

SUND OG BÆLT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

ANALYSE AF FREMSKUDT FÆRGEHAVN VED TÅRS

UNDERSØGELSE AF ALTERNATIVER

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Forudsætninger for fremskudt færgehavn	2
3	Erfaringer med havnetid	3
3.1	Erfaringer fra Spodsbjerg-Tårs færgeruten	4
3.2	Erfaringer fra andre færgehavne	5
4	Optimeringsmuligheder	5
4.1	Elfærger	5
4.2	Nye færger	6
4.3	Havneudformning	6
4.4	Besejlingsforhold	6
5	Alternativer	6
5.1	Flere færger eller udskiftning til elfærger på nuværende rute	7
5.2	Flere færger med fremskudt færgehavn	7
5.3	Ændre driftskrav	8
5.4	Sammenfattende oversigt over de belyste alternativer	9
5.5	Yderligere undersøgelser	9

PROJEKTNR.

A258774

DOKUMENTNR.

HAV-TEK-05

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

2 april 2025

BESKRIVELSE

Undersøgelse af alternativer

UDARBEJDET

JJU

KONTROLLERET

ADKE

GODKENDT

JJU

1 Indledning

I den indledende forundersøgelse for en fremskudt færgehavn foretaget i 2018 var det overordnede formål at opnå halvtimesdrift på overfarten Spodsbjerg-Tårs året rundt. På den basis blev forudsætningerne defineret af Danske Færger A/S, således at halvtimesdriften blev delt op på en sejltid på 22 min. og en havnetid på 8 min.

De nyligt foretagne analyser viser, at en sejltid på 22 min. ikke vurderes at være en realistisk forudsætning med de eksisterende færger drevet af 5 diesel generatorer, da den gennemsnitlige motorbelastning vil være for stor ved en kontinuerlig servicehastighed på 15,4 knob (servicehastigheden er den hastighed, færgen sejler med efter at have accelereret og indtil den starter decelerationen).

Erfaringer fra Spodsbjerg-Tårs og fra andre danske færgehavne viser, at en havnetid på ca. 15 minutter, som for den nuværende færgerute, er et minimum for havnetiden. Det vurderes derfor ikke at være en realistisk forudsætning at opnå en havnetid på 8 min, og derfor heller ikke realistisk at opnå halvtimesdrift for den fremskudte havn med to færger.

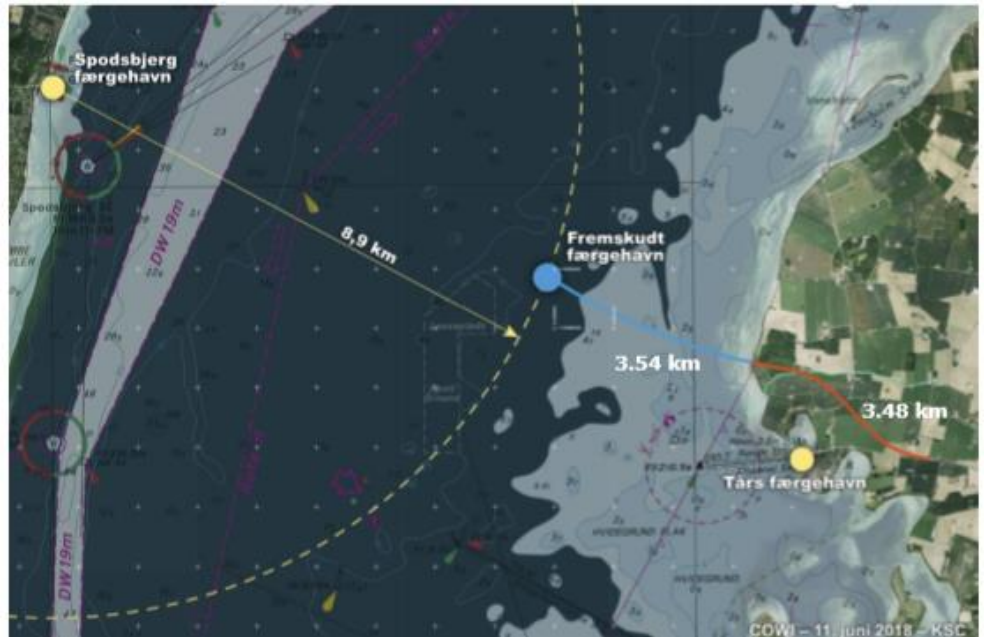
Følgende alternativer kan overvejes ift. en fremskudt færgehavn med halvtimesdrift:

- > Indsætte flere færger på den nuværende færgerute for at opnå hyppigere drift end den nuværende timesdrift
- > Indsætte flere færger ifm. den fremskudte havn for at opnå halvtimesdrift
- > Ændre kravet om halvtimesdrift for den fremskudte havn, til et krav om hyppigere drift end den nuværende timesdrift

En første indledende vurdering af disse alternativer er nærmere beskrevet i dette notat.

2 Forudsætninger for fremskudt færgehavn

Den fremskudte færgehavns formål var i 2018 undersøgelserne at skabe rammerne for at opnå halvtimesdrift året rundt på overfarten Spodsbjerg-Tårs ved at etablere en fremskudt havn på en kunstig ø ca. 3,5 km ude i Langelandsbælt, se Figur 1. Havnen forbindes til Lolland med lavbro(er) og/eller dæmning(er).



Figur 1 Kort med placering af den fremskudte havn.
Blå cirkel: Indikativ placering af fremskudt færgehavn.
Blå linje: Indikativ linjeføring af dæmning/bro.
Rød linje: Indikativ linjeføring af tilslutningsvej.

I den indledende forundersøgelse fra 2018 var forudsætningerne for at kunne opnå halvtimesdrift:

- Afstand på 8,9 km mellem rampe til rampe i de to færgelejer
- Sejltid på 22 minutter inkl. accelerations- og decelerationstid, dvs. en gennemsnitlig sejlhastighed på 13,1 knob (24,3 km/t)
- Havnetid på 8 minutter (fortøjning, ilandkørsel og ombordkørsel)

Forudsætningerne om gennemsnitlig sejlhastighed og havnetid blev defineret af Danske Færger A/S som beskrevet i "Undersøgelse af fremskudt færgehavn ved Tårs, Sund og Bælt, 16. november 2018":

4.1. Ny sejlroute og placering af ny færgehavn

Den nye sejlroute er defineret fra den eksisterende færgehavn i Spodsbjerg og til et punkt i Langelandsbælt. Punktet er defineret som den afstand færgen kan sejle fra Spodsbjerg på 22 min. Den afstand er ifølge Danske Færger A/S 8,9 km, som betyder, at den gennemsnitlige sejlhastighed er 24,3 km/t eller 13,1 knob. Afstanden på 8,9 km er målt fra rampe til rampe. For at opnå halvtimesdrift på overfarten har Danske Færger A/S vurderet, at ombordkørsel og ilandkørsel fra færgen kan håndteres på 8 min. Sund & Bælt har igangsat en dialog med Molslinjen, som har overtaget ruten Spodsbjerg-Tårs. I den fremadrettede dialog med Molslinjen vil forudsætningerne blive drøftet yderligere.

3 Erfaringer med havnetid

Dette afsnit beskriver erfaringer fra sejlads på den eksisterende færgerute Spodsbjerg-Tårs samt erfaringer med havnetid i andre danske færgehavne.

I forbindelse med vurdering af havnetid bør der, under alle omstændigheder, være en passende reserve for at håndtere tilfælde med komplikationer.

3.1 Erfaringer fra Spodsbjerg-Tårs færgeruten

De to eksisterende færger er ens og er udstyret med dieseldrevne generatorer. Færgernes dimensioner er:

- > Længde på 99,9 m
- > Bredde på 18,2 m
- > Dybgang på 3,0 m

På færgeruten Spodsbjerg-Tårs sejles der med timesdrift fra begge havne i tidsrummet fra 5.15 til 22.15.

Sejltiden er 45 min. for en distance på ca. 14,3 km på den eksisterende færgerute, som beskrevet i "Undersøgelse af fremskudt færgehavn ved Tårs, Sund og Bælt, 16. november 2018":

I dag er der timesdrift på færgeoverfarten Spodsbjerg – Tårs, og sejltiden er 45 minutter. Det skyldes blandt andet, at færgen skal sejle gennem en ca. 1.800 m lang uddybet sejlrende ind til Tårs Færgehavn, hvor der er restriktioner på sejlhastigheden af hensyn til de omkringliggende lavvandede områder og Natura 2000-området syd for Tårs og sejlrenden.

Havnetiden ifm. fortøjning, ilandkørsel og ombordkørsel er 15 min, hvilket sammen med en sejltid på 45 min. giver mulighed for timesdrift.

Erfaringer fra færgeruten med timesdrift:

- > De fleste sejlads har udfordringer med vind, strøm, bølger eller trafik i sejlruterne, hvilket påvirker sejltiden.
- > Der er altid trafik i sejlruterne, og det påvirker sejltiden. Endvidere skifter lodser i området, hvilket kan give specielle manøvrer, der også påvirker færgedriften.
- > Bruger normalt 2 eller 3 motorer (ud af 5). Motorbelastning må aldrig overstige 90%.
- > Normalt sejles med 11,4 knob (under optimale vind- og strømforhold og med alle maskiner kan ca. 16 knob opnås).
- > I spidsbelastningsperioderne om sommeren med 122 biler bruges der 45 min. sejltid og 15 min. havnetid.
- > Forsinkelser ifm. havnetid dels ved mange biler, eller mange lastbiler med udenlandske chauffører og special transporter, f.eks. vindmøller.

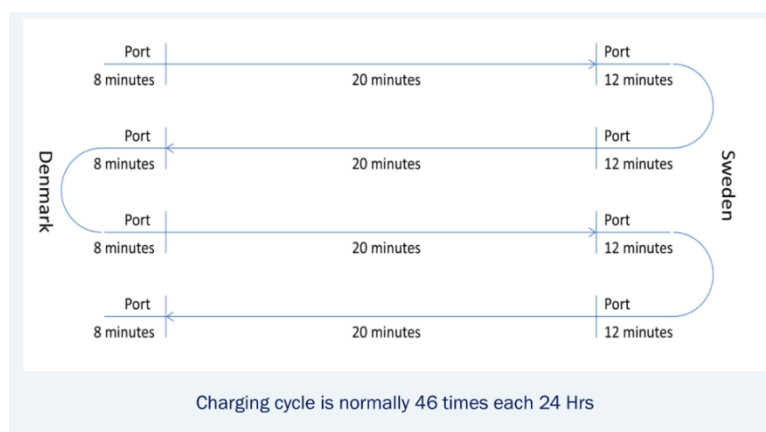
- > Konstant forsinket ifm. havnetid om sommeren med mange biler, og derfor bruges om sommeren 4-5 motorer for at forkorte sejltiden.

Erfaringerne fra færgeruten viser, at det med de eksisterende to færger ikke vil være muligt at reducere hverken sejltid eller havnetid for at opnå hyppigere færgeafgange ved brug af de eksisterende havne.

3.2 Erfaringer fra andre færgehavne

To af de mest effektive færgehavne i Danmark er Helsingør-Helsingborg og Rødby-Puttgarden, og derfor er havnetiden for disse færgeruter undersøgt.

Havnetiden på Helsingør-Helsingborg er optimeret med større elfærger (238 biler), og havnetiden er $2 \cdot 8 = 16$ min. i Helsingør og $2 \cdot 12 = 24$ min. i Helsingborg, se nedenstående diagram.



De effektive færger på Rødby-Puttgarden-overfarten har 15 minutters havnetid, hvilket stort set svarer til Helsingør-Helsingborg overfarten.

4 Optimeringsmuligheder

I forbindelse med en fremskudt havn vil der være flere måder hvorpå sejltid og havnetid kan optimeres, se nedenstående eksempler med elfærger, nye færger, havneudformning og besejlingsforhold.

4.1 Elfærger

Der er principielt ingen overordnede forskelle mellem elektriske færger og konventionelle dieseldrevne færger, da energiforsyningen teknisk set ikke har nogen anden indflydelse på færgen end på fremdrivningsmaskineriet (elmotor versus dieselmotor) samt den måde energien opbevares ombord på færgen, dvs. batterier versus tanke til dieselolie.

En elfærge fremdrives af elmotorer, der er hurtigere at manøvrere med, da reaktionstiden for at opnå maksimal propellereffekt er kortere. Den hurtige reaktionstid betyder, at den maksimale fart hurtigere opnås, hvilket principielt giver en kortere accelerations- og decelerationstid, som dog i praksis er marginal, da

det er den overordnede sejladssikkerhed under ind- og udsejling, som er bestemmende for, hvor hurtigt skibet sejler.

De eksisterende konventionelle færger kan ombygges til elfærger, da der er tilstrækkelig plads til batterier samtidig med at nogle af de dieseldrevne generatorer bibeholdes som back-up system. Elfærger vil ikke have samme begrænsninger mht. motorbelastning som de eksisterende dieseldrevne generatorer, og vil derfor kunne sejle med en højere servicehastighed.

Ladetiden for færgerne er ikke begrænsende for havnetiden, da et ladeanlæg kan designes med en op-/dekoblingstid på 1 min. og en ladetid på 7 min.

4.2 Nye færger

Ved indkøb af to nye færger, f.eks. elfærger, til erstatning af de to eksisterende færger, kan dimensionerne optimeres således, at det vil være muligt for to lastbiler at kunne køre til og fra borde på samme tid. For de eksisterende færger er det ikke muligt for to lastbiler at køre side om side pga. portens begrænsende bredde.

4.3 Havneudformning

Optimering af havneudformning omfatter placering og orientering af den kunstige ø med den fremskudte havn. På grund af vanddybderne og den samlede påvirkning af vandgennemstrømningen af den fremskudte havn med tilhørende adgangsvej bestående af en kombination af broer og dæmninger, vurderes det ikke muligt at flytte den fremskudte havn længere ud i Langelandsbælt. Derimod vurderes det muligt at flytte den fremskudte havn tættere på land for at reducere længden af adgangsvejen og mindske påvirkningen af vandgennemstrømningen, dog skal vanddybden være mindst ca. 5 m for de eksisterende færger. Endvidere skal der tages hensyn til at færgerne ikke kan sejle med fuld servicehastighed på vanddybder mindre end ca. 8 til 10 m.

Mindre optimeringer kan også opnås ifm. udformningen af havneområdet med opmarchbaner, parkering, til- og frakørselsveje osv.

4.4 Besejlingsforhold

En optimering af besejlingsforholdene er tæt knyttet til ovenstående havneudformning, f.eks. således at tværstrøm foran indsejlingen minimeres for at forbedre besejlingsforholdene. Endvidere kan længden af havnebassinet optimeres for at øge hastigheden ifm. indsejlingen gennem havnemundingen, ledepæle inde i havnen for at sikre direkte anløb frem til færgeløbet samt mulighed for at vælge mellem to færgeløb afhængigt af vejrforholdene.

5 Alternativer

Alternativer til halvtimesdrift med en fremskudt havn ved Tårs er på et overordnet niveau vurderet og beskrevet i dette afsnit.

5.1 Flere færger eller udskiftning til elfærger på nuværende rute

Erfaringerne fra færgeruten viser, at det med de eksisterende to færger ikke vil være muligt at reducere hverken sejltid eller havnetid for at opnå hyppigere færgeafgange på den nuværende færgerute.

En mulighed for at opnå hyppigere drift end den nuværende timesdrift er at indsætte flere færger på den nuværende færgerute, enten dieseldrevet eller eldrevet:

- > Hvis der indkøbes en ekstra færge (dieseldrevet eller eldrevet) af samme type som de to nuværende færger, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og Tårs hver 40 min.
- > Hvis der indkøbes to ekstra færger (dieseldrevet eller eldrevet) af samme type som de to nuværende færger, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og Tårs hver 30 min., altså den ønskede halvtimesdrift. Det kan være nødvendigt at øge bredden af sejlrenden ind til Tårs havn for at 2 færger kan passere hinanden.
- > Hvis de to eksisterende færger ombygges til elfærger, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og Tårs hver ca. 50-55 min.
- > Hvis de to eksisterende færger ombygges til elfærger og sejlrenden uddybes og gøres bredere så der kan opnås større servicehastighed, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og Tårs hver ca. 50 min.
- > Et scenarie kunne også være at sejle med tre nyindkøbte eldrevne færger og at sejlrenden uddybes og gøres bredere. For at opnå en afgang fra de nuværende havne i Spodsbjerg og Tårs hver ca. 30. min., vil det kræve at der kan sejles med en servicehastighed på ca. 18 knob. Dette er ikke muligt med den nuværende teknologi.

Indsættelse af flere færger vil udover omkostninger til indkøb og drift samtidig kræve, at der etableres flere færgeløjer, f.eks. to færgeløjer i hver havn. To færgeløjer vil dels ifm. anløb øge fleksibiliteten afhængig af vejrforholdene og dels være en fordel for at kunne klare situationer hvor færgerampen er ramt af tekniske problemer eller service.

5.2 Flere færger med fremskudt færgehavn

Det vurderes ikke realistisk at reducere sejltiden ved at flytte den fremskudte havn længere ud i Langelandsbælt, da det vil øge indflydelsen på vandgennemstrømningen yderligere og samtidig øge anlægsmkostningerne til en fremskudt havn anlagt på større vanddybde og med en længere adgangsvej.

Med de eksisterende dieseldrevne færger vil sejltiden med en servicehastighed på 11,4 knob være 27 min. Ved at fastholde en havnetid på 15 min. vil den samlede tid for en sejlads være 42 min. (det vil i praksis sige 45 min. mellem afgangene).

Ved elfærger kan servicehastigheden øges til ca. 15,4 knob, der er den maksimale med den nuværende teknologi, og sejltiden derfor nedsættes til 22 min., hvilket betyder at den samlede tid for en sejlads vil være 37 min. (det vil i praksis sige 40 min. mellem afgangene).

En mulighed for at opnå hyppigere drift med den planlagte placering af den fremskudte havn er at indsætte flere færger:

- > Hvis der indkøbes en ekstra færge (dieseldrevet eller eldrevet) af samme type som de to nuværende færger, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og Tårs hver 30 min., altså den ønskede halvtimesdrift.
- > Hvis de to eksisterende færger ombygges til elfærger og der indkøbes en ekstra elfærge af samme type, vil det være muligt at opnå halvtimesdrift og samtidig rykke den fremskudte havn tættere på land, hvilket vil reducere påvirkningen på vandgennemstrømningen og anlægsomkostningerne. Det vurderes, at den fremskudte havn maksimalt kan flyttes ca. 1000 m tættere på land, da der kræves en vanddybde på ca. 5 m.

5.3 Ændre driftskrav

I stedet for at øge antallet af færger kan der alternativt ændres i kravet om halvtimesdrift for den fremskudte havn, til et krav om hyppigere drift end den nuværende timesdrift.

- > Med de eksisterende dieseldrevne færger vil sejltiden med en servicehastighed på 11,4 knob være 27 min. Ved at fastholde en havnetid på 15 min. vil den samlede tid for en sejlads være 42 min. (det vil i praksis sige 45 min. mellem afgangene).
- > Ved elfærger kan servicehastigheden øges til ca. 15,4 knob og sejltiden derfor nedsættes til 22 min., hvilket betyder at den samlede tid for en sejlads vil være 37 min. (det vil i praksis sige 40 min. mellem afgangene).
- > Hvis de to eksisterende færger ombygges til elfærger, vil det være muligt at opnå en afgang fra både Spodsbjerg og den fremskudte havn ved Tårs hver ca. 40-45 min.

5.4 Sammenfattende oversigt over de belyste alternativer

Resultaterne af analyserne af alternativer er summeret i nedenstående tabel.

Antal og type færger	Med nuværende færgenhavne	Med fremskudt havn Tårs
To dieselfærger	Driftstid: 60 min	Driftstid: 45 min
To elfærger	Driftstid: 50 min*	Driftstid: 40-45 min
Tre el- eller dieselfærger	Driftstid: 40 min	Driftstid: 30 min
Tre elfærger	Driftstid: 30 min* (Servicehastighed: 18 knob**)	Driftstid: 30 min***

* Kræver uddybning og udvidelse af den nuværende sejlrende for at øge servicehastigheden

** Det skal undersøges om det i fremtiden er muligt at opnå denne servicehastighed

*** Adgangsvejen med broer/dæmning kan samtidig afkortes med cirka 1 km.

Følgende alternativer vurderes at give mulighed for at opnå halvtimesdrift på færgeoverfarten mellem Spodsbjerg og Tårs:

- > Fremskudt færgenhavn med indsættelse af i alt tre el- eller dieselfærger.
- > Nuværende havn med indsættelse af i alt fire elfærger. Med tre nyindkøbte eldrevne færger vil det kræve, at der kan sejles med en servicehastighed på ca. 18 knob, hvilket ikke er muligt med den nuværende teknologi.

5.5 Yderligere undersøgelser

Følgende aspekter vil skulle undersøges nærmere for de ovenfor beskrevne alternativer.

- > Detaljeret vurdering af sejltiderne, herunder vurdering af maksimal servicehastighed, nedsat servicehastighed i lavvandede områder og tiden krævet for acceleration og deceleration ved forskellige servicehastigheder
- > Vurdering af mulighederne for at uddybe den eksisterende sejlrende ind til havnen i Tårs for at kunne øge servicehastigheden, herunder mht. (bølge-) påvirkning af kystforholdene og det tilstødende N-2000 område

- > Undersøge hvor langt den fremskudte havn kan flyttes nærmere kysten (krævet vanddybde på ca. 5 m) uden at der skal foretages uddybning af en sejlrende
- > Vurdering af krav til flere færgelejer ved indsættelse af flere færger på færgeoverfarten
- > Forøgelse af driftsomkostninger dels til drift og vedligeholdelse af flere færger og dels til mandskab
- > Vurdering af de trafikale effekter ved ændrede driftskrav og de deraf følgende påvirkninger af den samfundsøkonomiske analyse
- > Vil det være muligt i fremtiden, at elfærger kan opnå en servicehastighed på 18 knob.