er i myldretiden.

Ved beregning af belastningsgraden på en strækning tages der udgangspunkt i beregnede trafikmængder år for år. Disse trafikmængder beregnes ud fra trafik-tællinger, faktorer og befolkningsprognoser. Andelen af lastbiler indgår i beregningerne, idet det antages at en lastbil fylder 2,5 gange mere på vejen end en personbil. Den samlede trafikmængde sættes i forhold til vejens kapacitet, som for motorvejen er sat til 2.200 køretøjer pr. spor pr. time.

Det skal i den forbindelse pointeres at metoden ikke fanger de mest kritiske spidsbelastningstider, da der anvendes gennemsnitsbetragtninger for spidstime-andele og kapacitet. Herved kan belastningsgraden og dermed også trængselsproblematikken i kortere eller længere perioder være højere.

Normalt beskrives trængsel som et niveau, som er en funktion af belastningsgraden. Dette er vist i Tabel 4.

Tabel 4 Trængselsniveauer og belastningsgrader

Trængselsniveau	Farvekode	Belastningsgrad
Ingen/lav trængsel		< 70 %
Begyndende trængsel		70 – 80 %
Stor trængsel		80 – 95%
Kritisk trængsel		> 95 %

Tabel 5 viser de beregnede trængselsniveauerne på delstrækningerne på motorvej E45 i kørselsretning mod hhv. syd og nord. Der er vist som en trængselsgrad i år 2022 samt hvilket år der er beregnet for en forventet kritisk trængsel.

Resultaterne viser at der begyndende trængsel er værst på delstrækning mellem "Hadsten – Aarhus N" i sydgående retning og at strækningen inden for ca. 20 år vil nå en kritisk trængsel (gennemsnitsbetragtning).

Tabel 5 Trængselsgrad i 2022 og forventet kritisk trængsel for delstrækninger på motorvej E45. <70 % viser ingen/lav trængsel, 70-80 % viser begyndende trængsel, 80-95 % viser stor trængsel og > 95 % viser kritisk trængsel.

Delstrækning mod syd	Trængsel 2022	År for kritisk trængsel
Randers C (40) - Randers S (42)	71% 	2059
Sdr. Borup (43) - Hadsten (44)	72% 	2058
Hadsten (44) - Aarhus N	79% 	2044

Delstrækning mod nord	Trængsel 2022	År for kritisk trængsel
Randers C (40) - Randers S (42)	72% 	2057
Sdr. Borup (43) - Hadsten (44)	68% 	2069
Hadsten (44) - Aarhus N	70% 	2074

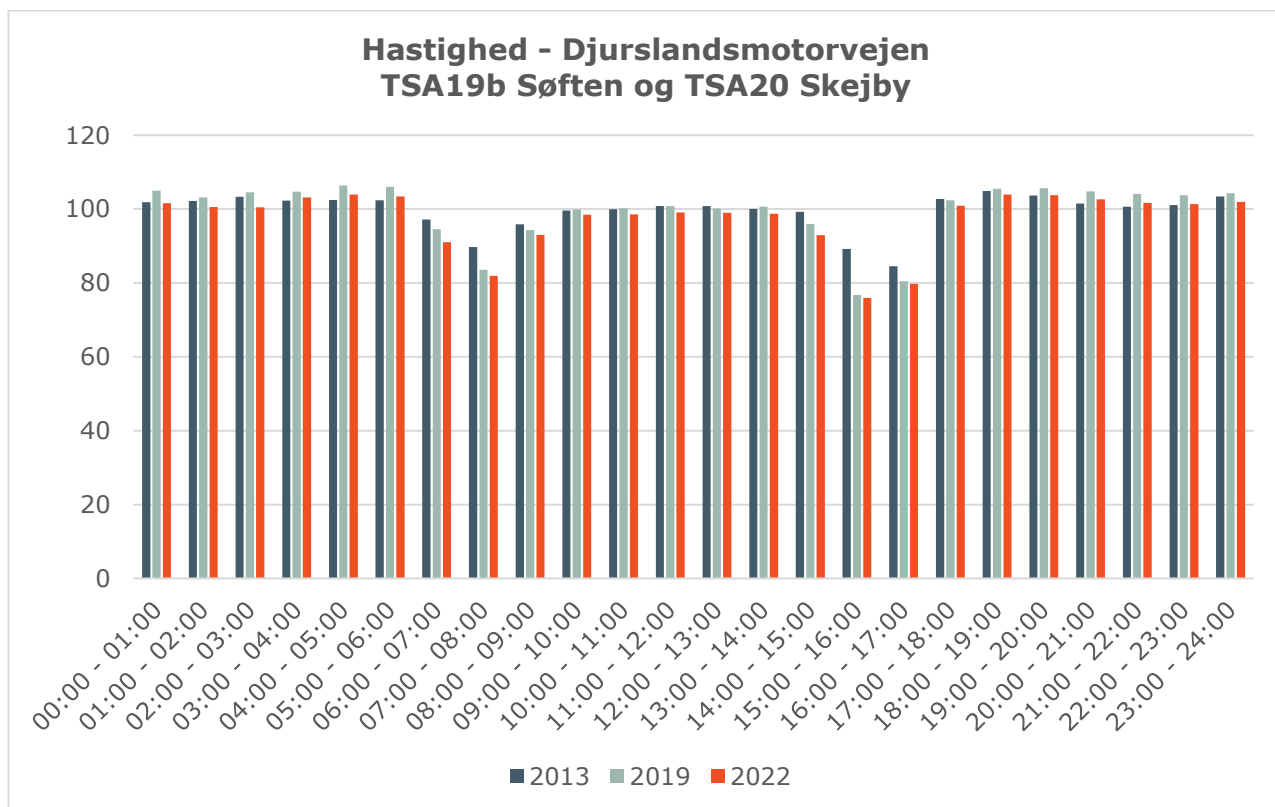
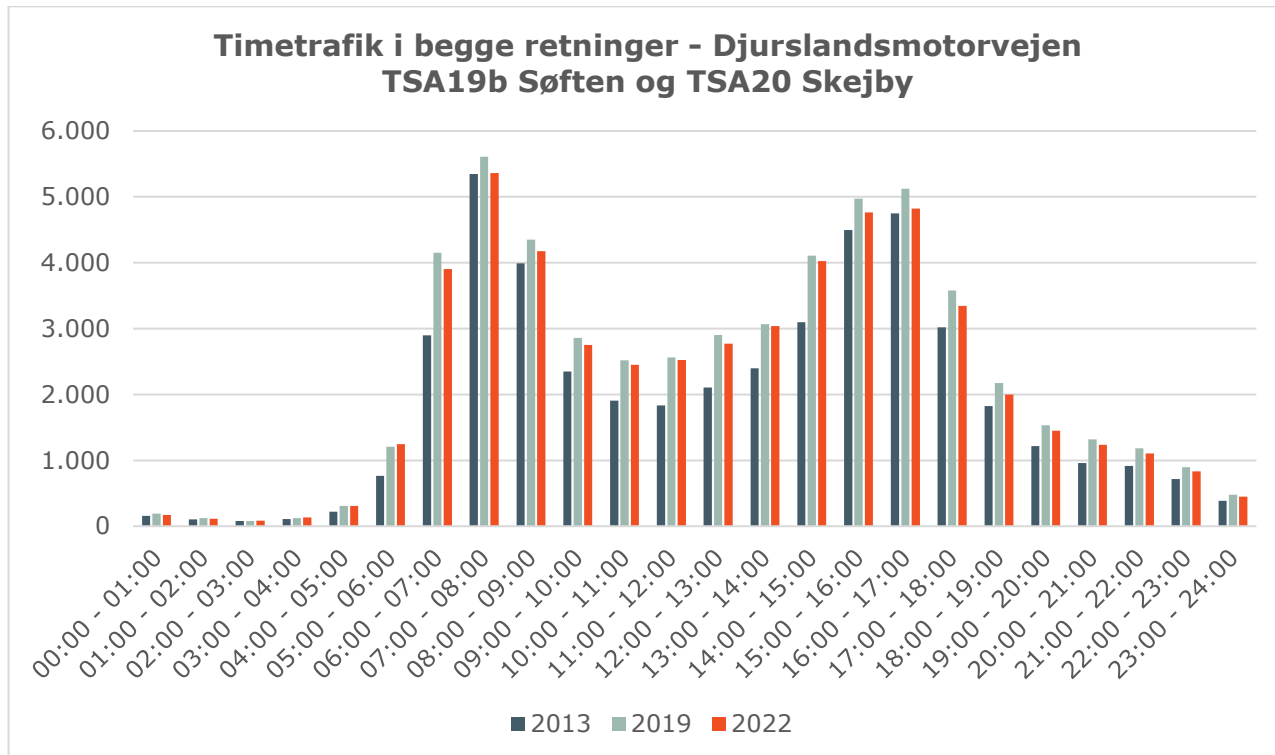
6 Videre proces

Som beskrevet er der flere faldgruber ved beregningen af kritisk trængsel. Den videre proces for vurdering af trængselsproblematikken på E45 mellem Aarhus N og Randers S (Randers N) bør derfor inkludere yderligere undersøgelser. Det kan blandt andet være med fokus på følgende parametre:

- > **Mobility Wizard:** Fokus på trængsel ved anvendelse af CC-data (Mobility Wizard). Platformen kan benyttes til at undersøge nærmere, hvor præcis trafikken til motorvejen kommer fra, samt kan benyttes til sammenligning af både antal hændelser over året fra år 2019 til år 2023.
- > Med udgangspunkt i, at trafikken i år 2023 er tilbage på samme niveau som før Covid-nedlukning (endda højere et par steder), kan anvendelse af data-behandling i platformen give et mere nuanceret billede af trafikken, særligt i området ved MVK Aarhus N, hvor kobling mellem E45, Djurslandmotorvej og trafik til/fra Aarhus ofte giver antydning af trængselsproblematikken.
- > **Værktøj/regnearksmodel:** Fokus på opdatering af trængselsværktøjet med henblik på opdatering af trafiktællinger, befolknings- og trafiktilvækst.

7 Bilag

7.1 Døgnfordeling på Djurslandsmotorvejen



7.2 Døgnfordeling på alternative ruter tæt ved E45

