

HYPERLOOP grøn transport til hele Danmark



En effektiv transportløsning til hele Danmark.

Kør fra Aalborg til København på 50 min.

100 % elektrisk miljøvenlig transport med 500 km /t.

Denne rapport viser en anden måde at forbinde Danmark i stedet for at bygge en traditionel Kattegatbro med Co2 forurening og miljøproblemer.

Kære Transportminister og Transportordførere!



Vi vil gerne opfordre Transportminister Benny Engelbrecht samt forskellige transportordførere til at slå bremsen i overfor Kattegatforbindelsen og undersøge, hvad der ellers er af kvalificerede transportmuligheder, som der er fuld tryk på at udvikle i verden omkring os.

Hyperloop transport står for døren indenfor dette årti, og mange lande er i gang med at lave undersøgelser og teste denne nye transportteknologi, der både kan erstatte el- og højhastighedstog mellem de største byer både i Danmark og ned gennem Europa, og også erstatte indenrigsflyvning i Danmark og kortdistanceflyvning i Europa. Regeringer i hele verden og Hyperloop virksomheder er i fuld gang med denne super teknologiske befordringsnyskabelse, der kan køre høje hastigheder, og som samtidig vil være en bæredygtig transport med nul CO2 udledning.

Vi har undret os meget over, at der i Danmark nærmest intet tales eller skrives om Hyperloop transport, da det er på dagsorden i rigtig mange lande, og EU er i fuld gang med deltagelse i Hyperloop-projekter både indenfor EU og udenfor.

I februar 2020 er landene i Europa blevet enige om at etablere fælles standarder for Hyperloop-systemer, hvortil der er nedsat et fælles teknisk udvalg *JTC20*, der sammen med Den Europæiske Komité for standardisering CEN og Det Europæiske Udvalg for Elektroteknisk standardisering CENELEC vil arbejde med at etablere rammer, interoperabilitet og sikkerhedsstandarder i hele Europa til Hyperloop transport i EU-landene og mellem EU-landene.

Europa-Parlamentet har i juni 2020 afsat 1 billion euro til stimulusudgifter i forhold til Coronapandemi genopretning, og her er turist- og transportsektoren blevet forelagt, at der i genopretningsplanen også skal fokuseres på Hyperloop-forbindelser mellem de største byer i Europa, som alternativ til kortdistance flytrafik.

(greentechmedia.com).

Ifølge marketingschef Jelte Altena, fra den Hollandske Hyperloop virksomhed, *Hardt Hyperloop*, kan Hyperloop levere lange, hurtige og bæredygtige rejse- og pendlingsafstande, og planen er, at passagerer i Europa vil kunne gå ombord på Hyperloop i 2028-29! (Danishdesignaward.com/nominee/hyperloop-one).

Vi har samlet det vigtigste offentligt tilgængelige omkring Hyperloop transport og udvikling up to date i denne rapport, så vi kan komme i gang i Danmark med at diskutere muligheden for Hyperloop her i fremtiden, der kan binde Danmark meget bedre og hurtige sammen end en gammeldags forurenende betonbro over Kattegat.

Endvidere præsenterer vi et Hyperloop infrastrukturforslag, som alternativ til Kattegatforbindelsen.



Rapporten er delt i 2 afsnit:

Det første afsnit omhandler Hyperloop og de fantastiske muligheder der ligger i den form for fremtidig transportform i Danmark, og endvidere vil vi præsentere vores forslag til Hyperloop infrastruktur i Danmark.

Det andet afsnit omhandler Kattegatforbindelsen og Togfonden.

Vi synes, det er vigtigt, at det bliver klart, hvor gammeldags og problematisk en Kattegatforbindelse vil være i forhold til fremtiden, når den tager 20 år om at blive bygget og nærmest vil være forældet til den tid i forhold til nye teknologiske transportsystemer, der er på vej, og som mange andre lande både i Norden, indenfor EU og andre steder i verden, er interesserede i at implementere. Desuden er det meget problematisk med en bro over Kattegat i forhold til fredet natur og store Natura2000 havområder, og vil give store negative konsekvenser for landsbyer, Samsø og Røsnæs og fredede naturområder, der vil blive kørt over af gennemsnitlig 31.000 biler dagligt samt larmende eltog, hvilket støjmæssigt vil være ødelæggende især for Røsnæs, der i gennemsnit kun er omkring 2 km bred.

Under 1/3 af erhvervsbilister og erhvervstogpassagerer vil benytte en sådan bro, og det er 50 % fritidsrejsende både i bil og i tog, der primært vil benytte ruten, og at bygge en sådan bro vil forurene voldsomt - over 4-5 mill. tons CO₂.

En Kattegatforbindelse koster så mange penge i forhold til meget små rejsetidsbesparelser som 32 minutter i bil / 40 minutter med tog sammenlignet med andre infrastrukturer. Det forklarer vi senere i rapporten.

Ideen om København og Aarhus som en Metropol vil kunne få store skadelige virkninger på andre mindre byer især i Jylland og på Fyn, både i forhold til urbanisering og i forhold til konkurrence/jobs, så vi vil gerne forklare nærmere, at det ikke er en god ide i fremtidens Danmark med et sådant projekt, der risikerer at skabe mere udkants-Danmark, men at der kan være andre og langt bedre løsninger med vores fremtidige infrastruktur, der kan give gode muligheder indenfor erhverv, job, forskning og skabe udvikling i mange byers unikke erhverv, kvaliteter og placeringer gennem implementering af Hyperloop transport. Disse og andre grundlæggende og vigtige ting omkring en Kattegatforbindelse vil vi behandle her i rapporten.

Så Politikere, læs denne spændende rapport over, hvad der sker på transport området rundt omkring os, som Danmark da må være med i, hvorfor vi derfor præsenterer et kvalificeret infrastrukturforslag som alternativ til Kattegatforbindelsen.

Da det, vi skriver, hænger sammen og har betydning samt er faktisk funderet, og vi virkelig har noget på hjerte og har gjort os umage med at skrive rapporten til jer, vil vi meget gerne bede jer om at læse hele rapporten igennem! Der kan forekomme gentagelser af udtryk, som vi beder jer om at bære over med.

I rapporten "Fremtidens transport" fra 2017, udgivet af Danske Regioner, står, at vækst, arbejdspladser og gode levevilkår i hele Danmark forudsætter en velfungerende infrastruktur, en effektiv kollektiv trafik og en smidig sammenhæng mellem forskellige transportformer, så danskerne hurtigt og nemt kan skifte mellem tog, bus, bil og cykel. **Effektiv mobilitet skal være en konkurrencefordel for Danmark i den skærpede globale konkurrence om at tiltrække investeringer og talenter.**

De danske virksomheder peger også på infrastruktur og transport, som den vigtigste prioritering, for at sikre bedre forhold for erhvervslivet. Det viser den nyeste **erhvervsundersøgelse fra DI**. (www.danskindustri.dk/politik-og-analyser-dimener/transport/transport).

Danmark må således, ligesom resten af verden, udvikle bedre, hurtige og bæredygtige transportmuligheder.

Den danske stat har i flere år flyttet statslige arbejdspladser ud af Hovedstaden for at undgå, at befolkningen stuer sig sammen i København/storbyer og affolker mindre byer og landsbyer rundt omkring i Danmark. Tanken er, at der på denne måde kan være flere borgere, der kan få statslige jobs uden at skulle flytte til storbyen, men det kræver pålidelige og super-hurtige pendlings transportmuligheder, hvis målsætningen om at undgå at få for meget affolket udkants-Danmark skal nåes.

I 2009 indgik samtlige partier i Folketinget (minus Enhedslisten) en **Grøn Transportpolitik, der skulle udvikle og forbedre transportkorridorerne i Danmark.**

Rammerne og principperne for den grønne transportpolitik var, at transportens CO₂-udledning skulle ned, bl.a. ved gennemførelse af en grøn omlægning af bilskatten.

Endvidere skulle den kollektive trafik løfte det meste af fremtidens vækst i trafikken.

Vejkapaciteten skulle udbygges, hvor de største trængselsproblemer er, og hvor fremtidens trafikvækst som følge af erhvervs- og samfundsudviklingen vil kræve udbygning af infrastrukturen. Cyklismen skulle fremmes, og

Danmark skulle være et grønt teknologisk laboratorium for transport. Broer, veje og jernbaner måtte ikke ødelægge uerstattelig natur. Støj og luftforurening i byer skulle ned.

Aftaleperioden blev 2009-2020, og der etableredes en Infrastrukturfond på 94 milliarder kr. til realisering af den grønne transportpolitik, samt der aftaltes, at der løbende kunne tilføres midler fra andre finansieringskilder.

Partierne i aftalen ønskede at styrke langsigtet planlægning af Danmarks infrastruktur, samt at udvikle en målrettet indsats for at forbedre miljøet, sikkerheden og mobiliteten i transportkorridorerne.

Der blev afsat 8,1 mia. kr. fra Infrastrukturfonden og 1 mia. kr. af DSB til puljer for at realisere projekter, der vægtede bedre adgang til kollektiv transport, bedre fremkommelighed for busser, fremme af kollektive trafikløsninger i hovedstaden og i Aarhus, fremme af gods på bane **og nye teknologiske muligheder.**

Partierne var enige om, at der skulle sikres hurtige rejsetider med tog mellem de største byer, og Timemodel-visionen om tog-rejsetid på 1 time mellem de 4 største byer blev lanceret. På længere sigt ønskedes Timemodellen udbredt til flere byer bl.a. Esbjerg-Herning. Udover at nedsætte rejsetiden mellem byerne, skulle Timemodellen overflytte trafik fra vej til jernbane, og begrænse trængslen på de største veje, samt reducere CO2 udledningen.

I 2020 er der gennemført en del projekter fra Den Grønne Transportaftale, men en hel del mål er endnu ikke realiseret, og Timemodellen er blevet forbigået..

Et projekt tog pludselig en hel anden retning, da tidligere transportminister Ole Birk Olesens med Venstre og støttepartiet DF foreslog at bygge en vejbro over Kattegat mellem Hov og Røsnæs.

Her blev vigtige elementer fra den fælles grønne transportaftale i forhold til Danmarks fremtidige infrastruktur ignoreret, og aftalerne om prioritering af den kollektive trafik bare droppet; nu skulle der bekostes en brugerfinansieret vejbro mellem Danmarks 2 største byer.

En del af de øvrige forligspartier fik Ole Birk Olesen til også at undersøge finansiering af en kombineret vej- og jernbanebro over Kattegat, og disse undersøgelser er som bekendt fortsat i gang under S-regeringen.

Det virker fantasiløst, gammeldags og ikke-visionært, at vi her i Danmark er i gang med at lave forundersøgelser på en Kattegatforbindelse, bygget ud fra traditionel bro-tænkning, ***når Sverige, Finland, Tyskland, Frankrig, Holland, Spanien, Slovakiet, USA, Canada, Saudi Arabien, Indien, Sydkorea, og Kina er i gang med analyser i forhold til opsætning af Hyperloop transportsystemer.*** Flere lande er i gang med testruter og er langt i udviklingen af Hyperloop teknologien, ***og fælles for alle landene er, at de ønsker at opsætte Hyperloop som del af deres infrastruktur i fremtiden.*** (Okt.2018, www.wired.de)

Det Schweiziske nyhedsplatform Swissinfo d. 28.7.2020 beretter, at der i Europa er stor interesse for Hyperloop fra 16 EU-medlemslande, og Bruxelles følger /koordinerer udviklingen.



Tyler Duvall, ansat i virksomheden McKinsey & CO, udtaler; ***"Ny transport skal være med til at understøtte effektivitet, øge kapacitet og bidrage til at styrke den sociale mobilitet og den økonomiske vækst, hvilket kræver, at vi i tilgangen til planlægning af ny infrastruktur skal integrere nye teknologier og tænke langsigtet og bæredygtigt, når det kommer til fremtidig mobilitet."*** (11.4.2017, www.scm.dk)

Vi lever i en tid, hvor der sker så hurtig udvikling indenfor teknologi og energi, så det gælder vel om at finde den mest fremtidssvarende infrastrukturløsning, der tilgodeser lav forurening og hurtigst transport fra Nordjylland til København over Fyn, og fra Nordjylland-København til Sønderjylland-Tyskland, så flest mulige borgere kan få glæde og gavn af transporten, og ikke bare en infrastrukturløsning mellem de 2 største byer i Danmark?

Hyperloop virksomheden TransPod Inc's medstifter luftfartsingeniør Sebastian Gendron udtaler, at ***"manglende politisk vilje har hæmmet infrastrukturudviklingen de seneste årtier, men nu er der nødvendighed i forhold til klima og erhverv,"*** og Gendron forudser, at kommercielle Hyperloop linjer kører i 2030; ***"Autonome elbiler, Hyperloop, Elon Musk landings raketter. Vi begynder at se en bølge af mennesker med viden og ambitioner, og vi står overfor udfordringer som klimaændringer, der presser mennesker og samfund til at innovere."*** (28.april 2018, www.sharpmagazine.com)

I 2013 lancerede Elon Musk ***"Hyperloop Transportation"***, og siden har mange virksomheder i verden udviklet videre på Hyperloop. I dag er mange af disse virksomheder nået rigtigt langt med konceptet og de teknologiske løsninger, og flere regner med, ***at Hyperloop transport vil køre kommercielt mellem Europas største byer omkring 2028-29., altså indenfor dette årti!***

Historisk begivenhed! Den 9. november 2020 kørte 2 medarbejdere fra Virgin Hyperloop One deres første tur i en pods indeni et Hyperlooprør på deres 500 m testbane i Las Vegas. I løbet af 6,25 sekunder accelererede pods'en til 160 km/t, før den stoppede ved slutningen af testrøret!

G-kræfterne på turen svarede til 3 X det, man oplever i et fly, ***"men føltes ikke anderledes end at accelerere i en sportsvogn, overraskende behageligt"***, sagde de. Adm. direktør Jay Walder siger; ***"Jeg tror ikke, det kan overdrives. Jeg har ingen tvivl om, at dette kommer til at ændre verden!"*** (www.virginhyperloop.com)



Pods'en med de 2 mennesker indeni kører ind i en luftsluse, der bagefter lukker og herefter åbnes op til det lufttomme Hyperloop transportrør.

Første tur nogensinde med kørsel af mennesker i Hyperloop transport!



Se videoen af deres tur på: www.virginhyperloop.com

Hyperloop transportsystem

Hyperloop er et nyt transportsystem til passagerer, biler og last. Det er en kombination af eksisterende teknologier fra forskellige brancher (bl.a. fly og jernbane) sat sammen til et mobilitetssystem. I stedet for skinneteknologier som hjul på spor, bruger systemet magnetiske kræfter til levitation, styring og fremdrift.

Systemets koncept består af rør, hvor vogne/pods/bælge ved hjælp af magneter kan svæve i et næsten lufttomt rørmiljø med et vakuumniveau på 99,9 %, og *ved mindskelse af luftmodstanden kan kapslen således opnå en meget høj hastighed helt op på 1.000 km /t over længere afstand, og således erstatte kortdistancefly..*





Hyperloop One – fremvisning af interiør i en bygget Pod (vognen som kører i vakuumrøret)

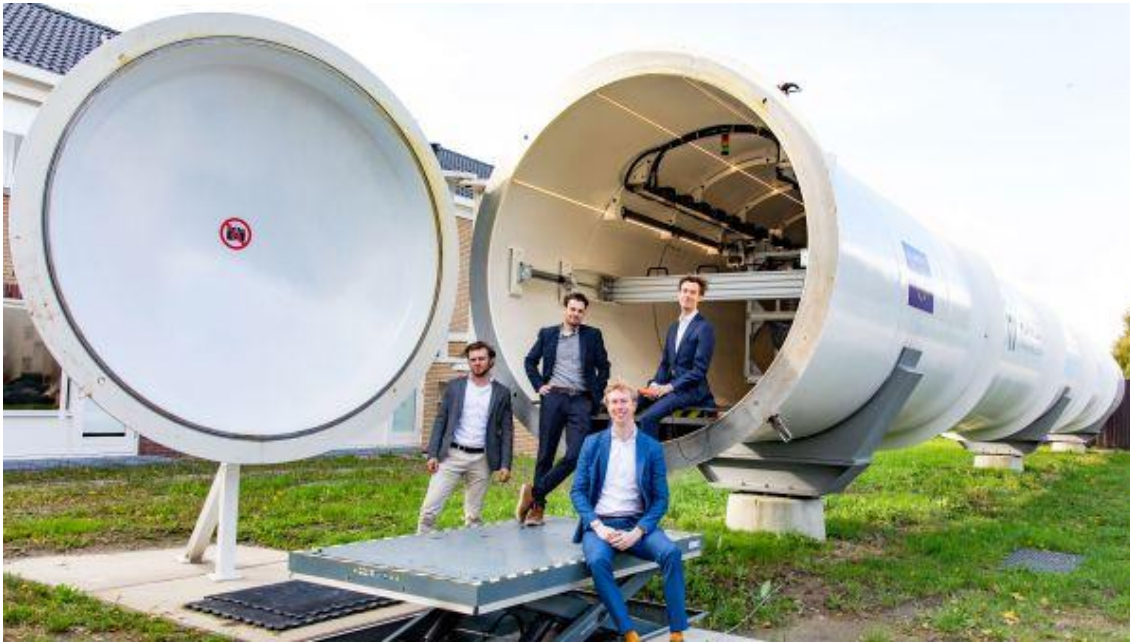
Den Californiske virksomhed, Virgin Hyperloop One (VHO), har udviklet transportsystemet således; først er der mindre vogne kaldet *Pods eller Bælge*, der rummer passagerer eller last, og disse kobles sammen og bevæger sig ind i en *Transporter gennem en luftsluse*. Transporteren er et større køretøj, der har plads til et vist antal Pods/Bælge, og den er tryksat, dvs. den rummer komponenter, der kan løfte og drive den frem inde i det næsten lufttomme rør ved hjælp af magneter, der pga. af den friktionsløse fremdrift gør det muligt at komme op på meget høje hastigheder.

Chuck Michael fra virksomheden [Hyperloop Transportation Technologies](#) i Cleveland fortæller, "Vi kan få 20 tons vægt til at svæve i gå-tempo, og ved en slags elektromagnetisk lineær motor, drevet af vedvarende energi, giver fremdriften ingen emissioner.

Transporterne har brug for meget lidt energi for at bevæge sig i lavtryksrøret, hvor aerodynamisk træk er ubetydelig, og friktion elimineres. Du kan skubbe til den, og den bevæger sig et par km".

(www.sdsmt.edu/Research@Mines/Hyperloop-TT) .

En Transporter kan sendes af sted med et par minutters mellemrum, hvilket kan give en kapacitet på omkring 8.600 passager i timen, og passagerne, der sidder i Podsene/Bælgene, sidder i behagelige lænestole.



Hardt Hyperloop præsenterer byggeri af deres teknologi.

Den Hollandske Virksomhed, *Hardt Hyperloop*, har udviklet en **banekoblingsteknologi, Lane Switch-teknologi, der giver Transporterne mulighed for at skifte fra en bane til en anden, flydende som biler på en motorvej:**

Transportrørene er pt. 3 meter i diameter, og transporterne, der glider/svæver igennem transportrørene, trækkes af en magnet placeret i det øverste segment, som Transporteren næsten, men ikke helt berører, således at der ingen kontakt er med rør-væggene. Skiftet mellem banerne udføres ved at tænde magneten i det segment af røret, der krummer mod den anden rute, og ved at slukke magneten på hovedruten. På denne måde trækker magnetfeltet den svævende transporter ind i det andet rør, der går i en anden retning. Transporterne vil kunne gå op og ned i hastighed, når de skifter ruter og flette ind og ud af transportrørene. (6. Febr.2020, www.realway-technology.com).

Hyperloop transport på landjorden på pyloner

Hyperloops rørmoduler kan bygges over jorden på søjler (pyloner), under jorden eller i havet i tunneller, hvilket gør bygningsteknologien meget alsidig, og de har et minimeret fodaftryk af infrastruktur på landjorden, idet den forhøjede opstillede rørstruktur kan følge eksisterende infrastruktur som jernbaner, stationer, motorveje og transportknudepunkter.



Hyperloop på pyloner/søjler placeret tæt på en eksisterende jernbane og vej

Søjlerne/Pylonerne, som Hyperloop-rørene står på, består på nuværende tidspunkt af armerede betonpyloner med ca. 30 meters mellemrum, og de kan være mellem 6 og 30 meter høje afhængig af terræn. Rørene kan opstilles som præfabrikerede sektioner, der sammensættes med orbital svejsning. Der forskes pt. ihærdigt i at finde andet materiale til at bygge pylonerne med, da beton forurener meget.

I 2016 udviklede Hyperloop TT et kompositmateriale ved navn Vibranium.

Vibranium bruges til at bygge Hyperloop systemets Transportere/vogne og i oktober 2018 præsenterede virksomheden sin første Hyperloop Transporter/vogn til persontransport i El Puerto de Santa Maria i Spanien. Den kaldes **Quintero One**, er 32 meter lang, vejer omkring 5 ton, og er stort set lavet af kompositmaterialet Vibranium.

Virksomheden siger, at Vibranium er otte gange stærkere end aluminium og 10 gange stærkere end stålalternativer, og materialet er meget lettere i vægt, ca. 5 gange lettere end stål og 1,5 gange lettere end aluminium, hvilket mindsker energibehovet endnu mere til at drive kapslen.



Quintero One bygget af komposit materialet Vibranium.

Der bruges filamentviklingsteknik (CFW) til kompositviklingerne, således at kompositviklingerne er lagt kontinuerligt over et cylindrisk bånd, og rørene kan med denne teknik fremstilles meget lange ud af et stykke, så der kun skal bruges et minimum af svejsninger eller boltforbindelser, hvilket giver mindre fejlkritiske højspændingssteder. Kompositrørene har den strukturelle fordel, at de i forhold til stålør har en lavere følsomhed overfor temperatursvingninger og derfor færre problemer med varmuvidelse.

Materialet kan have "indlejrede sensorer", der kan overvåge information om temperatur, stabilitet, reparationer mm., hvilket gør det overskueligt med vedligeholdelse og reparation at kunne se, hvilke kapsler, der trænger, inden det bliver et problem, og trods det lette carbonfibermateriale, Hyperloop kapslerne bygges med, giver det passagererne dobbelt beskyttelse mod skader på ydersiden.

Produktionsmæssigt er der store fordele, idet filamentviklingsmetoden gør det muligt at producere lange rørsektioner på en gang, og det vil være muligt at fremstille kompositrørene på stederne, hvor de skal opstilles, der tales om pop-up-fabrikker, hvilket vil minimere logistiske udfordringer med at flytte store rør samt gøre logistik omkostningerne væsentligt lavere. (4.april.2018, www.hyperloopconnected.org)

Direktør Rafael Contreas, fra virksomheden Airtificial, mener, at **Hyperloop vogne måske er det sikreste transportkøretøj i verden, og** direktør hos Hyperloop TT, Dirk Ahlborn udtaler, at **"Hyperloop-systemet vil være et af de mest effektive bæredygtige transportsystemer, der nogensinde er lavet."**



Virgin Hyperloop One i samarbejde med DP-World fra SaudiArabien viser en Transporter.

Ifølge den Hollandske undersøgelse/konceptstudie, *Compacte Metropol*, fra 2020 beskrives Hyperloops nøgleegenskaber:

Høj kapacitet; Kan transportere op til 20.000 passagerer i timen i retning ved 5-700 km/t, eller 40.000 passagerer i timen med sammenkoblede pods.

Høje transithastigheder; driftshastigheder fra 500-1000 km /t.

Lavt energiforbrug; 38 Wh pr. passagerer ved 5-700 km /t.

Lav vedligeholdelse; Magnetisk levitation og fremdrift uden friktion og skift uden at bevæge komponenter, hvilket minimerer slidtage.

Nul operationelle emissioner; elektrisk drivkraft fra vedvarende energikilder.

Minimeret fodaftryk af infrastruktur; den forhøjede infrastruktur på polyoner/søjler gør det muligt at følge eksisterende infrastruktur og integrere sig med transportknudepunkter.

Hyperloop transport i tunneler

I forhold til Hyperloop i tunneler, har **Elon Musk i 2016 udviklet en virksomhed - The Boring Company, - der kan bore tunneller og lave tunnelkonstruktioner.**

Elon Musk har udviklet en kæmpe boremaskine, der fungerer på strøm frem for diesel, og som arbejder hurtigere og mere effektivt end alle andre boremaskiner. Elon Musk ønsker at gøre tunneling 10 gange mere overkommelig både for standardtrafik og for Hyperloop transportruter både til passagerer og last.

Musk er i gang med tunnelgravning til at kunne sende passagerer og personbiler af sted med 240 km i timen mellem New York City – Washington, under Los Angeles by, samt mellem Chicago – O'Hare International Airport. (Wired Magasine 2018).



Hvad koster det at grave tunnel i jorden?

Danske priser i km:

I øjeblikket er tunneler virkelig dyre at grave; mange projekter koster mellem 375 millioner DKK og 3,75 milliard DKK pr. km.

"For at gøre store tunnel-net gennemførlige, skal tunnelomkostningerne reduceres med en faktor på mere end 10," siger Elon Musk.

The Boring Company's Loop tunneler er i øjeblikket prissat til ca. 37,5 millioner DKK pr. km.



Virgin Hyperloop One med en testkørsel.

Hyperloop til fragt af gods og biler

Hyperloop TT's virksomhedsleder Gendron forudser, at last nok vil blive transporteret før mennesker vil blive det; *"Da det er et nyt transportsystem, anerkender vi, at tilsynsmyndigheder først vil godkende systemet til fragt. Så selv om vi overholder regler, og systemet er skudsikkert, vil myndighederne nok gerne se, at Hyperloop kører et år eller 2 med varer, inden de godkender det til passagerer"*. (Sharpmagazine april 2018)

De Forenede Arabiske Emirater i Mellemøsten

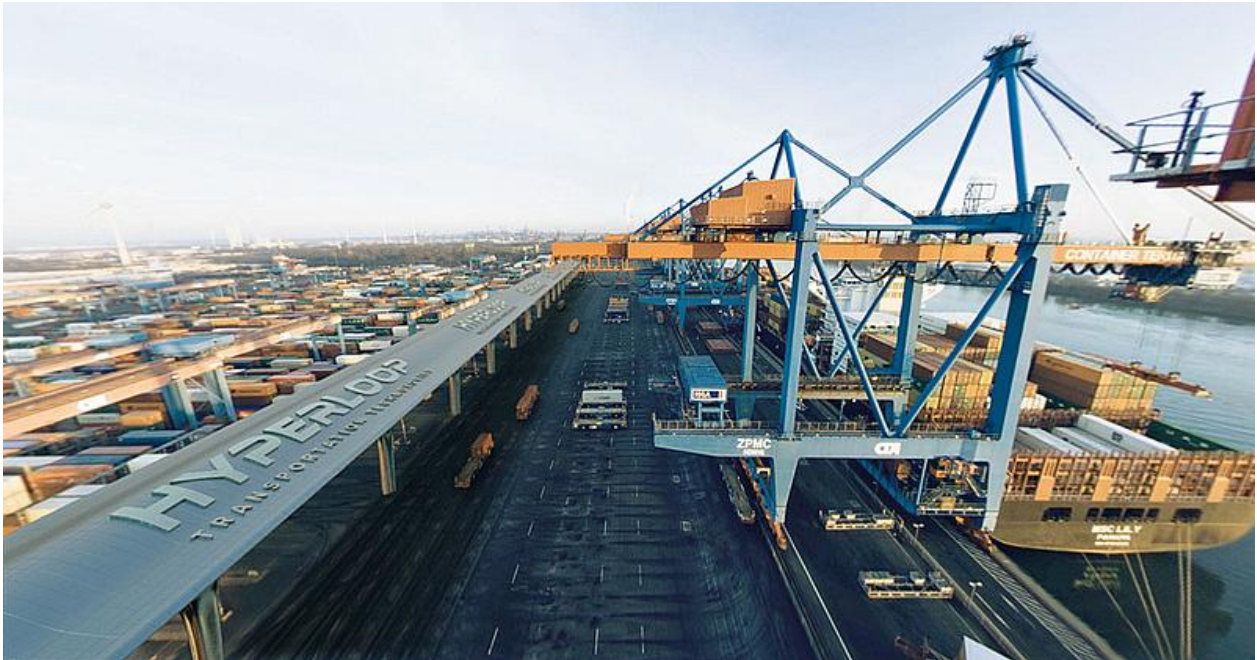
Virgin Hyperloop One har sammen med Dubais store havneselskab DP World i april 2019 sat gang i at udvikle et hurtigt Hyperloop-transportsystem til fragt ved navnet 'DP World Cargospeed', og vil bruge det til at levere varer på rekordtid på tværs af landegrænser i verden.

Med en gennemsnitshastighed på 1000 km i timen, vil Hyperloop transport både øge farten og sænke omkostningerne for one-demand handel; således regner man med at 4 dages lastbiltransport kan reduceres til 16 timers Hyperloop-transport, og da *hastigheden med Hyperloop kan blive høj, vil det i fremtiden være både hurtigere og billigere at transportere varer, især tidsfølsomme varer, med Hyperloop transport, såsom DP World Cargospeed, end med fly.* (arabianbusiness.com/transport/dp-world).

Øget e-handel presser fragt og logistikbranchen, og forurener meget pt., og det forventes, at onlinehandelen i løbet af 2 år vil vokse til 4 billioner dollars, svarende til ca. 24.000 mia. DKK på globalt plan, men måske vil onlinehandelen blive endnu større pga. Coronakrisen, og her mener Hyperloop virksomheder, at Hyperloop fragsystemer kan løse handelen hurtigt og bæredygtigt.

Tyskland

Hamburgs havneselskab, *Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA)* og *Hyperloop Transportation Technologies (TT)* er i forhandlinger om **at bygge et Hyperloop-containersystem i Hamborg, der skal fragte skibscontainere ud af byen med en hastighed på op til 1200 km i timen.**



Det første testspor ved Altenwerders containerterminal i Hamborg.

Ifølge Hamburg aftenavis november 2018 – *Hamburger Abendblatt* - har de 2 selskaber underskrevet erklæringer, der betyder, at byggeriet allerede sættes i gang i løbet af de næste år. Det høje tempo, som kan opnås med Hyperloop, gør, at containere kan nå fra Hamburgs havn og til et nærliggende område udenfor byen på få minutter. Herfra kan toge og lastbiler opsamle containere og transportere varerne videre derfra.



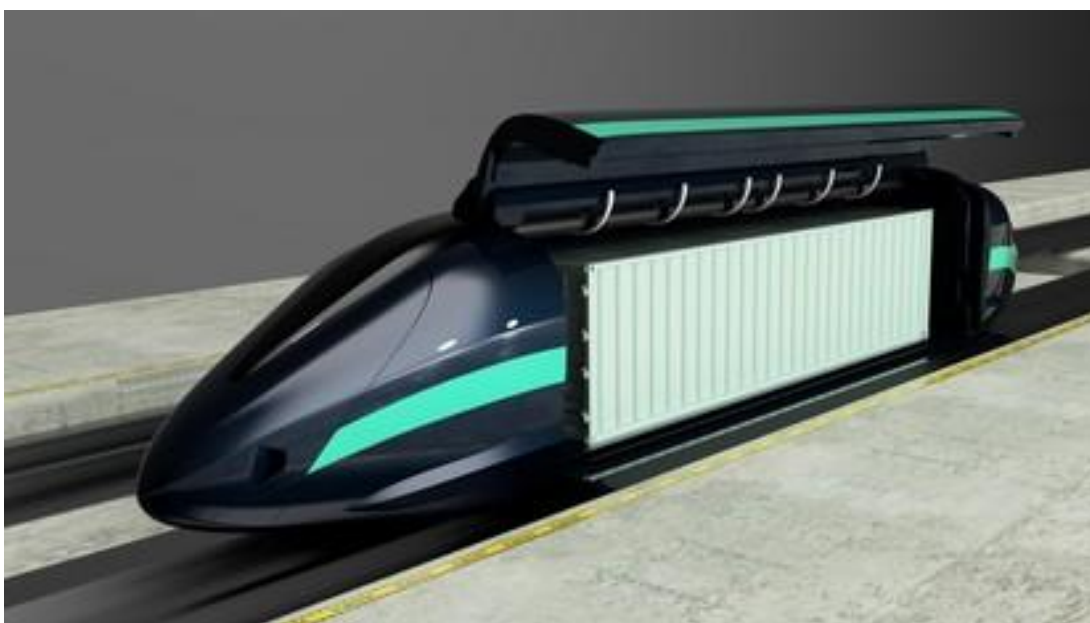
Standard containere kan transporteres med 1200 km/t

Man regner med, at Hyperloop-systemet vil kunne transportere 4100 skibscontainere igennem vakuumrøret hver dag, og derudover kan Hyperloop-systemet også bidrage med et bæredygtigt aftryk og koncept, idet der på ydersiden af Hyperloop-rørene kan placeres solceller, som kan bruges til at producere en stor del af den energi, som Hyperloop-systemet skal bruge.

Holland

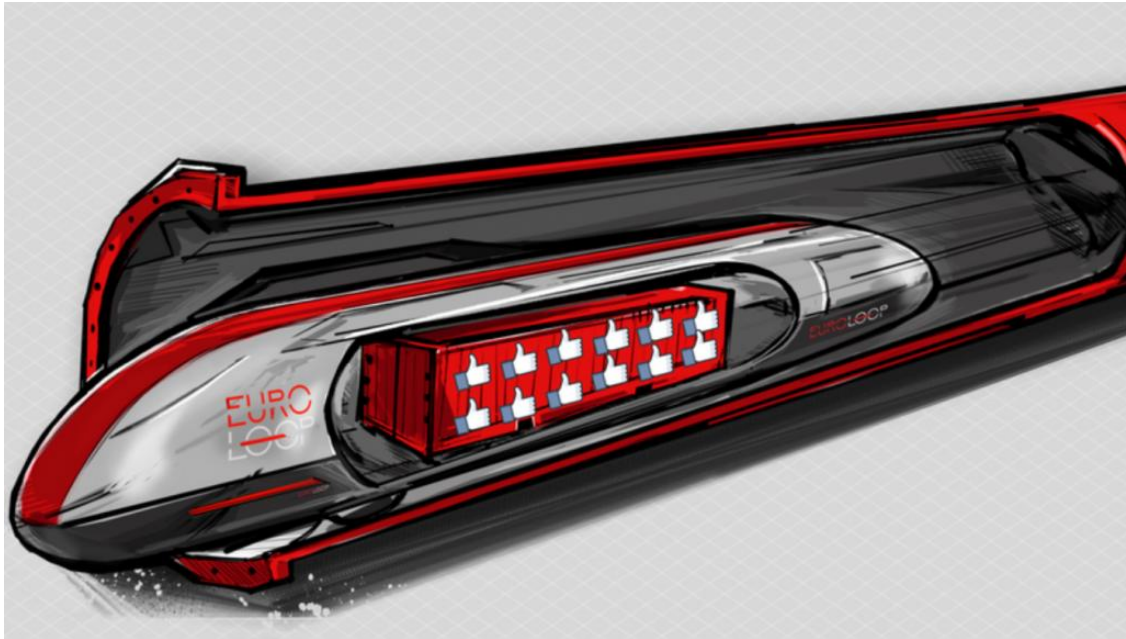
Metropolitan Region Amsterdam samarbejder pt. med den Hollandske Hyperloop virksomhed Hardt Hyperloop omkring en række udviklingsperspektiver i hele region Nord Holland. Grundlæggende arbejder Hardt Hyperloop med kombination af Hyperloop både til passagerer og fragt indenfor den samme infrastruktur, men for at fremskynde en realistisk virkende Hyperloop transport, undersøger Hardt Hyperloop i øjeblikket (marts 2020) anvendelse af Hyperloop teknologi til last, *Cargoloop*, i forhold til en hurtigere implementering af et kommercielt Hyperloop transport-netværk, idet Hyperloop til last kræver mindre strenge sikkerhedskrav og lavere investeringsbehov end Hyperloop til passagerer. Ifølge det Hollandske konceptstudie **vil det være muligt at demonstrere Hyperloop-transport i høje hastigheder overfor finansfolk, regeringer, brugere og certificeringsorganer og hermed validere Hyperloop teknologi som realistisk, pålideligt og sikkert i et operativt miljø, og samtidig have udviklet et næsten færdigt Hyperloop-transportsystem til også at transportere passagerer indenfor en meget nær fremtid.** (Konceptstudie Province Nord-Holland & Hardt Hyperloop, 9.marts 2020 s.44).

Metropolitan Region Amsterdam (MRA) i Holland har i forhold til denne undersøgelse udtalt, at *Cargoloop vil passe til provinsens målsætninger om at være en **tilgængelig region**; "Cargoloop kan tilbyde hurtige forbindelser mellem byer og knudepunkter indenfor MRA og de omkringliggende regioner, og minimere trængsel på veje ved at skifte tidsfølsomme varer som pakker, blomster, dagligvarer og lægemidler væk fra vejene med Cargoloop, og samtidig gøre fragten bæredygtig".*



Polen

Virksomheden Euroloop arbejder på at udvikle Hyperloop til transport af gods fra containerhavne som Gdansk. De støttes af Det Polske Nationale Center for forskning og udvikling.



En ansat i Virgin Hyperloop One har udtalt, at *"Vaccum-systemet i Hyperloop er unikt, fordi det udnytter systemkapaciteten fuldt ud ved både at tillade passagerer og fragt at blive transporteret gennem rørene ved høj hastighed."*

Hyperloop-transportssystemer både til passagerer og gods er i fuld udvikling og i gang med at blive undersøgt og testprøvet mange steder i verden bl.a. i Amerika, Canada, Toulouse i Frankrig, Valais i Schweiz, i Metropolitan Amsterdam i Holland, i Spanien, Kina, og ifølge *Wired Magazine d. 20. april 2018* er mindst 25 projekter igangsat rundt i verden, og forskellige Hyperloop transport virksomheder har skrevet intentioner eller kontrakter med individuelle byer som Dubai, Calgary i Canada, og lande som Frankrig, USA, De Arabiske Emirater, Indien, Sydkorea, Slovakiet, Holland, Tyskland, Canada, Australien, Finland-Sverige mm.

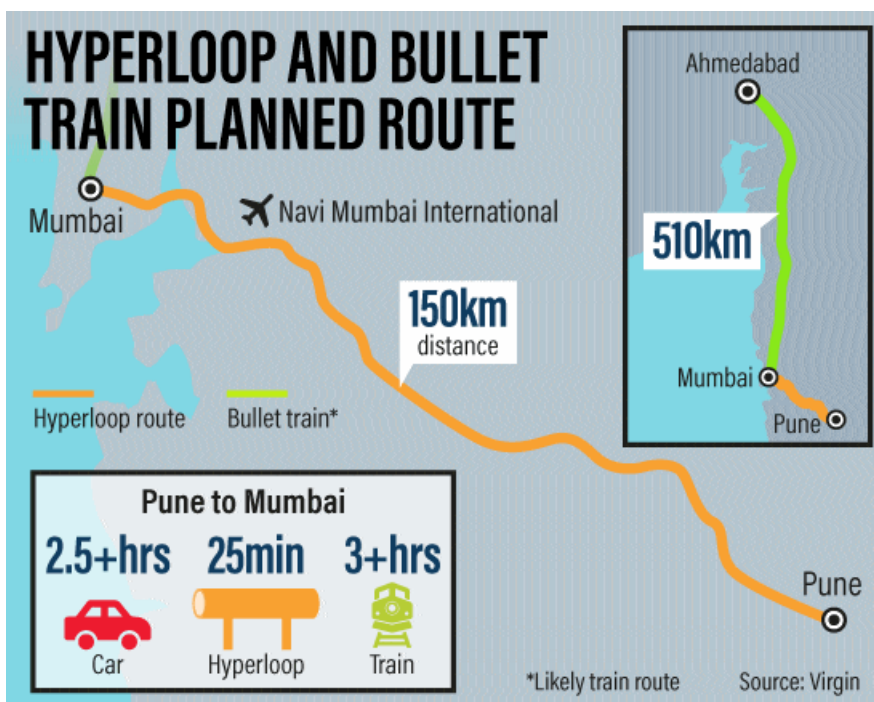


Igangværende tests og projekter med Hyperloop virksomheder

Virksomheden Virgin Hyperloop One fra Californien

Virksomheden Virgin Hyperloop One har annonceret kommende Hyperloop-strækninger både i Europa, i Amerika, i Indien og i Mellemøsten.

Indien

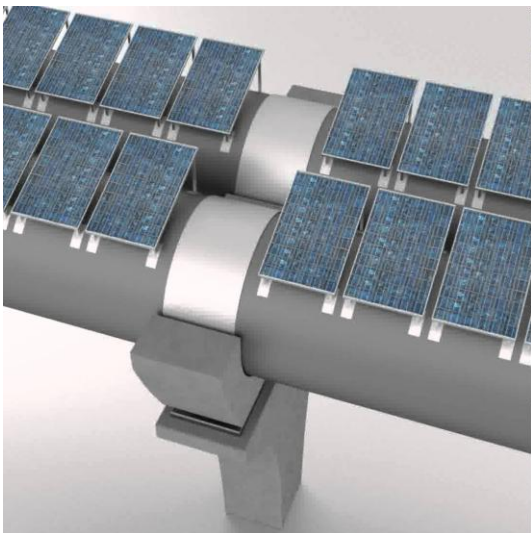


Virksomheden Virgin Hyperloop One og DP World fik i **2019 grønt lys af en statsregering i Indien til at udvikle en Hyperloop-rute mellem byerne Mumbai og Pune.** (www.thenationalnews.com, den 11.sept 2018)



Hyperloop pod og tube til rute i Indien

Mellemøsten



Virgin Hyperloop One har endvidere aftalt opsætning af et Hyperloop transportsystem i Mellemøsten. 45 mill. passagerer kan transporteres om året med en hastighed på 1000 km i timen, hvor Hyperloop-nettet forbinder alle Golfbyer indenfor en time med hinanden, og firmaet har udtalt, at *Hyperloop systemet kan operere nærmest frakoblet strøm-net, men drevet af solcellepaneler ovenpå rørene, som Transporterne kører indeni, så der er nul direkte emissioner under transporten.*

(13. januar 2020, www.arabianbusiness.com/industries/transport).

Solceller placeres på rørene og skaber grøn elektricitet til transporten

Saudi-Arabien

I juli 2019 annoncerede transportministeriet i Saudi-Arabien en kontrakt aftale med Virgin Hyperloop One om gennemførelse af en grundig forundersøgelse i forhold til brug af Hyperloop-teknologi til transport af mennesker og fragt ved udvikling af deres fremtidige infrastruktur med netværk af Hyperloop ruter i Saudi-Arabien.

Undersøgelsen skulle bl.a. undersøge brugbare ruter, forventet behov og efterspørgsel, forventede omkostninger, samt udforskning af de socioøkonomiske fordele ved job-skabning og udvikling af højteknologiske færdigheder.

Koncernformand og adm. direktør for DP World, *Sultan Ahmed Bin Sulayem* fortæller, at resultatet af forundersøgelsen viser;

Hyperloop er mere end en højhastigheds forbindelse for passagerer og last, da Hyperloop også kan give en positiv tilpasning mellem ambitiøse nationale økonomiske behov og sociale udviklingsdagsordner, idet der kan skabes mange højteknologiske jobs (alene i Saudi-Arabien anslås det at kunne skabe 124.000 job), og ved at støtte teknologisektoren også med at inkorporere fremskridt indenfor Robotik og Kunstig Intelligens (AI), vil man i Saudi-Arabien kunne forhøje deres BNP med omkring 4 milliarder dollars.

"Undersøgelsen vil kunne bruges som en erfarings- og videnskæssig grundstruktur for fremtidige Hyperloop projekter også andre steder i verden," siger Sultan Ahmed Bin Sulayem og fortsætter: "Teknologi vil spille en central rolle i fremskridt og transformation af Saudi-Arabiens økonomi (..) og vi er overbeviste om, at Hyperloop-teknologi vil transformere bevægelse af mennesker og last og hjælpe med at realisere vision 2030. Udviklingen af Hyperloop giver en enestående mulighed for at forme et forbundet Saudi-Arabien, hvor byer, regioner og endda nationer i verden er forbundet via Hyperloop ruter."

Der er indgået aftale mellem Saudi-Arabien og Virgin Hyperloop One om at bygge et testspor - en 35 km lang bane, samt et vacuum-rør med en transporter, der skal kunne transportere passagerer og last mindst 10 gange hurtigere end et højhastighedstog. Endvidere skal der også bygges et forsknings- og udviklingsanlæg samt et produktionsanlæg.



Testbane i Saudi-Arabien, byggeri af en 35 km lang testrute.

Jay Walder fra Hyperloop One fortæller; *"Det strategiske partnerskab mellem Virgin Hyperloop One og Saudi-Arabien er et resultat af fælles ambition om at udnytte teknologiens kraft til at drive et spring fremad i transporten. Teknologien er et marked, der har vist sig parat til at omfatte transformativ innovation for at nå mål i forhold til bæredygtig og energieffektiv rejse og transport, der vil få en enorm indflydelse på økonomi og samfund."*

Jay Walder fortæller videre, at *"Hyperloop One systemet skaber et nyt og unikt økosystem; det skaber job, støtter bæredygtig udvikling og forbinder mennesker nationalt og over hele verden"*, og han mener, at *"verdens første kommercielle Hyperloop transport vil være i gang indenfor dette årti. Med Hyperloop One teknologi omdannes inspiration til praktisk innovation. Vi udvikler patenteret teknologi og bygger et stærkt og bredt netværk af offentlige og private partnere, der forpligter sig til at ville gøre Hyperloop til katalysator for en transport-revolution i de kommende år"*.

(hyperloop-one.com /kingdom-saudi-arabia).

Dubai og det danske arkitektfirma BIG

Virgin Hyperloop One fremviste i november 2019 den første kvalitative skitse til en kommerciel forbindelse mellem **Dubai og Abu Dhabi**.

De 150 km mellem de 2 byer, skal kunne tilbagelægges på 12 minutter, og planen er, at projektet skal være klar i 2020/21.

I forhold til dette projekt har Hyperloop One indledt samarbejde med **det danske arkitektfirma BIG**.

Direktør for afdelingen BIG Ideas, *Jacob Lange*, fortæller; *"Hyperloop One havde arbejdet med teknologien i 2 år, da de kontaktede os. De ønskede samarbejde omkring, hvordan strækningen kunne udformes i forhold til byplanlægning, placering gennem landskabet, portalerne og Hyperloop-pods'ene."* (*Ingeniøren november 2016*)



Hyperloop One præsenterer prototype - en reel bygget pod.

USA

Las Vegas i Nevada

Virgin Hyperloop One har opført et 500 m testanlæg udenfor Las Vegas med navnet *DevLoop* til test af fremtidig transport af passagerer og last, og adm. direktør Rob Llyod udtaler; *"Denne banebrydende teknologi vil sørge for, at passagerer og gods kan blive transporteret hurtigere, mere bæredygtigt og effektivt, og denne teknologi vil omdanne transport, som vi kender det, og skabe en mere forbundet verden".*

Bestyrelsesformand i Virgin Hyperloop One, Shervin Pishevar udtaler, at *"med Hyperloop er vi tæt på det første store gennembrud i transport-teknologien i det 21. Århundrede. Her bliver det bl.a. muligt at mindske barrierer for tid og afstand, og samtidig åbner teknologien op for store økonomiske og bæredygtige muligheder."*

(11.04.2017, www.scm.dk)



Det er på dette testanlæg, at Virgin Hyperloop One den 9. november 2020 gennemførte verdens første persontestkørsel på 160 km/t efter 6,25 sekunders acceleration!



Virgin Hyperloop One med første prototype

ØVRIGE STATER I USA

Virgin Hyperloop One har i forbindelse med en konkurrence kaldet **'Hyperloop One Global Challenge'** præsenteret 11 mulige Hyperloop-ruter på tværs af Amerika, der strækker sig over 4.500 km gennem 35 byer, og de foreslåede ruter vil kunne reducere transporttiden dramatisk for passagerer og gods, f.eks. på den længste strækning mellem Cheyenne - Houston vil man køre ca. 1.850 km gennem 4 stater med Hyperloop transport på ca. 1 time og 45 minutter, hvor den i øjeblikket med bil/lastbil tager nogle dage.

Der deltog 2600 deltagere fra USA og 24 andre hold fra resten af verden i konkurrencen, og 3 vinderhold vil fremover arbejde tæt med ingeniører og forretningsudviklere i Hyperloop One. ([april 2017, scm.dk/hyperloop-one-afslører-fremtidige-visioner-usa](http://april2017.scm.dk/hyperloop-one-afslører-fremtidige-visioner-usa)).



Hyperloop langs eksisterende infrastruktur i USA

TEXAS

Den 13. Marts 2019 offentliggjorte Virgin Hyperloop One en Hyperloop rute på 640 mile i Texas fra Austin–Dallas-ForthWorth-Houston-Laredo og San Antonio.

VirginHyperloop One valgte allerede ruten i 2017, men nu planlægger de realistisk at udvikle ruten til transport inden 2029. En tur fra Austin til San Antonio med Hyperloop vil tage 17 minutter med hastigheder op til 700 km/t., hvilket er 2-3 gange hurtigere end et hurtigt Højhastighedstog og 10-15 gange hurtigere end et traditionelt tog.

Texas er i gang med at finde løsninger til ruten såvel på lokalt som statsligt plan.

USA's føderale råd ønsker at hjælpe fast track first of its kind transport i USA, der deler komponenter med tog, fly og selvkørende køretøjer.

Virgin Hyperloop One har projekter i Colorado, Missouri, Chicago-Columbus-Pittsburgh.
(26.8.2020 www.austinmonthly.com samt austin.culturemap.com/news/travel/03/13/19).

Virgin Hyperloop One har gennemført mere end 400 test, og 17 stater i Amerika undersøger allerede potentielle Hyperloop ruter.

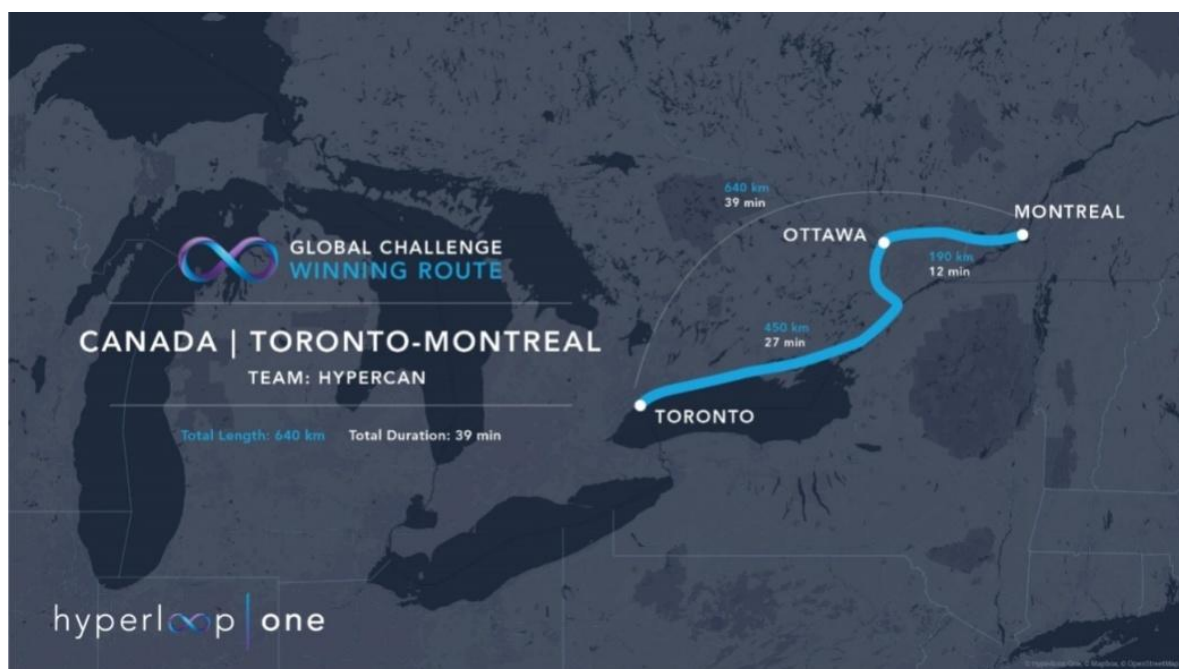
(medierne ITS international 16. april 2020 samt MSNBC jan.2020)

Canada

Virgin Hyperloop One var blandt de 10 vindende hold i en Global Challenge 2017 med en Canadisk Hyperloop strækning, der skal forbinde Montreal, Ottawa, Toronto.

"Ruten er tilpas i størrelsen, og Canada har ikke højhastighedsbane i nogen form, og kan springe over alle andre og gå direkte til Hyperloop", siger Dan Katz, Hyperloop One.

(26.april 2018, www.sharpmagazine.com)



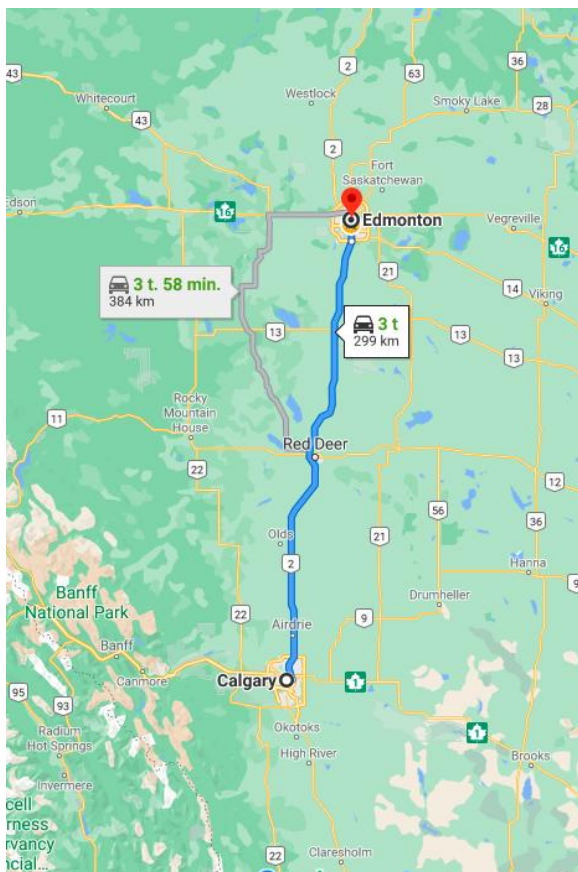
Hyperloop Transpod

Canada

Virksomheden Transpod er en Canadisk Hyperloop virksomhed med datterselskaber i Italien og Frankrig.



Har bygget et 3 km langt testspor nær Limoges i Frankrig.



Virksomheden Transpod har september 2020 indgået en aftale med den Canadiske delstat Alberta's regering om at bygge en Hyperloop rute mellem byerne Edmonton og Calgary i delstaten.

Der er 300 km imellem de 2 byer, og der forventes en hastighed med Hyperloop på 800-1000 km /t.

Projektet ventes at skabe omkring 38.000 jobs over 10 år, og reducere CO2 udledningen på ruten svarende til 300.000 tons pr. år. Projektet starter her i 2020 med undersøgelser og går ind i en reel udviklingsfase i 2022, og byggeriet er planlagt til at starte i 2025. (Mediet Electrek sept. 2020)

Toronto-Windsor

Transpod udbyder også en Canadisk rute fra Toronto til Windsor på 370 km, og de har udfærdiget en økonomisk analyse på ruten, her omsat til DKK:

Parametre for den fulde Toronto-til-Windsor korridor	TransPod Hyperloop linje	Højhastighedstog
Samlede omkostninger	65 milliarder DKK*	132 milliarder DKK*
Samlet rejsetid fra ende til anden	30 minutter	2 timer
Pris pr. kilometer (i alt: 350 km)	183 million DKK	347 million DKK
Maksimal hastighed	Over 1.000 km/t	250 km/t
Gennemsnitshastighed	700 km/t	150 km/t

* Omfatter uforudsete udgifter. (Globe Newswire den 13. July 2017).

Canadisk-Amerikansk korridor

Transpod har en ambition om at forbinde QuebecCity-Montreal-Ottawa-Toronto-Detroit og Chicago, og deres analyse viser, at det vil koste 50 % mindre og rejsetiden er 4 gange hurtigere end med en Højhastighedsbane. (26.april 2018, www.sharpmagazine.com)

Paris – Frankfurt i Europa

Transpod har udfærdiget en økonomisk analyse i 2017 på en korridor mellem Frankfurt og Paris. Gendron fortæller; "Med Paris og Frankfurt som finansielle epicentre efter Brexit, er korridoren et projekt med en enestående mulighed for at styrke akse mellem Frankrig og Tyskland med vægt på innovation". Transpods økonomiske analyse her omsat i DKK:

Parametre for hele Paris-Frankfurt-korridoren	TransPod Hyperloop linje	Højhastighedstog
Samlede omkostninger	62 milliarder DKK	86 milliarder DKK
Samlet rejsetid fra ende til anden	35 minutter	2 timer
Pris pr. kilometer (i alt: 480 km)	129 millioner DKK	179 millioner DKK
Maksimal hastighed	Over 1.000 km/t	320 km/t
Gennemsnitshastighed	700 km/t	230 km/t



(Mermec Group
Juni 2017)

Hyperloop Transportation Technologies (TT) fra Californien i USA med fod i Frankrig

Virksomheden Hyperloop TT har i 4 år drevet et forsknings- og udviklingscenter på 3.000 m² i Toulouse i Frankrig, og det er her mange tests gennemføres i Europa.

Hyperloop TT er i gang med det tidligere beskrevet projekt i Hamborg for Hyperloop transport med skibscontainere.

Ukraine

I 2018 indgik Ukraines Infrastrukturminister *Volodymyr Omelian* og HyperloopTT en aftale om **en Hyperloop rute mellem Kiev og Odesa i en afstand på omkring 480 km.**

Minister Omelian håber, at der vil blive oprettet et fælles forsknings- og udviklingscenter i byen Kiev eller Dnipro. De første test af rørbanen var planlagt til 2019, og man ønskede, at færdiggøre en videnskabelig vurdering også i 2019, men det er blevet forsinket pga. Coronapandemien. Hele ruten på 480 km er anslået til at koste 5-6 mia. dollars, svarende til omkring 40 mia. DKK.

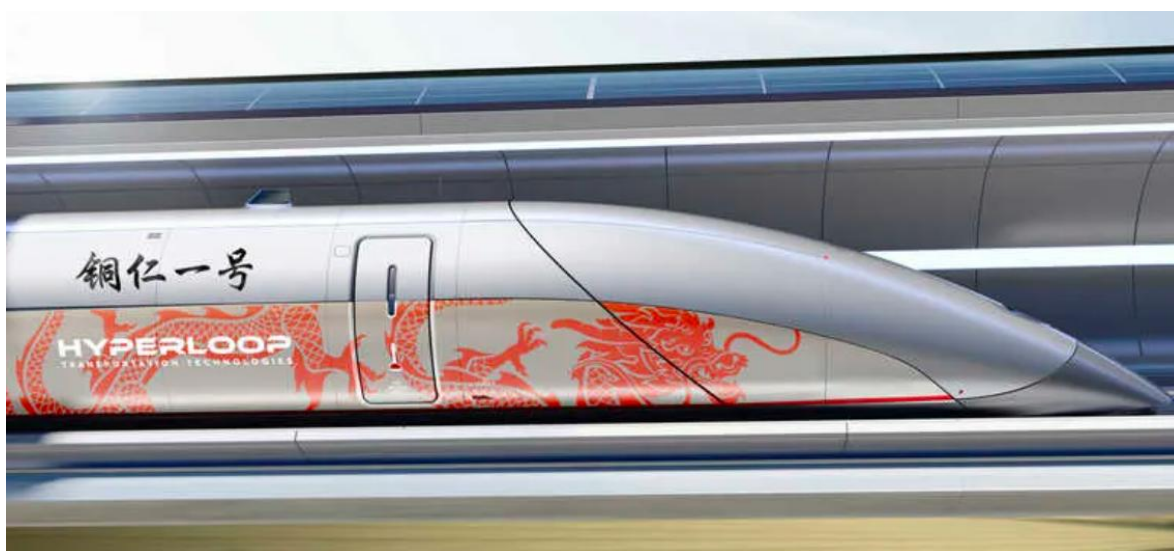
Ministeren håber at lancere det første ukrainske kommercielle Hyperloop system i løbet af de næste 10 år; **"Den første kommercielle Hyperloop linje bliver nok lanceret i UAE. Jeg ønsker, at Ukraine får bygget mindst én Hyperloop bane i de kommende 8-10 år."**

Det vil være det godt at føre samtaler med partnere i Kina og EU om at forbinde fragtforsendelser fra Kina med EU-landene via Hyperloop," sagde Omelian.
(Euromaidian press juni 2018)

Kina

Hyperloop Transportation Technologies skal bygge Kinas første Hyperloop system.

Den kinesiske stat Guizhou vil bygge landets første Hyperloop system efter en aftale, der er blevet indgået mellem byen Tongren og HyperloopTT



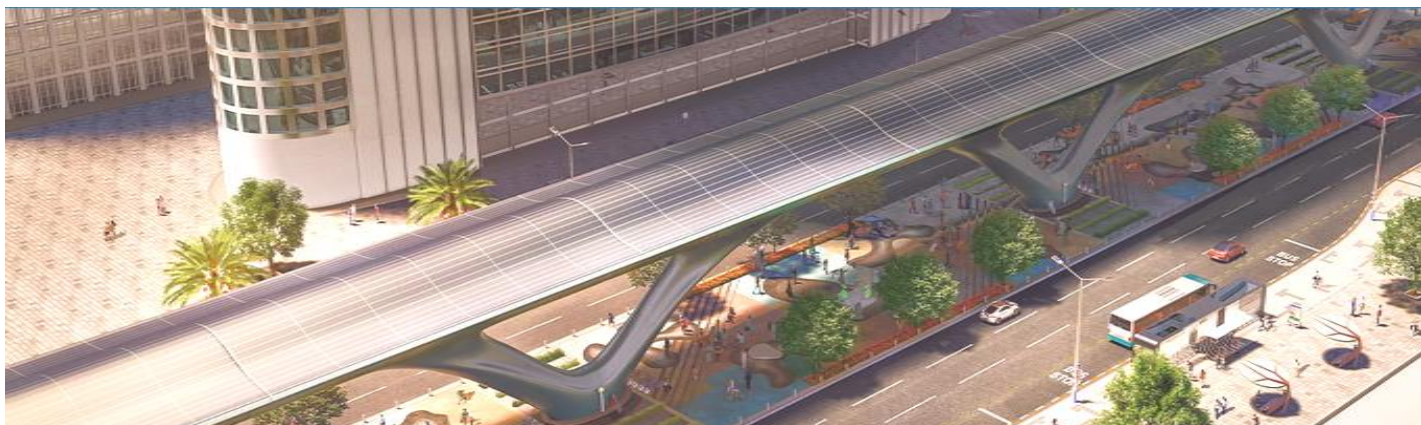
Hyperloop i Kina

I Tongren, vil en 10 km testrute blive bygget, og herefter vil Hyperloop-strækninger blive udrullet til hele strækningen.

Adm. direktør i HyperloopTT, Dirk Ahlborn, kommenterer; *"Vi forestiller os, at Hyperloop vil spille en større rolle i Silk Road Economic Belt, der forbinder regionen til resten af verden. Kina bruger over 300 milliarder dollars om året på infrastruktur til at løse deres hastigt voksende bybefolkninger. Efter at have arbejdet sammen med regeringspartnere, har Hyperloop vist sig at være en holdbar løsning på dette umiddelbare problem. Der udover vil Tongrens unikke topografi give os mulighed for at forfine vores forskellige byggemetoder med vores partnere."* (Construction Global 20. Juli 2020).

Hyperloop TT har lavet aftaler omkring Hyperloop ruter i USA , Slovakiet, De Forenede Arabiske Emirater, Tjekkiet, Frankrig, Indien, Indonesien, Brasilien og SydKorea.

Hyperloop TT har udgivet et 156 siders Gennemførligheds-studie for Cleveland-Chicago i dec. 2019: *'Great Lakes Hyperloop Feasibility Study'*, som kan ses på deres hjemmeside: (www.glyperloopoutreach.com/feasibility-study)



Hyperloop TT's transportsystem designet med skjulte rør og solceller foroven gennem en by langs en vej. Nedenunder billede af en af deres Hyperloop station.



Hyperloop virksomheder i Europa



I Europa er der 6 kendte Hyperloop virksomheder

Hardt Hyperloop i Holland

Zeleros i Spanien

Hyper Polen

Euroloop i Pole

Swisspod i Schweiz

Eurotube I Schweiz

Hardt Hyperloop fra Holland, grundlagt i Februar 2017.

Hardt Hyperloop er et af de mest teknologisk avancerede Hyperloop virksomheder. De har allerede udviklet en prototype track og en pod i fuld størrelse, og de har også udviklet Switch teknologien, som tidligere nævnt, til at transporterne kan skifte retning i sporene/rørene.

Hardt forestiller sig et netværk af rør, der forbinder nationale, men også europæiske storbyer.

Hardt teknologien indebærer, at transporteren løftes et par cm over sporet ved hjælp af elektromagneter, og en slags elektrisk motor skubber den frem til sin hastighed.

Hardt Hyperloop vandt en konkurrence hos Elon Musk i 2017.

Nord-Holland

I sommeren 2020 offentliggjordes en 60 siders undersøgelse af mulighederne for Hyperloop transport i provinsen Nord-Holland; *Concept Study Province Nord-Holland*. Det er Metropolitan Region Amsterdam (MRA), der ønsker at udforske mulige udviklingsperspektiver med Hyperloop til at tackle fremtidige udfordringer i regionen, som en del af den fremtidige udviklingsplan til 2040.

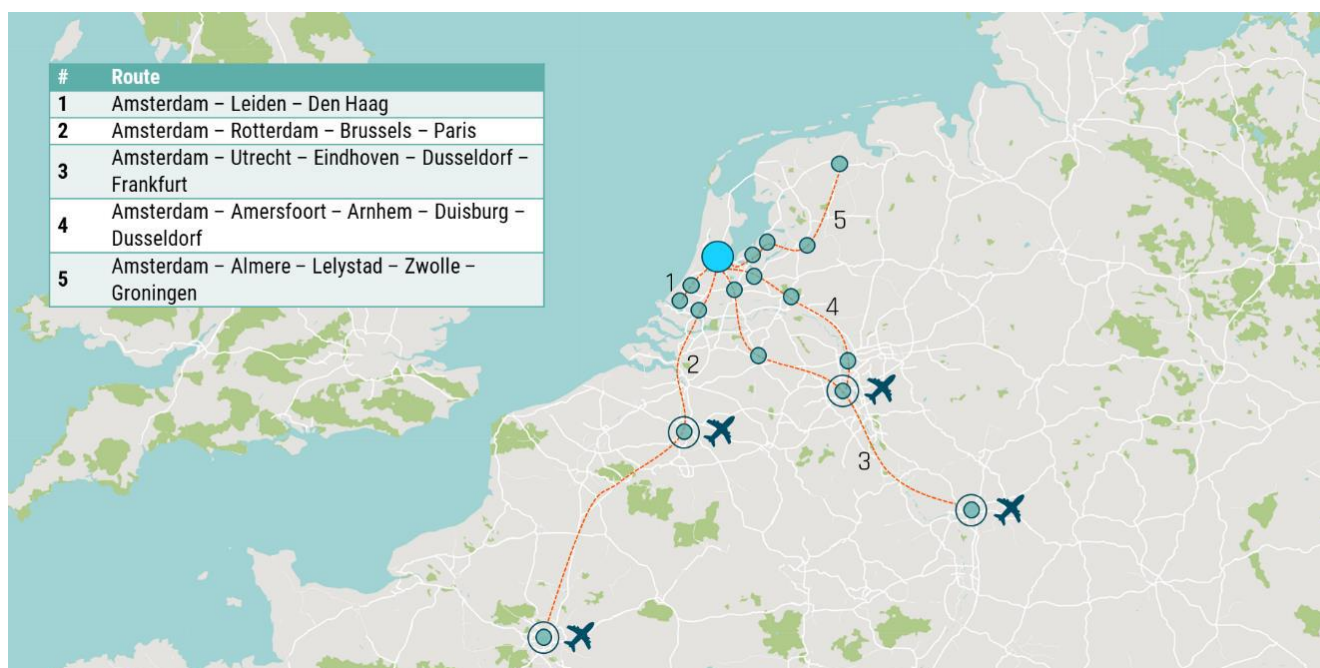


Et af udviklingsperspektiverne er **Compacte Metropool**, der fokuserer på at maksimere forbindelsen til hovedstadsområdet med nationale og internationale økonomiske vækstcentre, og i den forbindelse nødvendigheden af at oprette hurtige transportforbindelser, som alternativ til højhastighedstog og samtidig erstatte kortdistance flyvninger mellem de internationale byer.

Konceptet vurderede potentialet for Hyperloop på 5 ruter ved hjælp af en økonomisk konsekvensanalyse, ud fra spørgsmålet; **Hvilken rolle kan Hyperloop spille i udviklingen af Compacte Metropol perspektiv?**

De 5 ruter er;

1. En national rute: Amsterdam – Leiden – Den Haag.
2. En international rute: Amsterdam – Rotterdam – Bruxelles – Paris.
3. En international rute: Amsterdam – Utrecht – Eindhoven – Düsseldorf – Frankfurt.
4. En national offentlig transport og international rute til Ruhr-området: Amsterdam – Amersfoort – Arnhem – Duisburg – Düsseldorf.
5. En national rute, der forbinder det nordlige Holland med Amsterdam: Amsterdam – Almere – Lelystad – Zwolle – Groningen.



Hyperloop potentialet til ruterne blev vurderet i forhold til:

Regionale byer +- 50 km.

Nationalt netværk, der spænder over alle regioner i Holland.

Internationalt netværk med nord- og vesteuropæiske byer og lufthavne.

Kontinentalt netværk med et EU-dækkende Hyperloop netværk.

Hardts Hyperloop Lane switch teknologi muliggør direkte forbindelser til hver af byerne langs en rute fra og til MRS; på længere ruter kører Hyperloop direkte til Bruxelles og Paris, men teknologien gør det også muligt at fungere både som offentligt transportsystem i Holland, og videre som et hurtigt internationalt transportsystem.

I Konceptstudiet står, at potentialet for reduktion af rejsetid, når alt andet holdes konstant, er den vigtigste faktor i beslutningen om en transportform for offentligheden.

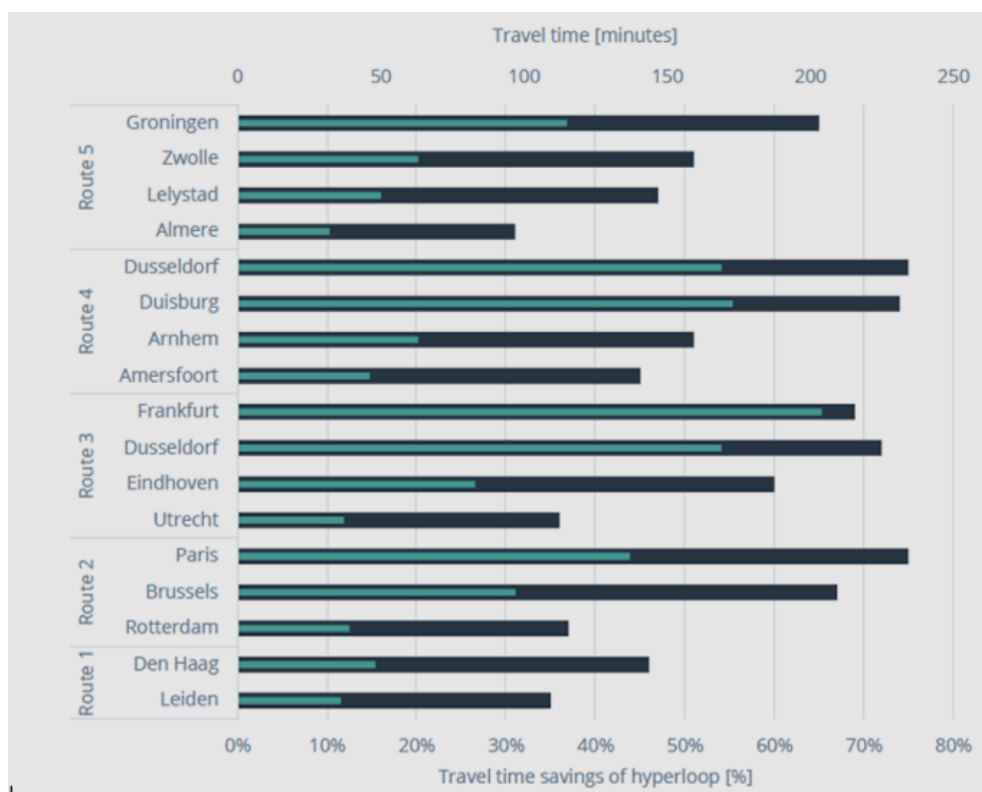
I Konceptstudiet anslås Hyperloop at køre med en gennemsnitlig hastighed på 500 -700 km/t, og mellem de mest populære ruter i Europa forventes passagerer at skifte til Hyperloop fra det samlede transportmarked på 65 % fra luftfart og 45 % fra højhastighedstog.

På internationale forbindelser som Amsterdam – Paris, Amsterdam – Düsseldorf og Amsterdam – Frankfurt **vil transport med Hyperloop skabe op til 75 % reduktion af rejsetid, når man sammenligner med højhastighedsjernbane, og op til 66 % sammenlignet med luftfart.**

På nationale ruter er reduktion af rejsetiden mindre på korte afstande, men en strækning mellem Amsterdam – Groningen **på 180 km vil give en reduktion i rejsetid på 66 % sammenlignet med højhastighedsjernbane**, og ruten Amsterdam – Den Haag **på 65 km vil spare 46 % rejsetid.**

Konklusionen er, at Hyperloop vil være i stand til dramatisk at reducere rejsetider mellem MRA og andre Hollandske og internationale byer, og Hyperloop forbedrer således forbindelser både i national og international skala, hvilket vil øge samhørighed og samhandel, samt forbindelser mellem økonomiske markeder, og resultere i en positiv udveksling mellem byernes ruter og Amsterdam i udviklingsperspektivet 2040.

Besparelse på rejsetid med Hyperloop sammenlignet med jernbane:



Figur 8 illustrerer besparelser på rejsetid for Hyperloop kontra højhastighedsjernbane på ruterne i Konceptstudiets udviklingsperspektiv. Den sorte er højhastighedsjernbane, den turkis er Hyperloop.

Endvidere konkluderes der, at Hyperloop vil kunne øge tilgængeligheden til den arbejdsdygtige befolkning på 11 byer indenfor 60 minutters rejsetid, og Hyperloop vil forbedre MRS's internationale tilgængelighed til 3 byer indenfor 60 minutters rejsetid, og indenfor 2 byer på 90 minutters rejsetid.

Hyperloop vil kunne sikre større tilgængelighed af potentiel rækkevidde for befolkningen i den arbejdsdygtige alder pga. reduktion af rejsetid, og vil gøre det muligt for en større masse mennesker i den erhvervsaktive alder at få adgang til flere arbejdsmarkeder- og muligheder og mere forskelligartet arbejde, samt virksomheder vil få bedre mulighed for kvalificeret og forskelligartet arbejdskraft indenfor 60 minutters pendlingstid. På de nationale ruter forventes størrelsen på den erhvervsaktive befolkning at øges med 35 % i forhold til de indenlandske markeder, og på den internationale rute som Amsterdam – Bruxelles – Paris forventes en øgning på 183 % på 60 minutters pendlingstid og op til 385 % på 90 minutters pendlingstid.

Hyperloop kan således forbinde markeder med betydelig økonomisk værdi for provinsen.

Måling af BNP-værdien i de 5 nævnte ruters byer, på max 1 times transporttid med Hyperloop, vil kunne tilføje op til 275 mia. Euro til provinsens BNP, svarende til en stigning på + 121 %. De internationale ruter vil tilføje provinsen flere markedsstørrelser end indenrigsruterne, og i 60 - 90 minutters rejsetid vil Hyperloop kunne øge provinsens BNP mellem +50 til 131 %.

At rejsende vil kunne nå Paris fra Amsterdam på 90 minutter, er mindre end halvdelen af den tid, det i øjeblikket tager med højhastighedstog, og nogenlunde samme tid, som en direkte flyvning pt. tager, men således uden behov for lufthavnsventetid og lufthavnsforbindelser. En rute fra Amsterdam – Bruxelles med Hyperloop antages at vare en halv time. *Hyperloop kan befordre 200.000 passagerer i timen pr. retning.*

Som konklusion på undersøgelsen i forhold til implementering af Hyperloop på de nævnte 5 ruter fra Amsterdam, fremgår det, at Hyperloop kan være økonomisk levedygtig, og mere bæredygtigt end luftfart mellem de internationale byer, samt meget hurtigere en nutidens højhastighedstog. *(Concept Study Province Nord-Holland juli 2020)*

Metro-Hyperloop-system

Virksomheden Hardt Hyperloop fik i 2019 store investorer, og de har herefter annonceret, at de vil investere i et nyt og langt mellemstort 3 km teststed i Holland baseret i Gronningen, og Hyperloop Hardt vil stille teststedet til rådighed også for andre Hyperloop virksomheder. Teststedet skal bruges til et hurtigt **Metro-Hyperloop-system, opstillet på Pyloner, og målet med dette system er at forbinde alle de store europæiske byer med hinanden indenfor de næste 10 år.** Planen er følgende; teststedet skal være klart og åbne i 2022, og en pilotrute på 10-15km i 2023, og kommercielle ruter i EU 2028.

Hyperloop Hardt's mål er at skabe et europæisk Hyperloop netværk, der er i stand til at forbinde de 50 største byer i Europa og muliggøre høj hastighed og bæredygtig rejse.

[\(www.railway-tochnology.com/feature/hyperloop-project/\)](http://www.railway-tochnology.com/feature/hyperloop-project/).

Fra Concept Study Province Nord-Holland

BILAG 2: MÅL MED PROVINZEN OG RELEVANCE HYPERLOOP				
Nr	Objektiv	Beskrivelse	Hyperloop relevans for mål	Temaer
1	Tilgængelig region	Opretholde et højt niveau af tilgængelighed inden for MRA	Dette mål omhandler rejseafstander <25 km, hvilket giver en lav relevans	Tilgængelighed
2	Dagligt bymæssigt	Holde det daglige by-system funktionelt og øge det i størrelse	Hyperloop kunne skabe muligheden for at pendle på yderligere afstande inden for 60 minutter dør-til-dør rejsetid. Som resultat heraf, vil det daglige by-system i Amsterdam Metropolitan Region stige i rækkevidde.	
3	Konkurrenceevne i regionen	Opretholde den økonomiske situation i regionen over for andre regioner. Hurtigt svar på udfordringer, evne til hurtigt at indføre nye teknologier. Bygninger "regionale aktiver" tiltrækker flere internationale virksomheder, hvilket giver et skub for indenlandsk forretning (24)	Den øgede tilgængelighed af MRA ved hjælp af en Hyperloop Forbindelse, kan resultere i en forøgelse af regionens tiltrækningskraft for regionen forretnings-klynger.	Forbindelse
4	Forbindelse til lufthavnen	Forøge tiltrækningen til Amsterdam Airport Schiphol	Hyperloop kan forøge benyttelsen af Amsterdams Lufthavn Schiphol, og tiltrække passagerer, der i øjeblikket rejser fra tyske eller belgiske lufthavne.	Udskiftning Aflastning
5.1	Rumlig bæredygtighed	Bygge ny transportinfrastruktur med maksimal udnyttelse af pladsen af den nuværende infrastruktur.	Hyperloop infrastruktur forventes at samle sig langs eksisterende infrastruktur i jernbane, inklusiv placeringen af Hyperloop-stationer inden for den aktuelle placering af togstationer. Dette betyder ikke kun den rumlige bæredygtighed, men også højere integration mellem tilstande.	Aflastning
5.2	Bæredygtig transport	Nye transportindgreb med det formål at aflaste mobilitetssystemet og samtidig mindske miljøaftryk.	Mange landevejs- og jernbaneforbindelser i Holland (især i Randstad) vil blive mere overbelastet. Der kræves indgreb for at bevare netværket fra at blive overbelastet, samtidig med at det reducerer miljøaftryk. Hyperloop vil kunne give ekstra høj hastighedskapacitet og reducere CO2-aftryk på grund af dets energieffektivitet og lavere emissioner. (25)	Aflastning
6	Livskvalitet	Bæredygtighed og tilgængelighed skal være afbalanceret med regional økonomisk vækst. Faktorer inkluderer øget rejsefrihed og besparelser på rejsetid (substitution af pendlingstid med fritidsaktiviteter).	Hyperloop kan være et instrument til at øge livskvaliteten i MRA. Nedsat pendle-tid giver folk mulighed for at afsætte mere tid til fritidsaktiviteter, og højere tilgængelighed giver mulighed for flere job alternativer. Reduktion af støj og forurening fra andre tilstande kan muligvis øge befolkningens sundhedsindikatorer.	Tilgængelighed Forbindelse Dekongestion Udskiftning

TILLEGG 3: OVERSIGT PR. ROUTE

Rute 1: Amsterdam - Leiden - Den Haag

Rute 1 vedrører en national rute fra MRA til Leiden og Haag. Hyperloop fungerer som et kollektivt transportsystem og skaber potentiale i bymæssige fordele, hvor dør til dør rejse til Haag ville være muligt på 36 minutter. Besparelse på rejsetid versus højhastighedsjernbane spænder mellem 35-46 %, men i absolutte tal er det begrænset sammenlignet med de andre ruter i udviklingsperspektivet.

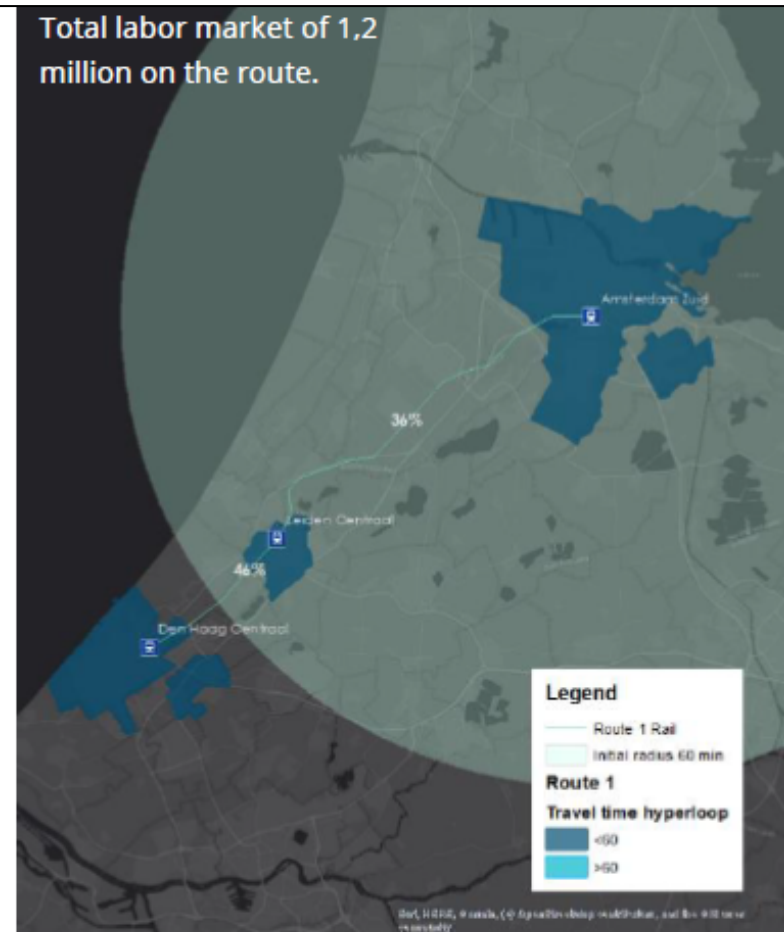
Tilgængelighed * rejsetid inkluderer køretøjstid, 30 minutters adgang og udgangstid

City	Travel time Car (min)*	Travel time Rail (min)	Travel time Aviation (min)	Travel time Hyperloop (min)	Time Savings min	Time Savings max
Leiden	32	54	-	35	-9%	35%
Den Haag	42	67	-	36	14%	46%

Connectivity

Et nærområde med 1 times adgangstid med Hyperloop vil tilføje 49 % yderligere BNP-værditilvækst på € 158 milliarder. Massen af den erhvervsaktive befolkning, der får adgang til MRA, stiger med 0,4 mio. mennesker, og når i alt 1,2 mio.

City	GDP (billion Euro)	Increase (%)	Labour Market (million)	Increase (%)
MRA	107		0,7	
Leiden	15		0,104	
Den Haag	37		0,396	
Total (in 60 min)	158	49%	1,20	72%



Rute 2: Amsterdam - Rotterdam - Bruxelles - Paris

Rute 2 vedrører en international rute fra MRA til Rotterdam, Bruxelles og Paris. Hyperloop fungerer som et kollektivt transportsystem og som højhastigheds international forbindelse som alternativ til kortdistanceflyvninger. Mod Rotterdam skaber ruten potentiale ved bymæssige fordele, og med Bruxelles inden for 60 minutter dør-til-dør rejsetid, og Paris, styrker bydelens konkurrenceevne. Mod Paris er døren til døren rejsetid omkring 90 minutter, 55 % reduktion af rejsetiden sammenlignet med luftfarten.

Tilgængelighed * rejsetid inkluderer køretøjstid, 30 minutters adgang og udgangstid

City	Travel time Car (min)*	Travel time Rail (min)	Travel time Aviation (min)	Travel time Hyperloop (min)	Time Savings min	Time Savings max
Rotterdam	50	60	-	38	24%	37%
Brussels	160	135	165	55	59%	67%
Paris	360	210	200	90	55%	75%

Connectivity

Et nærområde med 1 times adgangstid med Hyperloop vil tilføje + 130% yderligere BNP-værditilvækst på € 247 milliarder, og op til + 330% på 90 minutter. Massen af den erhvervsaktive befolkning, der får adgang til MRA, stiger indtil 1,9 millioner i de første 60 minutter, op til 3,4 millioner på 90 minutter.

City	GDP (billion Euro)	Increase (%)	Labour Market (million)	Increase (%)
MRA	107		0,7	
Rotterdam	63		0,465	
Brussels	76		0,81	
Total (in 60 min)	247	130%	1,975	182%
Paris (in 90 min)	213		1,4	
Total (in 90 min)	460	330%	3,4	198%

Substitution & Decongestion

Brussels: 291.000 passengers (2040)

Paris: 1.940.000 passengers (2040)



Rute 3: Amsterdam - Utrecht - Eindhoven - Düsseldorf – Frankfurt

Hyperloop fungerer som et kollektivt transportsystem og som højhastigheds international forbindelse som alternativ til kortdistanceflyvninger. Mod Utrecht skaber ruten potentiale ved bymæssige fordele, og med Eindhoven og Dusseldorf inden for 60 minutter dør til dør rejsetid, styrker det bydelenes konkurrenceevne. Frankfurt kan nå inden for 90 minutter, 55 % reduktion sammenlignet med luftfarten.

Tilgængelighed * rejsetid inkluderer køretøjstid, 30 minutters adgang og udgangstid

City	Travel time Car (min)*	Travel time Rail (min)	Travel time Aviation (min)	Travel time Hyperloop (min)	Time Savings min	Time Savings max
Utrecht	35	55	-	35	0%	36%
Eindhoven	80	110	-	44	45%	60%
Dusseldorf	150	210	170	58	61%	72%
Frankfurt	262	270	185	83	55%	69%

Connectivity

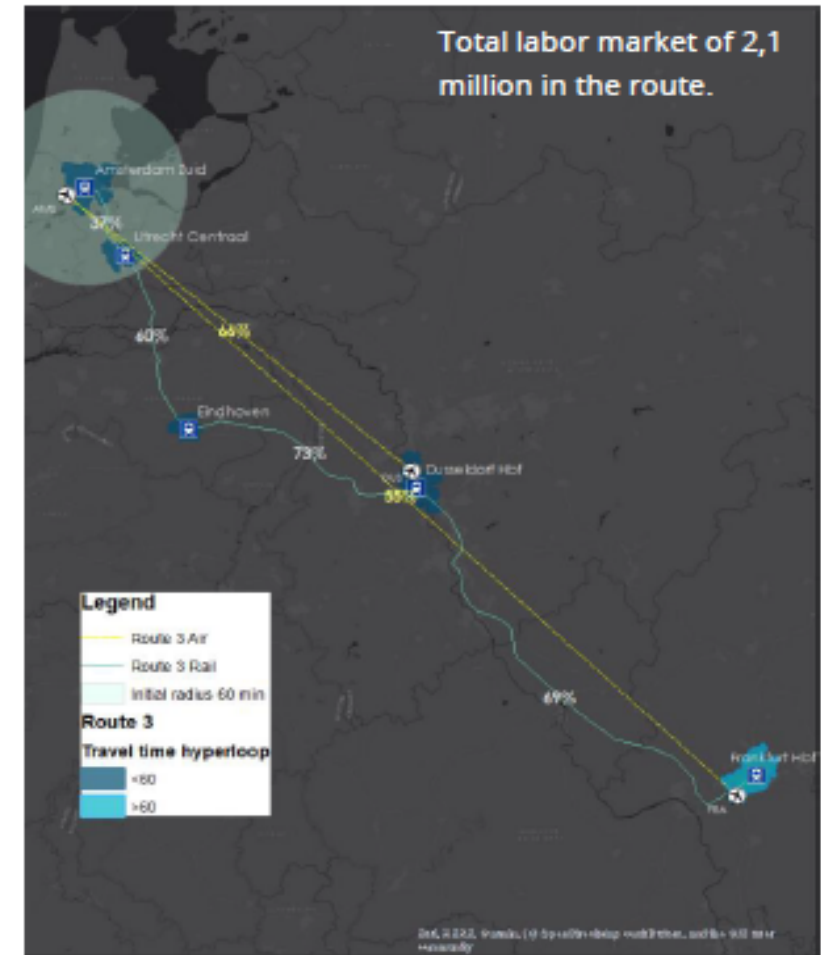
Et nærområde med 1 times adgangstid med Hyperloop vil tilføje + 140 % yderligere BNP-værditilvækst på € 256 milliarder og op til + 202 % på 90 minutter. Massen af den erhvervsaktive befolkning, der får adgang til MRA, stiger indtil 1,6 millioner i de første 60 minutter, op til 2,1 millioner på 90 minutter.

City	GDP (billion Euro)	Increase (%)	Labour Market (million)	Increase (%)
MRA	107		0,7	
Utrecht	65		0,281	
Eindhoven	36		0,1677	
Dusseldorf	49		0,421	
Total (in 60 min)	256	140%	1,6	124%
Frankfurt	67		0,505	
Total (in 90 min)	323	202%	2,1	196%

Substitution & Decongestion

Dusseldorf: 241.000 passengers (2040)

Frankfurt: 1.110.000 passengers (2040)



Rute 4: Amsterdam - Amersfoort - Arnhem - Duisburg - Düsseldorf

Rute 4 vedrører en international rute fra MRA til Arnhem og Ruhr-området.

Hyperloop fungerer som et kollektivt transportsystem og som højhastigheds international forbindelse som alternativ til kortdistanceflyvninger. Mod Amersfoort skaber ruten potentialet for bymæssige fordele, og med Arnhem, Duisburg og Dusseldorf inden for 60 minutter dør til dør rejsetid, styrker det bydelenes konkurrenceevne.

Tilgængelighed * rejsetid inkluderer køretøjstid, 30 minutters adgang og udgangstid

City	Travel time Car (min)*	Travel time Rail (min)	Travel time Aviation (min)	Travel time Hyperloop (min)	Time Savings min	Time Savings max
Amersfoort	45	65	-	36	20%	45%
Arnhem	65	90	-	44	32%	51%
Duisburg	130	210	-	54	58%	74%
Dusseldorf	150	230	170	58	61%	75%

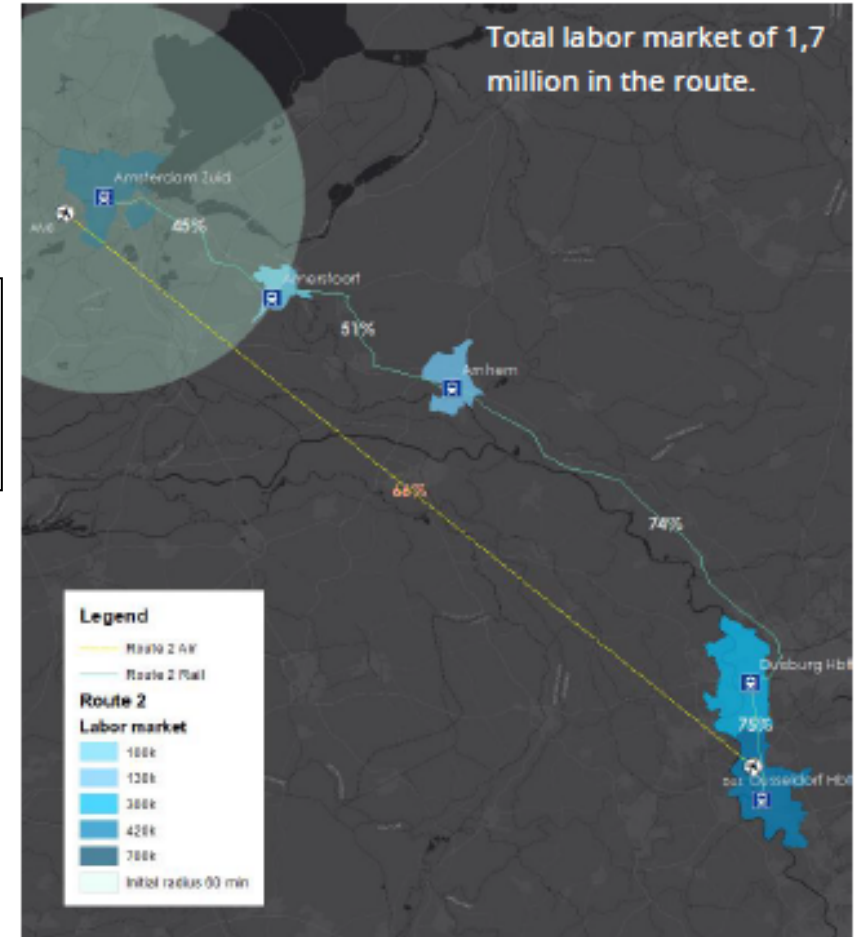
Connectivity

Et nærområde med 1 times adgangstid med Hyperloop vil tilføje + 85 % yderligere BNP-værditilvækst på 198 milliarder euro. Massen af den erhvervsaktive befolkning, der får adgang til MRA, stiger indtil 1,7 millioner i de første 60 minutter.

City	GDP (billion Euro)	Increase (%)	Labour Market (million)	Increase (%)
MRA	107		0,7	
Amersfoort	63		0,106	
Arnhem	*		0,125	
Duisburg	17		0,304	
Dusseldorf	49		0,42	
Total (in 60 min)	198	85%	1,7	137%

Substitution & Decongestion

Dusseldorf: 241.000 passengers (2040)



Rute 5: Amsterdam - Almere - Lelystad - Zwolle - Groningen

Rute 5 ligner rute 1, national rute, der forbinder Groningen i det nordlige Holland med MRA (del af den foreslåede Zuiderzeelijn). Hyperloop fungerer som et kollektivt transportsystem. Mod Almere og Lelystad skaber ruten potentialet for bymæssige fordele, og med Zwolle og Groningen inden for 60 minutter dør til dør rejsetid, styrker det byernes konkurrenceevne.

Tilgængelighed * rejsetid inkluderer køretøjstid, 30 minutters adgang og udgangstid

City	Travel time Car (min)*	Travel time Rail (min)	Travel time Aviation (min)	Travel time Hyperloop (min)	Time Savings min	Time Savings max
Almere	30	49	-	34	-13%	31%
Lelystad	40	70	-	37	8%	47%
Zwolle	69	90	-	44	36%	51%
Groningen	104	150	-	52	50%	65%

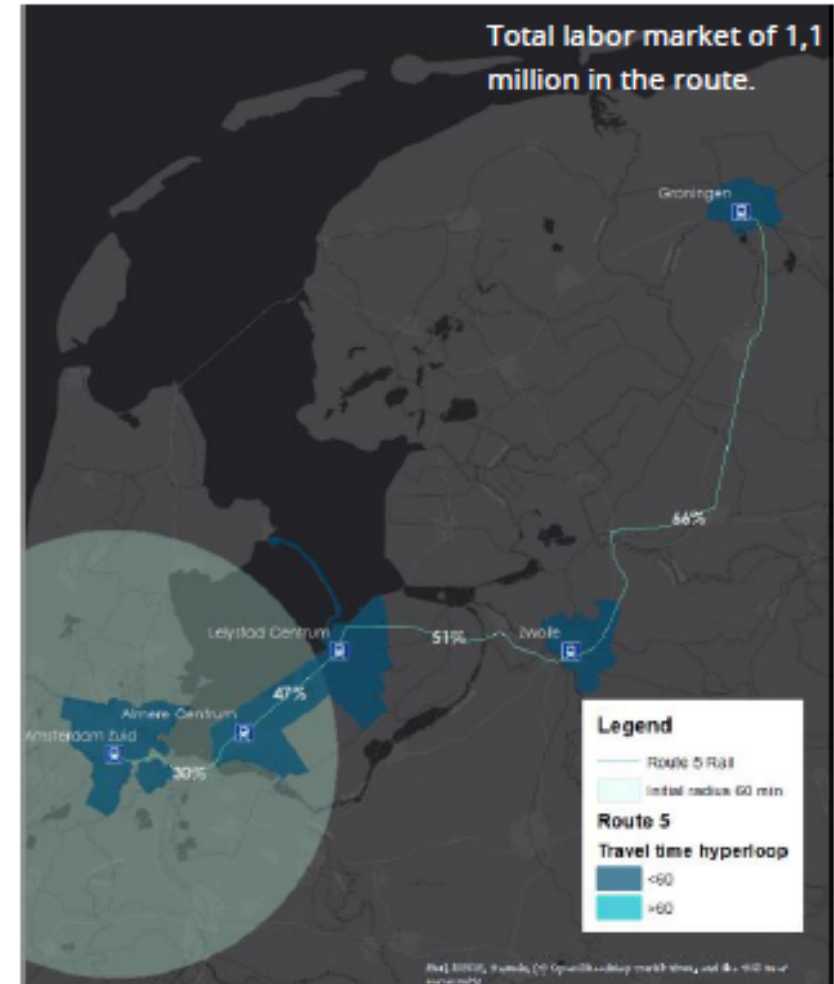
Connectivity

A compact 1-hour connected area of +33% additional GDP value added of €142 Billion with hyperloop. The mass of working age population accessing the MRA increases until 1.1 million in the first 60 minutes.

City	GDP (billion Euro)	Increase (%)	Labour Market (million)	Increase (%)
MRA	107		0,7	
Almere	13		0,14	
Lelystad	*		0,052	
Zwolle	**		0,0871	
Groningen	22		0,156	
Total (in 60 min)	142	33%	1,1	62%

**oost+overig

* Flevoland (Almere, Lelystad)



Zeleros i Spanien, grundlagt i 2016.

I juni 2020 fik den Spanske Hyperloop virksomhed Zeleros 7 mio. euro i finansiering til at bygge et nyt Hyperloop udviklingscenter i Spanien og en mellemstor testbane.

Testbanen er mindst 3 km lang, hvor Zeleros vil teste alle systemteknologier, der er integreret i et mellemstort køretøj. Denne længde giver mulighed for at afprøve og kombinere forskellige individuelle systemer; levitation – bremsning – fremdrift til en integreret enhed og fremvisning af høj hastighedsdemonstration.

Det næste trin vil være udviklingen af et testspor i reel skala til at udføre den endelige certificering af det kommercielle Hyperloop-system, der skal integreres i Trans-European Transport Network (TEN-T-netværket) .

Zeleros har et relativt unikt design til sin Hyperloop med fremdrivningssystemet indbygget i transportereren, så det nærmest ser mere ud som en stråle, der flyver gennem et vakuumrør end et tog. Zeleros mener, at deres teknologi er billigere end en magnetisk skinneteknologi.

Virksomheden regner med at starte godstransport i 2025 og transport med personbiler i 2030. (<https://sifted.eu/articles/european-hyperloop/>)



Det spanske firma Zeleros testbane på 3 km.

Zeleros er aktiv indenfor EU med at få lavet standarder, lovgivning og sikkerhedsprocedurer, samt er med i flere Eu-arbejdsgrupper.

Øvrige Europæiske Hyperloop virksomheder

Hyper Polen

Ingeniører fra Warszawas teknologiske universitet, og finalister i 2 SpaceX Hyperloop pod konkurrencer. De har indsamlet 4.5 mill Euro og bygger Hyperloop i 3 faser, startende med magnetiske levitationstog, der kan køre på eksisterende jernbanespor og slutter med at få dem til at køre i vakuumrør ved højere hastighed.



Euroloop fra Polen

Som tidligere nævnt, udvikler Euroloop Hyperloopsystem til transport af gods fra containerhavne som Gdansk. De får støtte fra Det Polske Nationale Center for forskning og udvikling.



Swisspod fra Schweiz

Startet af Ph.d.-studerende ved Ecole Polytechnique Federale Universitet i Lausanne.

Swisspod blev grundlagt i 2019 og modtog en stor investering fra Rumænske investorer.

”Vi har et Pod-design, der er i stand til at rejse mellem Genève og Zürich -270 km – på 17 minutter”, siger direktør Denis Tudor.

Swisspod arbejder med Hyperloop til både fragt og passagerer, og er i gang med en kapselprototype til 25 passagerer, som skal være klar i 2025. (28.july2020, swissinfo.ch)



EuroTube Foundation i Schweiz

EuroTube Foundation er en *non-profit organisation*, der vil skabe en tilgængelig testbane på 3 km i Valais i Schweiz.

Testbanen er til universiteter, nystartede virksomheder og industrier, der beskæftiger sig med Hyperloop transport teknologi. (www.eurotube.org)



Hyperloop "EuroTube" i Schweiz – en 3 km testbane

Hvad koster Hyperloop?

Der er stor usikkerhed omkring omkostninger i forhold til bygning og opsætning af Hyperloop, da det stadig er et nyt transportsystem, som først lige er i sin vorden til at blive implementeret kommercielt.

Men det er gennemgående fra de forskellige anslåede Hyperloop projekter, at **byggepriserne på Hyperloop anslås til at være billigere, nogen mener mellem 30- 50 %, end at bygge jernbaner med højhastighedstog.**

Et Hyperloop anlæg på 1024 km, udregnet efter priser fra en i august 2020 nylig valgt Hyperloop transportrute fra Austin til San Antonio i Texas, er sat til 30-40 mill. dollars pr. mile. En mile er 1,6 km. og 30-40 mill. dollars svarer til 190-250 mill. DKK pr. mile. 1 km koster således ca. 150 mill. DKK, udregnet fra det dyreste beløb på 250 mill. DKK. Hvis det holder nogenlunde, er det en kæmpe forskel i forhold til priserne på højhastighedsjernbaner. (26.aug.2020, www.austinmonthly.com/virgin-hyperloop-one-is-revolutionizing-transportation) (austin.culturemap.com/news//3/13/19).

Som tidligere nævnt vil omkostningerne på en Hyperloop rute mellem Paris og Frankfurt, udregnet af en OME analyse fra juni 2017, være følgende: (www-mermecgroup.com)

Parametre for hele Paris-Frankfurt-korridoren	TransPod Hyperloop linje	Højhastighedstog
Samlede omkostninger	62 milliarder DKK	86 milliarder DKK
Samlet rejsetid fra ende til anden	35 minutter	2 timer
Pris pr. kilometer (i alt: 480 km)	129 millioner DKK	179 millioner DKK
Maksimal hastighed	Over 1.000 km/t	320 km/t
Gennemsnitshastighed	700 km/t	230 km/t

For denne rute mellem Paris og Frankfurt som anført i skemaet på 480 km, vil en 1 km således i danske kroner koste 129 mill. DKK. Uden direkte sammenligning kan noteres, at højhastighedsjernbane er sat til at koste omkring 240 mill DKK pr. km.

Som tidligere nævnt er prisen på en 480 km lang rute i Ukraine, anslået til at koste omkring 40 mia. DKK.

Der er lavet mange forundersøgelser på ruter både i EU og rundt omkring i verden, men meget få er frigivet officielt endnu, og det er derfor ikke muligt på nuværende tidspunkt at se de økonomiske beregninger helt konkret på mange af ruterne.

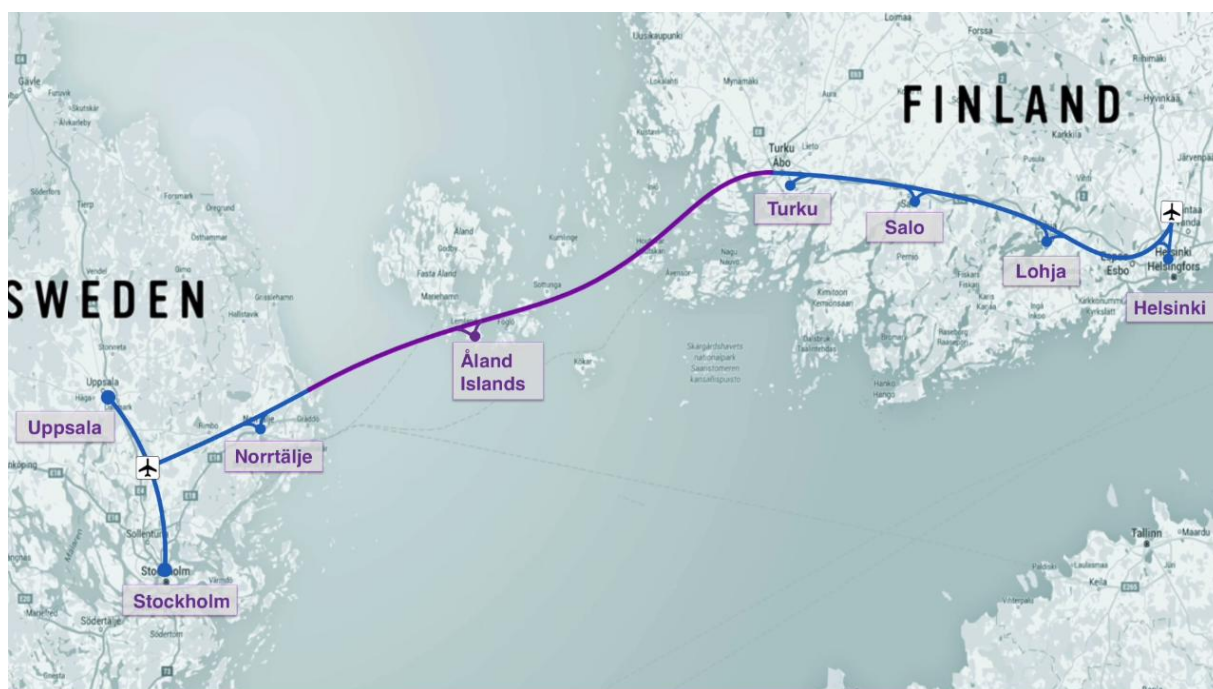
Men alle de nuværende offentliggjorte analyser har vist, at det er væsentlig billigere at bygge og opsætte Hyperloop systemer som infrastruktur, end jernbane med højhastighedstog. Og da Hyperloop bygges både til transport af personer, biler og gods, sparer man også motorveje..

Det svenske Konsortium FS Link, der er et konsortium af interessenter, der ønsker at bringe Hyperloop til Norden og bl.a. er samarbejdspartnere med Ramböll, har i samarbejde med revisionsfirmaet KPMG udfærdiget en økonomisk rapport over en Hyperloop-rute mellem Helsinki i Finland og Stockholm i Sverige over Ålandsøerne. De skriver, *”at det er vanskeligt at vurdere omkostningerne ved forskellige transportinfrastruktur projekter, fordi så meget afhænger af terræn, pris på jord, forretningsmodel og struktur for projektfinansiering, men generelt har vi udregnet og mener, at et Hyperloop-system kan bygges til 50-60 % af omkostningerne i forhold til en højhastighedsbane, fordi Hyperloop-teknologi kræver mindre omfattende anlægsarbejde, dens svævende køretøjer producerer færre vedligeholdelsesomkostninger, og dens elektriske fremdrift optager langt mindre baner end højhastighedsbaner”*.

De pointerer, at Hyperloop er en ny type transportteknologi, der har en høj evne til at tilpasse sig miljø på nye måder.

Det blev anslået, at det (omsat til DKK) vil være mindst 110 mill. DKK billigere pr. km at opføre en Hyperloop strækning end en højhastighedstogbane, og pt. tager det ca. 3,5 timer at flyve fra Helsinki til Stockholm, og det antages at ville tage 30-40 minutters kørsel med Hyperloop..

(ingeniøren 11.juli 2016, René Kornom)(hyperloop-one.com/blog/euro-hyperloop).



FSLink – en 500km Hyperloop forbindelse fra Finland til Sverige, Stockholm- Helsinki på 30 minutter

I 2016 udarbejdede KPMG, Setterwalls, Ramböll og FSLink en rapport:

Pre-feasibility study Stockholm – Helsinki using Hyperloop One technology Short summary.

Ruten anslås til 500km med 11 stationer. Det samlede CAPEX alt inkluderet med rør på pyloner og tunnel over Åland, hele Hyperloop systemet + risiko, omkostninger + kvoter mm. anslås til at koste i alt 142 mia. kr. Transportøkonomien viser positiv økonomi, Value of Time-fordele vil tilføje 25 mill. timer årligt sparet pga. store reducerede rejseudgifter.



Hyperloop langs motorvej

Danmark

Ved Banedanmarks eltogs/højhastigheds jernbaneprojekter fremgår det, at det koster ca. 236 mill. DKK kr. for hver nyanlagt km jernbane.

Hvis man kunne opsætte Hyperloop i Danmark svarende til 160 mill DKK pr. km., så kunne vi få en Hyperloop rute

fra Frederikshavn – Kolding = 270 km,

fra Kolding til København = 232 km,

fra Kolding til Padborg = 80 km,

i alt samlet km for en Hyperloop rute i Danmark, som mange borgere og pendlere og erhvervsfolk vil kunne få glæde af = ca. 582 km.

582 km til 160 mill. DKK pr. km. = 93 mia. DKK.

Måske kunne vi således få en Hyperloopbane fra Frederikshavn-København og til Padborg for omkring 100 mia. DKK.

Og med en fart på 500 km i timen vil

En rute fra Frederikshavn til Kolding = 270 km, vil tage ca. 32-35 minutter.

En rute fra Frederikshavn – Kolding - København = 502 km, vil tage ca. 1-1,10 time.

En rute fra Frederikshavn til Padborg = 350 km, vil tage ca. 42-45 minutter.

En rute fra Kolding til Odense = 70 km, vil tage under 15-17 minutter.

En rute fra Odense til København = 170 km, vil tage omkring 20-23 minutter.

En rute fra Kolding til Padborg = 80 km, vil tage under 16 minutter.

Hvad kunne det ikke gøre for både arbejdstagere/pendlere og erhvervsliv/virksomheder og fritidsrejsende? Og også give i positiv Value of Time-fordel?



Standardisering samt udvikling af lovgivning og sikkerhedsprocedurer

I sept. 2018 indgik den tyske genforsikringsvirksomhed München Re, der opererer i 160 lande, samarbejde med certificerings- og inspektionsfirmaet TÜV SÜD og den Amerikanske Hyperloop virksomhed Hyperloop Transportation Technologies (Hyperloop TT) om det første sæt af Hyperloops sikkerhedskrav og retningslinjer for certificering samt den første forsikringsramme for Hyperloop TT's systemer.

Under et møde i München i Tyskland blev partnere og interessenter, samt repræsentanter for regeringer i Ukraine, Kina, Frankrig og USA, der alle har aftaler med Hyperloop TT, præsenteret for Hyperloop produkter og det første sæt af de ovenfor nævnte retningslinjer, samt der blev drøftet en køreplan for fælles oprettelse og vedtagelse af en endelig juridisk ramme for regulering af konstruktion og sikker drift af Hyperloop-systemer.

TÜV SÜD's adm. direktør Ferdinand Neuwieser fortæller, at de har arbejdet intensivt med Hyperloop TT et års tid, og ***"som en global leder indenfor Hyperloop området vil TÜV SÜD bidrage til at gøre den innovative teknologi fra Hyperloop pålidelig og sikker. De potentielle risici for passagerer og andre vil blive reduceret til et minimum. Desuden vil retningslinjerne danne et stærkt grundlag for standardisering, regulering og certificering af Hyperloop-systemer"***.

Genforsikringsselskabet München Re fortalte, at ***"vi er nu i stand til at forsikre Hyperloop TT's første kommercielle projekter rundt om i verden, og vi arbejder sammen om at inkludere vores tjenester i Hyperloop TT's teknologi-licens"***. (www.reinsurancene.ws/munich-re-partnership-lays-down-hyperloop-safety-certification-guidelines/).

Hyperloop TT er den første Hyperloop virksomhed i verden, der har et forsikringsmæssigt kommercielt Hyperloop-system. Direktør i Hyperloop TT Dirk Ahlborn fortæller, at "vi har bevist, at Hyperloop-teknologien er mulig på alle niveauer, og gennem vores arbejde med vores partnere og interessenter samt regeringer skaber vi det mest sikre transport-system som muligt".



EU og Standardisering

I 2017 ledede embedsmænd fra EU- kommissionen en arbejdsgruppe, der diskuterede standardisering af Hyperloop mellem 5 Hyperloop virksomheder inklusiv amerikanske og Canadiske udviklere, og **den 11. februar 2020 blev landene i Europa enige om at etablere fælles standarder for Hyperloop-systemer, herunder at oprette et fælles teknisk udvalg kaldet JTC20 = Joint Technical Committee 2020**

Som en del af Den europæiske Komité for standardisering (CEN) og Det Europæiske Udvalg for elektroteknisk standardisering (CENELEC) er JTC20 udvalgets mål at definere, etablere, fastlægge og standardisere metodikken og rammerne til Hyperloop-rejsesystemer og sikre interoperabilitet og høje sikkerhedsstandarder i hele Europa. Samarbejdet vil kunne drage fordel af erfaringer med jernbanerum og trykudstys-standardisering, hvor CEN og CENELEC allerede er aktive og især med CEN/TC 256 'Railways applikationer'.

Initiativet var et Europæisk ønske, der skal sikre sikkerhed, konnektivitet og kompatibilitet på tværs af landegrænser.

Da Hyperloop teknologien og –industrien fortsætter med at vokse med stor interesse og med flere aktører på markedet, formoder konsortiet, at der vil være mange tilgange til standarder og operationelle principper. Den indvirkning dette kan have på interoperabiliteten mellem infrastruktur, rullende materiel, signalering og andre delsystemer er betydelig, og det vil være vanskeligt og dyrt at transportere passagerer og gods fra et land til et andet på grund af hvert enkelt lands egne Hyperloop-systemer. Ved at udvikle fælles standarder, specifikationer og regulativer for lovgivning og sikkerhedsprocedurer og tilgange i hele EU, vil JTC20 udvalget bidrage til at afbøde potentielle udfordringer for implementering af Hyperloop på tværs af kontinenter. (www.hardt.global/sub/press/european-standards-hyperloop/ den 11. febr. 2020)

Det er de nationale standardiseringsorganisationer i Spanien (UNE) og Holland (NEN), der tog fælles indsats for at få oprettet et fælles teknisk standardiseringsudvalg som JTC20, og konsortiet, der er ansvarlige for at drive initiativet omkring international standardisering, er Europæiske og Canadiske Hyperloop virksomheder såsom Hollandske Hardt Hyperloop, Hyper Polen, Canadiske TransPod med fod i Frankrig/Italien og Spanske Zeleros Hyperloop. Konsortiet af Hyperloop virksomhederne vil sammen med 2 medlemmer fra forskellige nationale standardiseringsorganisationer og eksperter fra forskellige industrier deltage i arbejdsgrupperne for at yde teknisk og geospecifik ekspertise. Kommissionen mødes med Hyperloop virksomheder i EU med få måneders mellemrum for at drøfte regulering, og EU har lanceret tilskud til Hyperloop forskning.

Et netværk af Hyperloop forskningscentre er i gang i Frankrig, Polen, Spanien, Holland og Schweiz. De fungerer som afprøvningssteder og validering af de teknologier og standarder, der kommer fra arbejdet i JTC20. Når henstillingerne er gennemprøvet og godkendt, vil de blive fremlagt i lovforslag, der forelægges i Europa-parlamentet og Rådet for Den Europæiske Union. (EIT InnoEnergy 12. Febr. 2020).

Spanske Zeleros' adm. direktør David Pistoni siger, at **"standardisering og udvikling af lovgivning i en lovgivningsmæssig ramme i og mellem lande er vigtigt af få på plads for den videre udvikling af Hyperloop"**.

Og Chris Dulake, global jernbane- og transitleder hos virksomheden Mott MacDonald, der har arbejdet med Londons Underground og Heathrow Luftshavns Terminal 5, siger bl.a. i 2019 til CNN Travel, **"at Hyperloop vil få certificering i nær fremtid"**..



I okt. 2019 fortæller STRIA- Strategisk Transportforskning og Innovation og CAT - Tilstøtt og Automatiseret Transport, arbejder de med at identificere fusioner mellem jernbane og luft i Hyperloop teknologi og erfaringsoverførsler fra CAT forskning. (trimis.ec.europa.eu)


I januar 2020 lancerede fællesforetagendet Shift2Rail fra Bruxelles en koordinerings- og supportaktion CSA, der vil fokusere på operationer, sikkerhedssager, funktionsspecifikation og driftsforhold i forhold til Hyperloop. (www.Shift2rail.org)

I april 2019 udgav den Spanske Hyperloop virksomhed Zeros en Projektbeskrivelse i forhold til implementering af en Europæisk Hyperloop rute.










Projektbeskrivelse

For at opnå et interoperativt Hyperloop-system, har standardiseringsprocessen for Hyperloop brug for en FoU-ramme (Forsknings- og Udviklingsramme) til at understøtte den teknologiske udvikling med det mål at konvergere til en fælles Hyperloop-løsning.

Rammen bør understøtte udvikling af testspor på mellemlang og reel skala og udvikling af sikre sikkerhedsniveauer samt reduktion af infrastrukturens kompleksitet. Det endelige mål er at opnå den nødvendige skalerbarhed for fjernruter i Europa og globalt, så samfundet kan drage fordel af systemet.



The European Hyperloop Initiative

 LAND, REGION Spanien [Comunidad Valenciana] Tyskland [BAYERN] Frankrig [Occitanie] Poland, the Netherlands, Italy, Portugal, Austria, Switzerland	 STARTDATO april 2019	 ANSLÅEDE UDGIFTER TIL PROJEKTET 100 mio. euro
 SEKTOR Transeuropæiske net – Transport Nye teknologier og miljøvenlig transport	 EJENDOMSRET TIL AKTIVERNE Blandet	 PROJEKTTYPE Mark
 PROJEKTSTATUS Planlægning	 INDTÆGTSTYPE Markedsbaseret	 FORVENTET JOBSKABELSE 500

Økonomisk formål / forretningsmodel

Forretningsmodellen for Hyperloop transportsystemer vil være en udvikling af nuværende jernbanevirksomhedsmodeller. Myndigheder eller private interessegrupper vil udbyde forskellige ruteprojekter, og der vil være forskellige virksomheder, der vil være ansvarlige for forskellige dele af projektet: infrastruktur, køretøjer, terminaler, drift, vedligeholdelse. Efter offentlige og private investeringer i udviklingen af ruterne, vil systemoperatørerne sammen med de nødvendige myndigheder være ansvarlige for at fastlægge de forskellige priser for passagerer og gods. Med reduktionen af udgifterne forbundet med driftsomkostningerne (opex) og vedligeholdelse af anlægsaktiverne (capex), sammenlignet med andre transportformer, vil break-even (udgifts minus indtægts-) tidspunktet opnås hurtigere i forhold til tilbagebetaling af investeringerne på ruterne.

Detaljer om finansieringen

Der er indhentet projektfinsiering: 10 mio. euro (10 %).

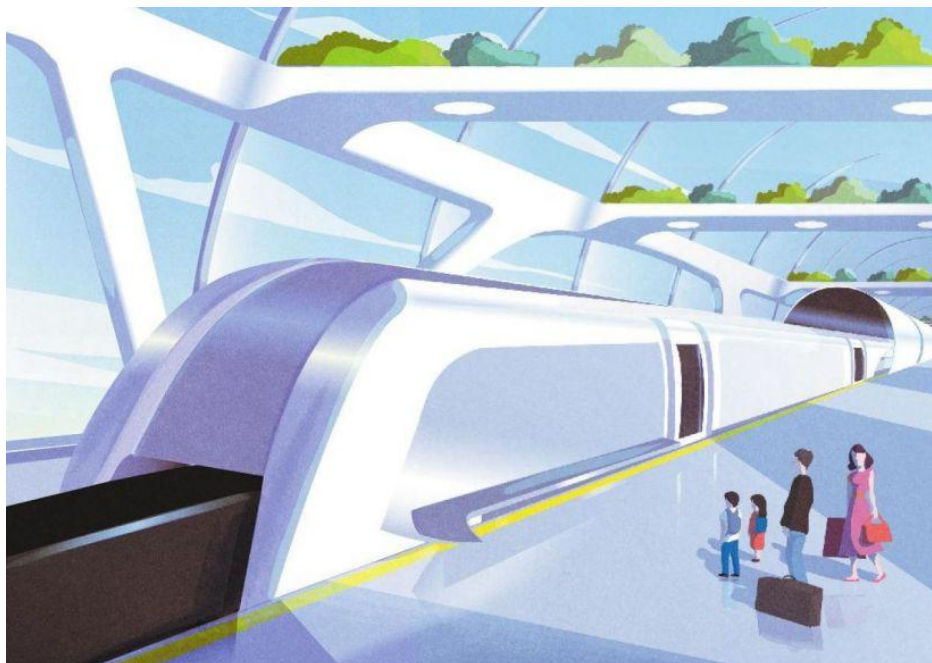
Fra privat finansieringskilde.

Den oprindelige finansiering er opnået til laboratorietestning af forskellige undersystemer i national skala, og den næste fase er udviklingen af en testkørsel i flere kilometer i Spanien i 2021.

Efter at have demonstreret systemet i mellemstor skala, vil det næste trin vil være udviklingen af et testspor i reel skala til at udføre den endelige certificering af det kommercielle Hyperloop-system, der skal integreres i TEN-T-netværket (Trans-European Transport Network.) Dette realskala testspor vil blive bygget sammen med (inter)nationale partnere og med offentlig og privat økonomisk støtte til certificering af det kommercielle Hyperloop-system til passagerer- og fragtdrift, og hermed være klar til implementering af reelle ruter.

Projektlederen har modtaget /søgt om finansiering fra EU / EIB i forbindelse med dette projekt, og vil starte mellemstor testbane på 3 km i 2021.

(<https://ec.europa.eu/eipp/desktop/da/project/project-11397.html>)



Danmark

Integra Consult

I Danmark er virksomheden fra Vedbæk, *Integra Consult*, blevet valgt som en del af et konsortium sammen med det engelske globale rådgivningsfirma *TRL* (Transport Research Laboratory-*The Future of Transport*), og det danske/globale rådgivningsfirma for Ingeniørteknik–miljø-og samfundsøkonomi *COWI*, til at støtte Europa-Kommissionen med undersøgelse af en ny lovramme for innovativ transportteknologi, såsom Hyperloop.

”Integra Consult er glade for at støtte nye udviklinger. Ny teknologisk udvikling bruges til at gøre transport af varer og mennesker mere effektiv, og endda skabe et revolutionerende transport-koncept som Hyperloop. Indførelse af et nyt system medfører ikke kun nye operationelle krav, men også lovgivningsmæssige aspekter.”

”De lovgivningsmæssige rammer bruges til at sikkerhedsvalidere implementeringen, herunder juridiske aspekter, standardisering, systemers interoperabilitet og harmonisering af procedurer. Udviklingen af fælles standarder, specifikationer og tilgange bør hjælpe med at afbøde potentielle udfordringer ved implementering af Hyperloop i hele Europa”. (Hyperloop Projekt, News, 6. July 2020).



DS – Dansk Standard

Dansk Standard er en Dansk Erhvervsdrivende Fond, der tilbyder kunder at få indflydelse på udviklingen af europæiske og internationale standarder.

De rådgiver og underviser også med udgangspunkt i standarder og best practices.

Den er en erhvervsdrivende fond, hvilket betyder, at deres overskud investeres i udvikling af nye aktiviteter.

”Hyperloop-teknologi har potentiale til fuldstændig at forandre transport på globalt plan. For at understøtte udviklingen af denne nye teknologi, er man nu gået i gang med at udvikle europæiske standarder for Hyperloop-systemer. Formålet med at udvikle disse nye standarder er blandt andet at sikre et fælles sprog for udviklere, producenter og forskere, der arbejder på Hyperloop-teknologi. Fokus vil særligt være på standardisering af fartøjer, infrastruktur, interoperabilitet, signalering, sikkerhed og operation.”

Udviklingen af Hyperloop-teknologi har indtil nu særligt været drevet fra USA med Hyperloop One-projektet, men arbejdet i Europa har ikke stået stille. I Europa er udviklingsarbejdet centreret omkring den Hollandske Hyperloop virksomhed, Hardt, og en række virksomheder og forskningsmiljøer i Spanien, Finland, Polen, Belgien, Schweiz og Frankrig.

”Standardiseringsarbejdet vil bringe disse virksomheder og forskningsmiljøer sammen med den Europæiske transportsektor for at sikre kvalitet, sikkerhed og interoperabilitet i udviklingen af Hyperloop-teknologi.”

Dansk Standard holdt et møde den 2. Okt. 2020 for at samle danske virksomheder, myndigheder og organisationer med interesse i Hyperloop til at diskutere og prioritere Danmarks engagement i arbejdet. Mødet gav indblik i Hyperloop-systemer, det arbejde der er sat i gang på Europæisk plan, samt hvilken betydning den nye teknologi kan få for Danmark. Man fik mulighed for at diskutere danske interesser på området og være med til at sætte danske prioriteter i arbejdet.

Målgruppe var offentlige og private transportvirksomheder, offentlige myndigheder, forskningsmiljøer, ingeniørvirksomheder samt virksomheder, der udvikler relevant teknologi.

Kontaktpersonen er Ditte Klint Heede, Standardiseringskonsulent, dkh@ds.dk, tlf.: 39966242.

Programmet indeholdt en introduktion til Dansk Standard og Standardisering v. Ditte Klint Heede, Præsentation (via videolink) af arbejdet i den nye tekniske komité for Hyperloop-Standardisering v. Okke-Jaap Prent fra NEN, samt et dansk perspektiv på Hyperloop v. Jan Schneider-Tilli, BaneDanmark. (www.ds.dk/da/ydelser/kurser/hyperloop/)



EU midler

Marketingschef, i Spanske Hyperloop Zeleros, Juan Vicèn siger, at Europæiske Hyperloop projekter har gode muligheder for succes pga. støtte fra Europa-Kommissionen.

På grund af Coronapandemien har EU i 2020 afsat mere end 1 billion Euro til stimulusudgifter med særlig fokus på projekter med ren energi.

I juni 2020 forelagde Europa-Parlamentet til turist- og transportsektorens Coronavirus-genopretning, at der i planerne også skulle fokuseres på innovative transportvækstmuligheder såsom Hyperloop-forbindelser mellem de største byer i Europa, som et overkommeligt, rent og hurtigt alternativ til kortdistanceluft- fly trafik.

(11.juni 2020, www.greentechmedia.com)

Luftfartssektoren kæmper for overlevelse i disse tider, men måske er folk ikke så interesserede i at vende tilbage til så meget flyvning, som de har gjort tidligere, da det klimamæssigt er en forurenende affære med fly, og de truende klimaforandringer har for mange gjort det til en skyldbetyngt affære lige at snuppe et fly, så affæren har fået navnet *flyskam*. Både det, og at folk kan undgå at bruge ventetid i lufthavne i forhold fly, og lang transporttid med almindelige toge og også med højhastighedstog, samt at Coronapandemien kan medvirke til, at det tætte byliv ikke forbliver så attraktivt, hvis der findes superhurtige pendlermuligheder, der kan give vilkår for bosætning med længere afstand til arbejde, kan åbne op for implementering af Hyperloop transport i forhold til bæredygtig og hurtig rejsetid såvel indenrigs som europæisk.

Muligheden er således, at Coronapandemien sammen med klimakrisen kan udløse et tydeligt og varigt skift i den måde, folk ønsker at rejse, arbejde og bo på, hvilket presser på for alternative, bæredygtige og superhurtige andre transportformer, hvor Hyperloop er langt det bedste alternativ i forhold til højhastighedstog, der tager længere rejsetid.

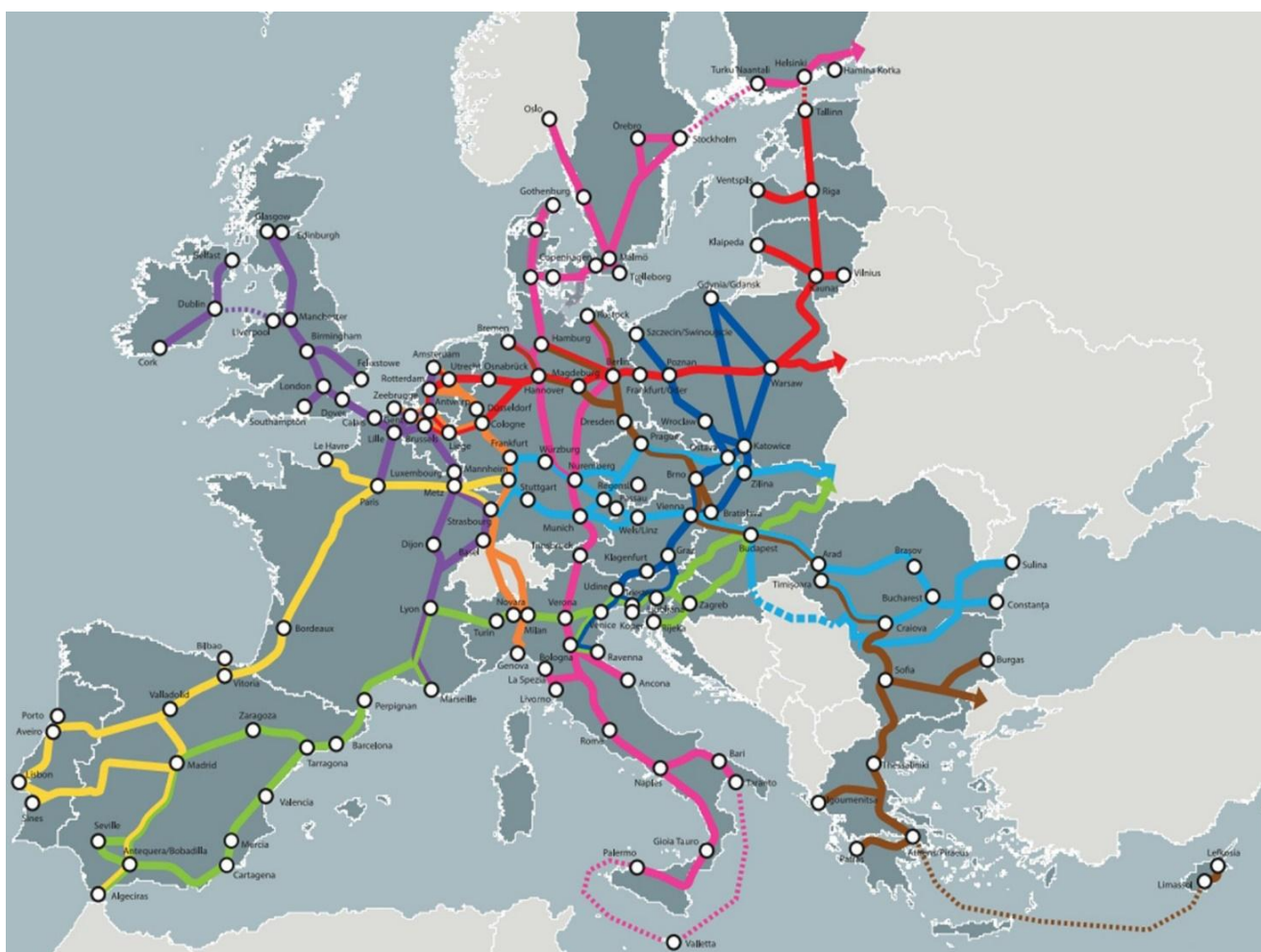
Ifølge Jelte Altena fra Hardt Hyperloop; *"vil passagerer i Europa kunne gå ombord på Hyperloop i 2028."*

Steven Carden udtaler; *"Jeg tror, at mulighederne for Hyperloop øges pga. COVID 19. Infrastruktur og investering i infrastruktur i hele Europa vil være en af måderne til at grave os ud af recession. Vi vil se flere penge blive placeret i Hyperloop."*

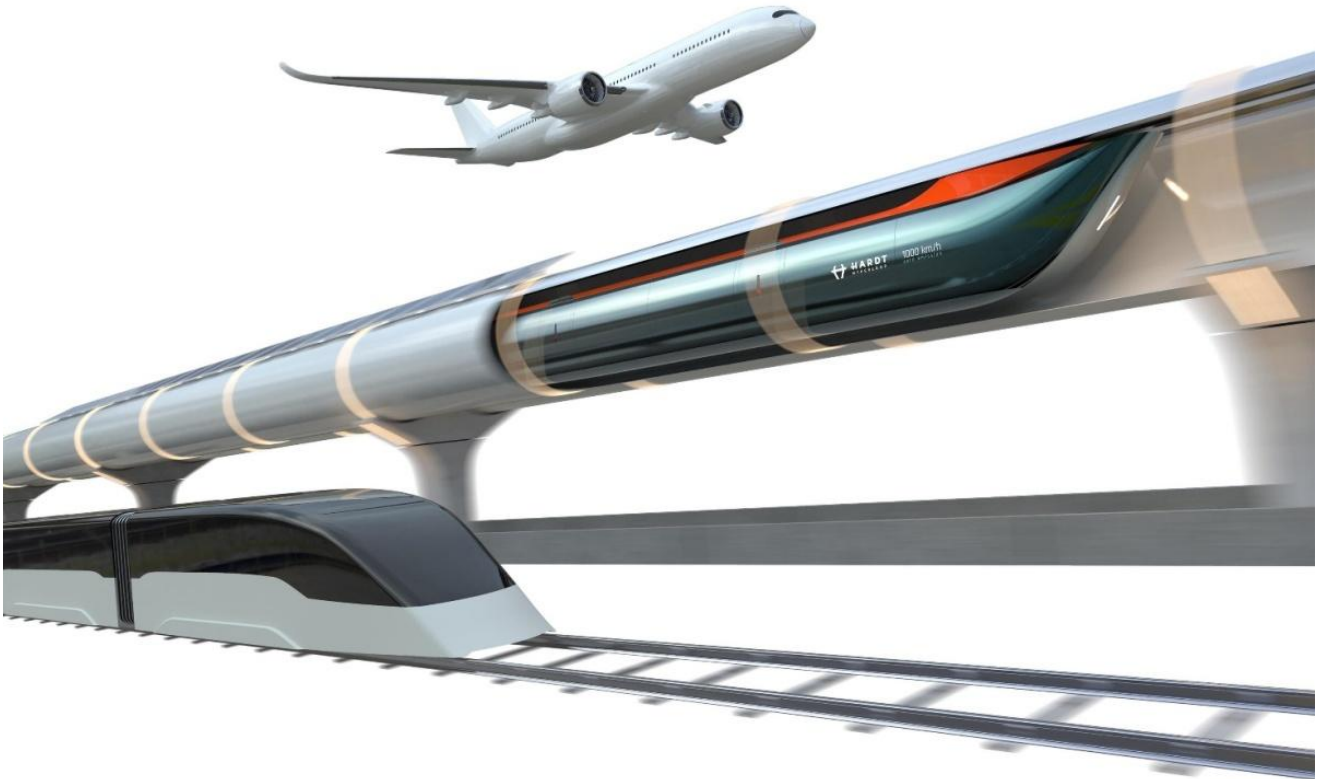
Pistoni fortæller, at *"EU-kommissionen ønsker at støtte Hyperloop udvikling, men de siger også, at virksomheder og forskning skal samarbejde for at finde den bedste løsning, og i sidste ende bliver branchen nødt til at konsolidere sig omkring de samme grundlæggende teknologier og vejregler."* (juni 2020, www.greentechmedia.com/articles/read/how-coronavirus-could-accelerate-european-hyperloop-project)

Som tidligere nævnt har den Canadiske Hyperloop virksomhed *Trans Pod* indgået aftale med Alberta-regeringen i Canada om en Hyperloop rute mellem Edmonton og Calgary, og i dette projekt *samarbejder TransPod med EU og USA's transport ministerium om at udvikle teknologien og frigive oplysninger om forskning, udvikling, test og konstruktion af en komplet TransPod-linje mellem de nævnte byer.* (25.aug. 2020 Globalnews.ca)

EU er således meget med og aktiv indenfor udvikling af Hyperloop transportsystemer



Hardt Hyperloop vil forbinde alle store europæiske byer



Tim Houter fra CNN Travel udtalte allerede i 2019, at *"Hardt Hyperloops forslåede europæiske netværk vil give et klart alternativ til de forurenende korte flyvninger"*.

6 virksomheder er interesserede i at udvikle Hyperloops i Europa.

Udenfor Europa finder Hyperloop lovgivningsundersøgelser også sted, der kan skabe politisk samarbejde.

USA's transportminister, Elaine Chao, præsenterede den 12. marts 2019 et nyt Transportråd, der skal være med til at udvikle Hyperloop-teknologien i samarbejde med Virgin Hyperloop One.

Målet er at kommercialisere konceptet og gøre teknologien tilgængelig for transportsektoren.

Rådet skal undersøge reguleringer og tilladelser til Hyperloop-teknologien for dermed at udbrede den nye transportform i højere grad.

"Nye teknologier strækker sig i stigende grad hen over mere end én transportform, så jeg har underskrevet en ordre, der skaber et nyt internt ministerråd, som bedre koordinerer gennemgangen af innovationer, der har multimodale applikationer", fortæller Elaine Chao.

Samarbejde skal bringe teknologien frem

Det ene af de to selskaber, der udvikler Hyperloop-teknologien, Virgin Hyperloop One, har i flere måneder haft kontakt med USA's transportministerium, Department of Transportation (DOT), om at kommercialisere teknologien i USA. Det nye råd er en kulmination af de mange måneders arbejde;

"Jeg vil gerne takke minister Chao for hendes lederskab i oprettelsen af dette fremadrettede råd under DOT", siger grundlægger af Virgin Group, Richard Branson, og fortsætter: *"Virgin Hyperloop One er ivrig efter at fortsætte med at arbejde sammen med ministeren og hendes hold. Gennem vores nylige samtaler står det klart, at hun ønsker at være i spidsen for udforskningen af innovative teknologier for at forbedre transporten i USA".*

Teknologirådet skal fremme innovation

Teknologien er stadig under udvikling, og derfor kræves en fremadrettet instans i forhold til kommercialisering i USA. Rådet vil undersøge, hvordan man integrerer ekspertise på tværs af afdelingen for at fremskynde eller lette disse projekter fremadrettet.

"Disse tidligere abstrakte ideer er nu modnet til fysiske prototyper og projektforslag", siger Elaine Chao, *"Opfindere, investorer og interessenter er nu klar til at realisere disse teknologier".*

I juli 2020 udstedte det Amerikanske Transportministerium (DOT) lovgivningsmæssige retningslinjer for Hyperloop teknologi, og de besluttede, at Federal Railroad Administration skulle regulere området. Dette betyder samtidig, at der åbnes for offentlige tilskud til Hyperloop i USA. (2.sept.2020, www.inputmag.dk)

Jay Walder, CEO for Virgin Hyperloop One udtaler; *"Hyperloop er en ny transportform, der er bygget til det 21. århundrede. Vi estimerer, at pr. passager er Hyperloop 50 % mere energieffektiv end en højhastigheds-jernbane og op til 10 gange mere energieffektiv end at flyve, da transportsystemet er drevet af nul-emission-netværk på solceller/vindenergi og således energineutralt. Vi vil være med til det næste store spring fremad indenfor transport her i USA, men vi ved også, at vi ikke kan gøre det alene. Vi bifalder DOT for deres støtte til denne teknologi."*

(www.scm.dk/usa-klar-til-kommercialisering-af-hyperloop)



I Danmark

I Danmark er der ingen Hyperloop virksomheder eller Hyperloop forskningscentre eller testbaner..?

Men Arkitekt Anton Ling har i sit afgangsprøveprojekt fra Det Kongelige Danske Kunstakademis Arkitektskole i 2020 udformet: *"The Fifth Mode of Transportation,"* der overordnet er et bud på, hvordan der i nær fremtid kan transporteres mennesker hurtigt rundt mellem Europas storbyer i et Hyperloop netværk, og hvor hans opgaves hovedprojekt er:

En Københavnsk Hyperloop station ved Dybbølsbro, der forbindes med netværk til Stockholm, Oslo og Amsterdam. Dette Hyperloop netværk skal erstatte fly, og Anton Ling har brugt de eksisterende flyruter til Hyperloop ruter, og til forskel fra fly, mener Anton Ling, at Hyperloop stationer kan opsættes tæt ved byer, og således gøre det nemmere for folk og give kortere transporttid.. (Magasinet København sept.2020)



Anton Lings vision af en Hyperloop station ved Dybbølsbro

Transpod's Adm. leder Gendron siger; *"Det er klart, at hurtigere og mere effektiv transport giver et betydeligt løft for virksomheder og økonomi, hvorfor vi er nødt til at fremtidssikre os selv, og vi kan ikke fortsætte med forældet teknologi. Flere lande som Sydkorea, Japan og Kina er allerede flyttet forbi højhastighedstog og begyndt at se Hyperloop som fremtidig transportform – højhastighedstog alderen er kommet og gået, og teknologien vil snart være forældet".* (www.mermeccgroup.com)

Hvordan er det ellers i Danmark med transport infrastrukturen?

Ingen nytænkning, ingen undersøgelser af, hvad omverdenen er i gang med, hvad der ligger af mulighed i Hyperloop transportteknologien, eller undersøgelser i, hvordan vi laver mest muligt bæredygtig transport; næh, vi holder os til det gamle – beton - motorveje og lidt nyt med eltoget, som kan køre 200 km i timen.

Ja, det kender vi ligesom; vi ved det forurener godt og grundigt at bygge en betonbro, det tager lang tid at bygge, og det koster rigtig mange penge både at bygge broen og motorveje; og vi er ret ligeglade med, at vi belaster øer og fredede land- og havområder og velfungerende landsbyer, bare vi får en Kattegatbro, og vi sparer sørme 32 minutter med bil mellem Aarhus og København for omkring 150 milliarder kr. (se afsnittet: En Kattegatforbindelse?)

Man får virkelig trang til at udbrøde; ” vågn op, politikere!”

Bare fordi Ole Birk Olesen fik en ide, som slet ikke er hans, men en rigtig gammel ide helt tilbage fra 1950'erne, er der da ingen belæg for blindt at gå videre med den, når der sker alt muligt andet ude i verden omkring os, er der?

Når Kattegat betonbroen med motorvej og jernbane er færdig om ca. 20 år, kører mange andre lande rundt med Hyperloop transportsystemer, der både sparer miljøet, tiden og økonomien.. Og vores Kattegatbro vil være en gammeldags forurenende sag. Det er beskæmmende..



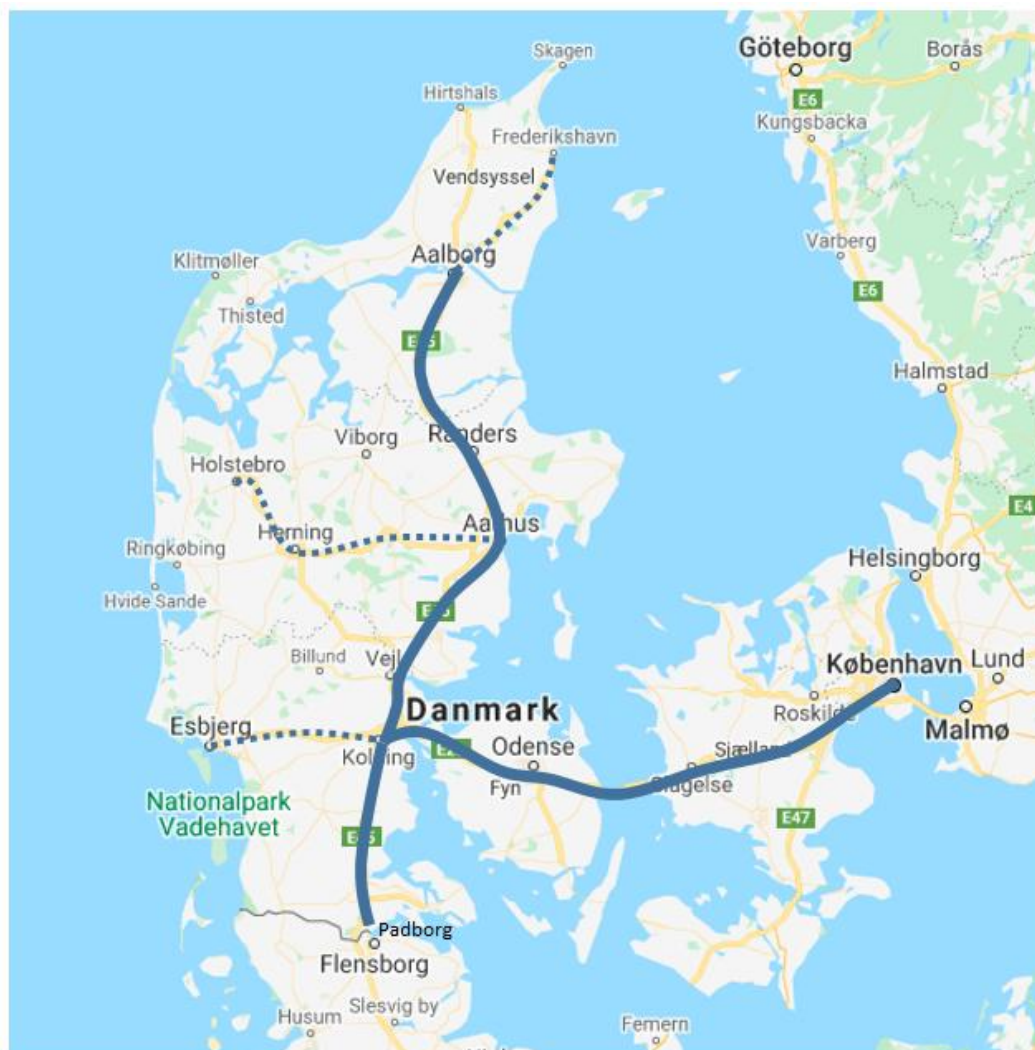
Europæiske Hardt Hyperloop; en fremtidig Hyperloop station

Dansk Hyperloop forslag

Vi foreslår, at der bygges en Hyperloop strækning på pyloner ved jernbanen fra Ålborg til Padborg, med stationer til påstigning for rejsende og påkørsel af mindre gods og erhvervsdrivende biler i Ålborg, Aarhus, Kolding og Padborg, og fra Kolding fortsættes en anden Hyperloop linje over Lillebæltsbroen til Odense og videre til København over Storebæltsbroen med stationer til påstigning af rejsende og indkørsel af mindre gods og erhvervsdrivende i Odense og København.

Hyperloop linjen fra Ålborg skal dele sig i 2 i Kolding, hvor den ene strækning fortsætter over Fyn til København, og den anden strækning fortsætter til Padborg. Der er ikke tale om, at man skal omstige i Kolding for at komme til København, nej man glider videre med Hyperloop Hardts "Switch On" system.. Over Lillebælt fortsætter Hyperloop ved jernbanen/motorvejen, og over Storebælt foreslår vi, der bygges Hyperloop over/langs motorvejen..

Hyperloop visionen i Danmark – fra Aalborg til Kbh. på under 1 time.





Hyperloop kan placeres langs motorvejen

Rute Frederikshavn - København: (i alt 502 km = ca. 1 times rejsetid)

Man kan starte med at bygge Hyperloop ruten fra Ålborg til Kolding og videre til København, men på længere sigt giver det fuld mening at få Frederikshavn med til ruten, og man kan også udbygge Hyperloop-ruter med 2 nye ruter; mellem Holstebro – Herning - Aarhus og mellem Esbjerg – Kolding. Se de stiplede linjer på kortet.

Rute Frederikshavn – Padborg: (i alt 350 km = ca. 42 minutters rejsetid)

Rute Ålborg – Padborg: (i alt 290 km = ca. 34 minutters rejsetid)

Fra begyndelsen kan man måske vente med at bygge ruten fra Kolding til Padborg / Flensborg, men da EU og flere Hyperloop virksomheder og regeringer, som nævnt, taler om at erstatte fly ned gennem Europa med Hyperloop transport, vil en rute til Padborg og videre til Flensborg eller andet tilkøblingssted til strækningen ned gennem Europa være yderst relevant.

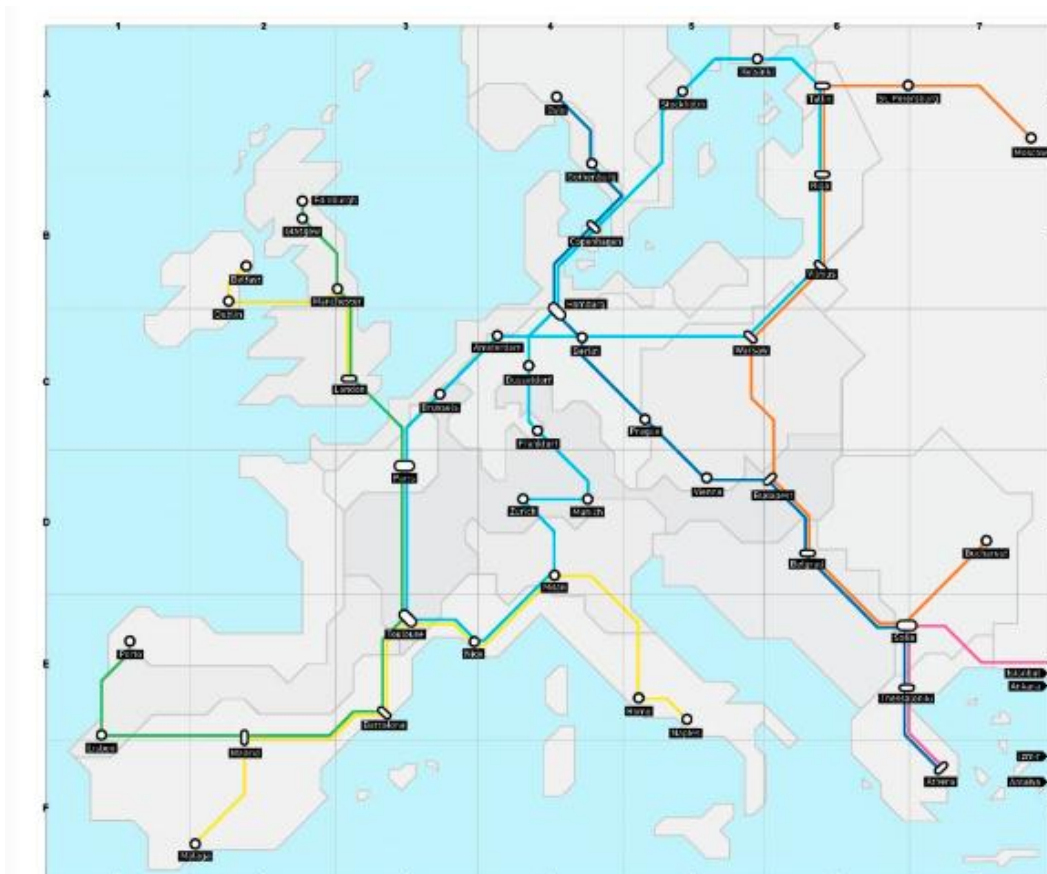
Til forskel fra Kattegatforbindelsen binder Hyperloop Danmark meget bedre sammen, også blot med de to hovedruter, vi har foreslået, og Hyperloop binder endvidere Danmark sammen med de europæiske lande, det gør Kattegatforbindelsen heller ikke!

Hyperloop transport-rørene kan, som tidligere nævnt, opstilles på polyoner, og i forhold til opstilling af et Hyperloop transportsystem ned gennem Jylland, over Fyn og Sjælland, foreslår vi som tidligere nævnt, at rørene opstilles mest muligt **ved eksisterende infrastruktur** så som jernbaner, motorveje, hovedveje; alle strækningerne igennem på pylonerne.

DSB

DSB er i gang med at lave nye spor eller ændre ældre spor til kørsler med eltog på 200 km/t mellem de største byer i Danmark. Det kræver nogenlunde lige strækninger og bløde kurver, og da Hyperloop netop også har brug for dette, kunne det måske tænkes ind ved sporanlæggelsen, så Hyperloop kan opstilles langs jernbanen i fremtiden. (Vi har skrevet mere herom under andet afsnit om Togfonden). Under alle omstændigheder foreslår vi, at man mest muligt søger at lave Hyperloop strækningerne så tæt på de nævnte eksisterende infrastrukturveje som muligt, så mennesker, dyr og naturen belastes mindst muligt.

Arkitekt Anton Lings afgangprojekt "The Fifth Mode of Transportation", hvor han viser en mulig Hyperloop station på Dybbølsbro, kunne fint kobles sammen med vores forslag på en Hyperloop rute fra (Frederikshavn) Ålborg til København med endestation på Dybbøls Bro.



Hyperloop i Europa, layout: arkitekt Anton Ling

Anton Lings vision om at forbinde Nordens hovedsteder vil passe fint med vores Hyperloop forslag, men i forhold til Tyskland – Amsterdam vil det blive dyrt at skulle lave en ny Hyperloop strækning over sundet fra Nykøbing Falster til Tyskland, som han foreslår, men man kan i stedet for tage vores forslag til en Hyperloop strækning over Fyn – Kolding og videre til Padborg, og så er man i Tyskland og kan fortsætte med et fremtidigt tysk eller europæisk Hyperloop transportsystem videre til Amsterdam eller lignende store byer. Befolkningen fra Jylland og Fyn vil således også kunne få glæde af Hyperloop ruten både til de nordiske lande og til Tyskland og videre i Europa.

Forskellige kørsler

Man kan forestille sig, at der kan planlægges forskellige kørsler for befordring af passagerer og for transport af mindre gods og erhvervsdrivende biler, således at befordringen af passagerer kommer meget hurtigt frem til destinationerne, hvor befordring af mindre gods og erhvervsdrivende biler vil kunne tage lidt længere rejsetid pga. påkørsel ind i Transporteren i Hyperloop; men alt i alt er rejsetiden fra (Frederikshavn) Ålborg - København med Hyperloop meget hurtig og lige så rejsetiden fra (Frederikshavn) Ålborg – Padborg.

Pt. er der ikke realiseret pods til biler/erhvervsbiler, man satser som nævnt på gods/containere og herefter passagerer, men pods til biler er planlagt på tegnebrættet i 2030.

Hyperloop kan matche / erstatte indenrigsfly; fra Ålborg til København tager nuværende flyvetid 45-50 minutter, hvilket det også gør med Hyperloop, og fra Tirstrup til København med fly tager det 40 minutter, hvor det med Hyperloop tager ca. 40-45 minutter, og da Hyperloop er langt mindre forurenende end fly, giver det rigtig god mening med Hyperloop også i forhold til at erstatte indenrigsfly.



Hyperloop langs motorvej

Vores Hyperloop forslag:

- a) Højest sandsynlig billigere at opstille end prisen for at bygge en Kattegatforbindelse over vandet, der oven i købet går ind i fredede områder som Natura 2000, og som skader natur, miljø, dyr og biodiversitet, kultur, menneskers bopæl og erhverv/ turisme, især på de 2 unikke øer Samsø og Røsnæs.
- b) har en væsentlig hurtigere rejsetid.
- c) er hurtigere at opstille med præfabrikerede sektioner, der opstilles på færdig-støbte pyloner, samt kræver mindre opstillingsarealer, og kan opstilles ved eksisterende infrastruktur.
- d) på grund af mindre slidtage, vil det kræve mindre vedligeholdelse end en Kattegatforbindelse.
- e) inkluderer mange flere byer, og således får flere borgere glæde af de omkostninger, der er forbundet med en ny og omfattende infrastruktur i Danmark, samt der bygges også en strækning ned til et fremtidigt tysk/europæisk Hyperloop netværk.

Øvrige Plusser i forhold til Hyperloop transportsystem kan nævnes:

Designet er meget let, hver kapsel vejer kun 15 ton, hvorimod normale tog vejer 200-500 ton, hvilket også gør det billigere at bygge og opsætte.

Hyperloop reducerer drivhusgasemissioner

Hyperloop er designet til at blive forbundet til det regionale elnet, og strømmen leveres fra transformerstationer til pods'ene, der kører inde i Hyperloop-rørene, hvilket til forskel fra elbiler, sparer problematiske grundstoffer til batterier.

Længere afstande opnås med ca. 1/5 mængde energi i forhold til, hvad fly kræver pr. passagerkilometer, og da Hyperloop kører via strøm, og når elektriciteten kommer fra vedvarende energikilder (vind og solceller), vil transportsystemet være uden kuldioxidemissioner og afgiver ingen CO₂.

Fri for fossile brændstoffer

Det meste af et flys forbrug af energi/brændstof bruges i starten af en flyvning, hvor flyet letter. Hyperloop vil køre næsten vandret, og dermed undgå flyvningens store ineffektivitet og forurening.

Rør-strukturerne på land er gode til at opsætte solceller på, der kan skabe strøm til Hyperloop kørslen, og driftsomkostningerne er anslået til væsentlig lavere end ved traditionelle højhastighedstog og fly, hvilket kan give langsigtede indtægter og holde billetprisen nede.

Hyperloop kan opsættes i højden eller langs eksisterende infrastruktur

så som jernbaner og motorveje, og er således fleksibelt at opstille.

Hyperloop kræver mindre plads end jernbaner, så det kræver ikke store nye jordområder og mange eksproprieringer af borgeres leve- og arbejdssteder, som ved byggeri af jernbaner og motorveje.

Vejrforhold

Inde i det beskyttede rørmiljø er køretøjerne upåvirket af vejrforhold som regn, sne, tåge, sand, turbulens og mindre storme.

Til forskel fra en betonbro

er Hyperloop-rørene hurtigere at opsætte, idet de er produceret i sektioner, og kan evt. produceres tæt ved opsætningsstederne.

Til forskel fra en togtunnel, er Hyperloop-røret kun 3 meter i diameter og vil skulle bruge en tunnel på omkring 6 meter, hvilket gør det lettere at bygge end en eventuel traditionel togtunnel, der er 11 meter i diameter, og som betyder 8 gange flere sten, der skal transporteres.

Hurtig transport af passagerer og pendlere

Hyperloop vil give arbejdstagere /pendlere bedre muligheder for at bo udenfor storbyer med længere distance til arbejde i Danmark pga. den hurtige transporttid, hvilket giver større arbejdsmuligheder og flere fagvalg, samt giver mere fritid udenfor arbejdet. Erhvervsfolk vil kunne rekruttere kvalificeret arbejdskraft fra mange steder i Danmark, og Hyperloop vil kunne reducere trafikpropper på vejene mellem de største byer, og således reducere økonomiske tab pga. forsinkelser.

En nylig undersøgelse fra National Institut of Statistics and Economic studies (INSEE)

undersøgte i Frankrig virkningerne af hurtige transportinfrastrukturer på en række sektorer, herunder produktion, detailhandel, fremstillings- og handelsvirksomheder. Agenturet konstaterede, at især for virksomheder med flere lokationer og produktionssteder reducerede nedsættelsen af rejsetiden administrationsomkostningerne med gennemsnitlig 2,7 procentpoint, øgede produktionsrelaterede job med 3 procent point, og forbedrede markedet med gennemsnitligt 24-32 % afhængig af sektoren. Der var en klar sammenhæng med hurtigere og effektiv transport og løft for virksomheder og økonomi. (19. juni 2017, www.mermecgroup.com)

Hurtig levering af varer for E-handel, virksomheder, just-in-time industrielle behov

giver stor fordel i forhold til daglige leverancer, og især også i fødevarer- og landbrugsindustrien kan det afhjælpe reduktion af fordærv i forhold til lav hastighed med lastbiltransport..

Minimerer parkeringsproblemer og behov for p-pladser til de mange biler i storbyerne,

især hvis man laver gode el-transportløsninger med elbusser, letbaner og leje-elbiler omkring Hyperloop stationerne, *for hvem vil køre langt i bil, hvis man kan rejse indenrigs med 500 km i timen?*

Flere sikkerhedsfordele ved Hyperloop transport

Som nævnt er passagerer og fragt beskyttet mod regn, vand, sne, is og træer.

Skader på mennesker og dyr minimeres, da Hyperloops rørstrukturer hviler på søjler eller er lagt under jorden/vandet, så der ikke kan forekomme karambolage.

Der er udviklet sensorer i rørene, der vil kunne registrere ujævnheder/huller i rørene, og behov for reparation, samt sørge for at podsene nedsætter farten, hvis der skulle gå hul på røret. Hyperloop-røret vil herefter fyldes med luft, og passagerne vil kunne gå ud og finde nærmeste nødudgang/exit.

Hyperloop køretøjer bruger avanceret luftfarts og jernbane teknologi, og interiøret vil minde om en flykabine med rækker af siddepladser. Køreoplevelsen vil være smidig, komfortabel og hurtig.



Hardt Hyperloop – inde i en pod - hurtigere end højhastighedstog og med hastighed som fly.

2.2 HYPERLOOP COMPARED WITH OTHER HIGH-SPEED MODALITIES

Table 1. General overview of high-speed transportation modalities

Categories	Aviation	High-speed rail	Maglev	Hardt Hyperloop
Speed	600 - 925 km/h	200 - 360 km/h	300 - 430 km/h	500 - 1000 km/h
Departure interval	30 seconds	5 minutes	5 minutes	30 seconds
Capacity per lane	10.000+ pax/hr on a single runway	7.500 - 30.000 pax/hr	7.500 - 30.000 pax/hr	14.000 - 54.000 pax/hr
Urban integration	Needs to be far away from city due to noise and pollution	Can use existing rail infrastructure to get into the city	Medium footprint (shorter infrastructure span) and new infrastructure needed	Small footprint and new infrastructure needed
Energy efficiency	327 Wh/pax/km @ 700-900 km/h ²	55 Wh/pax/km @ 300 km/h ³	63 Wh/pax/km @ 430 km/h ⁴	38 Wh/pax/km @ 700 km/h ⁵
Cost effectiveness	High - airport infrastructure is shared among many routes	Low - average of €35M/km, and high maintenance cost	Medium - average of €35M/km, and medium maintenance cost	Medium - average of €30M/km and low maintenance cost
Resistance to external influences	Exposed to weather conditions. Planes can be rerouted with ease	Some effects such as leaves on the tracks, frozen lane switches affect the railway operations, potential collisions with humans or automobiles	Some effects such as snow build-up on the track and strong side winds affect the maglev operations, own right of way limits interaction	Hyperloop is in a protected tube environment
Distance between destinations	200-10.000 km	50-500 km	50-1.000 km	50-2.000 km

² Based on the performance A321-NEO with 80% load factor on regional flight distances

³ Calculated based on energy consumption from Alstom AVG of 33 wh/seatkm with 60% load factor, source: "High Speed Rail and Sustainability, page 16, International Union of Railways (UIC) - Paris, 2017"

⁴ Source: Energy Consumption of Track-Based High-Speed Transportation Systems, The International Maglev Board, 2018

⁵ Based on a 60-passenger vehicle with a 60% load factor

Ved at vælge Hyperloop forslaget vinder man flere transportløsninger, idet man får en hurtig, bæredygtig, og rentabel transportform gennem Jylland – Fyn - Sjælland, der både kan erstatte bro og jernbaner, men også indenrigsfly, der forurener meget..

Hyperloop lever godt op til visionerne i [Den Grønne Transportpolitik fra 2009-2020](#) i forhold til:

- *Bedre kollektiv transport.
- *Mere bæredygtighed/reduktion af udledning af CO2.
- *Mere udvikling og brug af grøn teknologi.
- *Broer, veje og jernbaner må ikke ødelægge uerstattelig natur.
- *Måltrettet indsats for at forbedre miljøet, sikkerheden og mobiliteten i transportkorridorerne.

Endvidere lever Hyperloop godt op til rapporten [Fremtidens transport fra 2017 samt den nyeste erhvervsundersøgelse fra DI:](#)

- *Velfungerende infrastruktur, der binder Danmark godt sammen.
- *Effektiv kollektiv transport.
- *Effektiv mobilitet, der hjælper pendlere og erhvervslivet. I princippet vil man kunne bo i Ålborg og arbejde i København og omvendt, eller bo i Sønderjylland og arbejde i Ålborg, Odense eller København.
- *Danmark bliver også bedre forbundet med EU både i forhold til hurtig transporter af gods og tiltrækkelse af talenter og jobs.

I forlængelse af [Den Grønne Transportpolitik](#) var der en glimrende vision om Togfonden ned gennem Jylland til København, og med vores Hyperloop forslag får man næsten visionen opfyldt bare med langt hurtigere rejsetider, og ikke mindst kan man få 2 ruter, 1 til hovedstaden og 1 til Sønderjylland / Tyskland/EU.

Grønne jobs

Ved byggeri af en Kattegat betonbro og motorveje gøres der ikke synderlig brug af grøn bygningsteknologi, og brobyggeriet med cement forurener voldsomt, **så jobbene i forhold til byggeri af Kattegatforbindelsen vil ikke være grønne jobs**, der udbydes, hvorimod ved [udvikling og opsætning af Hyperloop-systemer, vil det skabe mange teknologiske og grønne jobs.](#)



Danmark har også en forpligtigelse i at tænke i grønne teknologier



Hyperloop beskytter naturen, er ikke i kollision med dyr, mennesker eller anden trafik.

Selv i Sverige og Finland tales der om Hyperloop og udarbejdes analyser, men Danmark er fuldstændig tavs både blandt politikere og i medierne, hvordan kan det være??

Det er jo et fantastisk spændende nyudviklende transportsystem med rigtig mange fordele, og mange af verdens lande er i gang med forskning, testruter, analyser, og flere har bestilt Hyperloop strækninger, hvorfor er I politikere fuldstændig tavse omkring det, når vi står og skal have forbedret vores infrastruktur, og i stedet for at undersøge transport muligheder i verden omkring os, fokusere på bæredygtighed, transporttider, økonomi mm og undersøge opsætning af Hyperloop strækninger her i Danmark, der samtidig kan kobles på Hyperloop strækninger, der er planlagt at blive opsat mellem EU's største byer i nær fremtid, poster I politikere millioner af kroner i undersøgelser af byggeri af en gammeldags bro med eltog kørende på 200-250 km/t og larmende motorveje, der alt sammen forurener rigtig meget ved byggeri, samt har så mange negative konsekvenser for natur, hav, øer, dyr, fisk, mennesker, erhverv og levesteder, og vil være forældet, når den er færdig om 20 år.

Hvordan kan det være??

Vi har endda et arkitektfirma i Danmark i selveste København, der er i gang med at udvikle og drage erfaringer med Hyperloop systemet, som nævnt *arkitektfirmaet BIG samt en nyuddannet arkitekt Anton Ling, der har tegnet forslag til en Hyperloop station på Dybbølsbro som afgangprojekt!* Dem kunne I kontakte og få til at lave en analyse af infrastruktur fra Frederikshavn til København og Padborg med Hyperloop, i stedet for at undersøge kyster, øer og havbund, hvor der er mange fredninger/Natura 2000 områder.



Arkitekter fra Bjarke Ingels Group (BIG) viser yderligere detaljer om Hyperloop i Dubai.



Illustration: Hyperloop One / BIG - det danske arkitektfirma i Dubai-Abu Dhabi.

Igen, hvorfor er der ingen interesse og nytænkning og bæredygtigheds ansvarlighed i forhold til udvikling af vores fremtidige infrastruktur? Det er da at svigte de næste generationer ikke at følge med omverdenen og undersøge og være interesserede i at bygge nye teknologiske transportsystemer, for det er jo de næste generationer, der skal klare den globale scene!

Der mangler selvfølgelig stadig at blive opsat lange velfungerende Hyperloop-ruter, og udviklet erfaringer med sådanne ruter, og måske vil det, som tidligere nævnt, blive besluttet, at der først afprøves kørsel med varer, men Hyperloop har udviklet sig kolossalt indenfor de sidste par år, og må siges at være på trapperne også til persontransport indenfor dette årti; Hyperloop One har lige, som tidligere nævnt, persontestet en pod i deres Hyperloop-system på en testbane i Nevada, så der er fuld tryk på Hyperlooptransport!

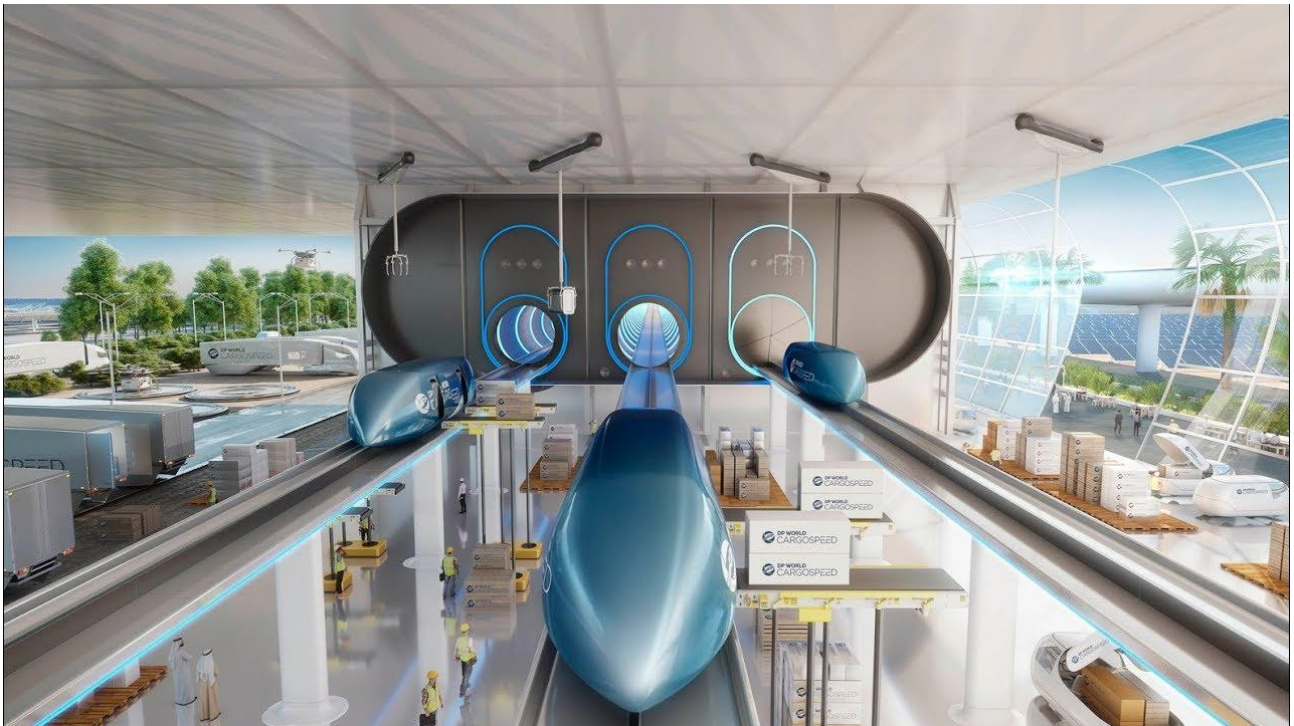
Da flytransporten stod for døren, var der mange, der ikke troede på, at det kunne lade sig gøre, og se hvor fuld verden nu er med fly; Hyperloop er også en revolutionerende ny transportform, der i løbet af de næste 10 år kommer til at brede sig rundt omkring både indenfor Eu/Norden og i resten af verden..

Som arkitekt Anton Ling siger: ***"Fremtiden ankommer om et øjeblik til spor 1 for grøn fjerntransport."*** Og vi vil gerne tilføje: ***"Også for grøn indenrigstransport."***

Arkitekt Jacob Lange i BIG Ideas udtaler;

"De mennesker, der udvikler Hyperloop, er nogle af de dygtigste teknologiudviklere i verden. De kommer fra nogle store tech-virksomheder i Californien, bla. SpaceX. Tænk bare på, at SpaceX på mindre end 10 år har bygget og kommercialiseret et rumfartøj, der kan lande igen og genbruges. I 2020 vil der være gået 8 år, siden Hyperloop-ideen blev præsenteret, så jeg synes ikke det virker urealistisk med Hyperloop forbindelser i nær fremtid".

(Ingeniøren 27. nov. 2016)



Hyperloop Dubai Vision: Største revolution inden for økonomi og teknologi!

Men, når vi nu har talt og refereret så positivt om Hyperloop systemet, er det også på sin plads at nævne, at selvom man omtaler Hyperloop som en bæredygtig transportform, især på grund af, at den kan køre på vindenergi og på solcellestrøm, der kan opsættes langs pylonerne, og Hyperloop-systemet kan opsættes uden at kræve meget land/rum, er der selvfølgelig også miljømæssige problemer pt. af forskellig karakter. Her skal kort nævnes de vigtigste problemer, som de forskellige Hyperloop virksomheder arbejder på højtryk med at forbedre/udvikle:

De største spørgsmål omkring Hyperloops miljøpåvirkning er dens virkning på:

- a) Kuldioxidemissioner/CO2 udledning.
- b) Infrastrukturens virkning på økosystemer.
- c) Miljøaftrykket af de materialer, der bruges til at bygge det.
- d) Støjforurening.
- e) Hvordan man kan genbruge Hyperlooprør og tunneler i slutningen af deres levetid.

a) CO2 udledning:

Virgin Hyperloop One skønner, at verdensomspændende fly alene producerede 946 millioner ton CO2 i 2017. Virksomheden vurderer, at det ville være muligt at reducere fossile brændstofemissioner med 58 - 100 procent, hvis alle passagerflyvninger mellem ca. 500 – 1500 km over hele verden bliver erstattet med Hyperloop kørsel med strøm fra vedvarende elektricitet, udtaler Marcia Christoff.

Målet, siger Kristen Hammer, materialeteknisk manager hos Virgin Hyperloop One, **er, at køre Hyperloop udelukkende på vedvarende elektricitet; "Vi ønsker ikke at udlede CO2 i luften eller forårsage forurening,"** siger hun. **"Der er ingen steder i verden, hvor vi er nødt til at forårsage forurening. Hyperloop kan bruge alle slags bæredygtig energi."**

Jacqueline Jenkins, lektor i civil- og miljøteknik ved Cleveland State University, siger; **"vedvarende energi skal være en væsentlig del af ethvert nyt regionalt transportsystem, hvis det skal være værd at investere offentlig finansiering i; nye systemer skal bygges ikke kun til dagens transitbehov, men også til at imødegå klimaproblemer".**

Administrerende direktør for Hyperloop Transportation Technologies, Dirk Ahlborn siger; **"udover at solcellepaneler kan placeres langs Hyperlooprør, planlægger min virksomhed at finde måder at tilføje vedvarende energi, hvor det er muligt, såsom at bruge det hurtige Hyperloop til at producere energi gennem regenerativ bremsning og tilføje vindmøller på ubrugt land/vand. Målet er at producere mere energi end nødvendigt, så systemet kan føre elektricitet tilbage i nærliggende net."**

(8.jan. 2019, www.greenbiz.com)

b) Infrastrukturens virkning på økosystemer

Hyperloop-systemer inkluderer et hult rør med en ca. 30 meter lang pod indeni, og røret holdes på betonsøjler. Ifølge Ahlborn vil disse ruter køre mest muligt lineært mellem byer og ende på stationer, hvor ingeniører forestiller sig pods, der ankommer og forlader hvert 2. minut eller deromkring.

Flere Hyperloopfirmaer vil som nævnt bygge forhøjede spor ved siden af eksisterende jernbanespor eller i motorvejsmedianere for at minimere den påvirkning, konstruktionen kan have på økosystemer og naturlige rum, og mennesker og dyrs levesteder, siger Hammer, **"Hvis vi er forhøjet på søjler, optager vi ikke rigtigt areal, nødvendigvis".**





Hyperloop fylder ikke på jorden da banen kan løftes med pyloner

c) Miljøaftrykket af de materialer, der bruges til at bygge det.

Materialerne, der bruges til at konstruere et Hyperloop-system, er også en faktor. Letvægts bælge ophænges i et Hyperlooprør, der har et vakuum-miljø for at skære ned på luftmodstanden. Highpower magneter, arrangeret i en speciel konfiguration, holder pods'ene svævende, og et fremdrivningssystem på hver station giver pods'ene deres fremdrift med boostere.

Hammer siger, at en udfordring vil være at købe magneter fra etiske og miljømæssigt bæredygtige kilder. De kraftige magneter, der bruges til Hyperloop, kræver elementer af sjældne jordarter. Nogle stærke sjældne jordartsmagneter bruger Neodym eller Samarium, der er væsentlige og mere kraftfulde, men også dyrere end andre permanente magneter fremstillet af jernmalm, kobolt og nikkel. Kobolt, der er kombineret med Samarium for at skabe en supermagnet, præsenterer sine egne udfordringer, da koboltminedrift er afhængig af børnearbejde, ifølge rapporter fra UNICEF og Amnesty International, og minedrift har alvorlige miljømæssige og sundhedsmæssige konsekvenser især for disse minebørnearbejdere. (8.jan. 2019, www.greenbiz.com)

I februar 2020 fortæller lektor Mogens Christensen fra Institut for Kemi på Aarhus Universitet, at nuværende magneter ofte er baseret på miljøbelastende metaller, men at de forsker i en ny og renere magnetteknologi, der også åbner muligheder for at udnytte og lagre strøm; *"En af udfordringerne i flere af de magneter, vi bruger i dag, er materialet, de er lavet af. Kraftige magneter, som sidder i elbiler og en række andre applikationer er baseret på Neodym. Grundstoffet er et sjældent jordartsmetal, og udvindingen belaster miljøet. Derfor tager vores teknologi udgangspunkt i mere bæredygtige grundstoffer så som jern og strontium, og vi forsker målrettet på at udvikle en ny magnetteknologi."*

Virksomheden Sintex bidrager til forskningsprojektet ved blandt andet at presse og teste materialer fra universitetets laboratorium, og har store forventninger til den nye magnetteknologi. ([Aarhus Universitet, den 4 febr. 2020](#)).

Et andet 4 årigt dansk forskningsprojekt, ReeGain arbejder med at genbruge stofferne i de gamle magneter og specielt deres indhold af sjældne jordarter, og de vil udvikle store og stærke magneter, og eftersom det gøres på genbrug af gamle magneter, er der et bæredygtigt koncept i det. (www.reegain.dk /Teknologisk Institut)

Så selvom der ikke pt. er udviklet highpower-magneter, der er bæredygtige og etiske, vil det helt sikkert komme i meget nær fremtid..

En anden miljøudfordring er den nuværende beton til konstruktion af Hyperloop-infrastrukturen, siger Ahlborn, idet beton på nuværende tidspunkt sandsynligvis vil blive brugt til de pyloner, der holder Hyperloop-rørene og ofte også til Hyperloop-stationer. *"Men du skal undersøge dette," siger han. "Vi sætter spørgsmålstegn ved alt bogstaveligt talt... Du skal tænke over, hvordan man konstruerer, hvordan man bygger, hvordan materialer er konstrueret, er der alternativer til beton? Vi har alle et ansvar, fordi vi er her i en begrænset periode. Bæredygtighed er en del af vores daglige liv"*. (8.jan. 2019, www.greenbiz.com)

Kompositmaterialet Vibranium, udviklet af virksomheden HTT til Hyperloop-transporterne er ikke offentliggjort, hvad det består af, og kan pt. ikke vurderes miljømæssigt.

d) Støj og nedbrydning

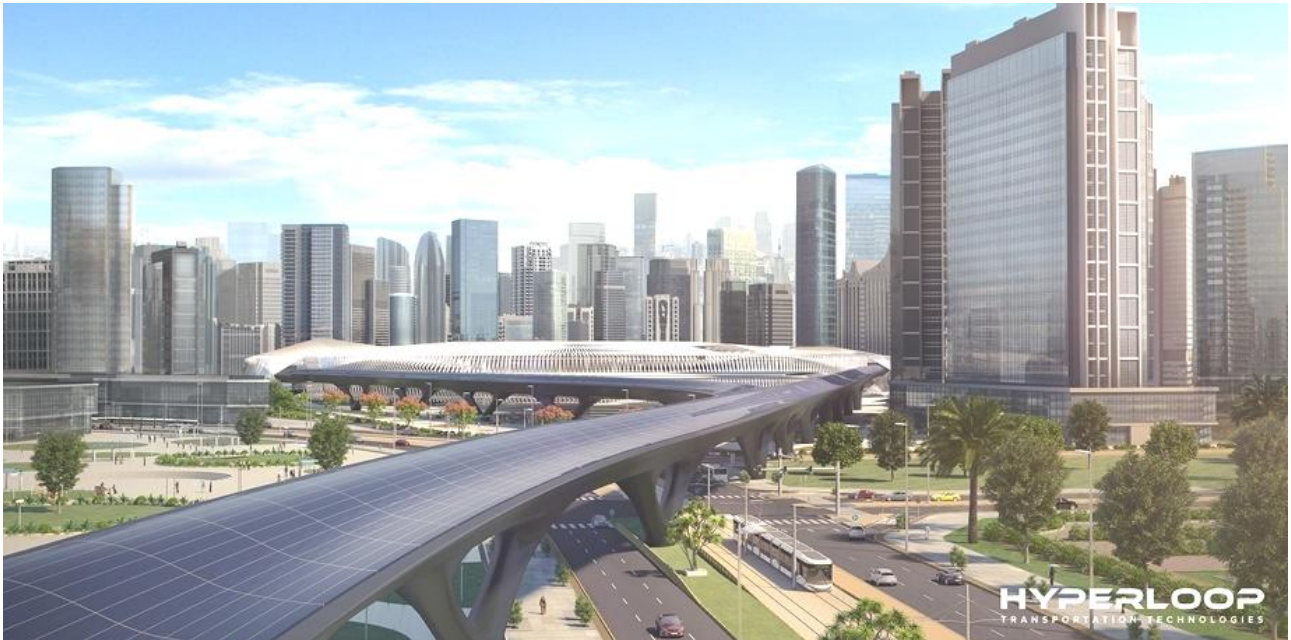
Støj er en anden potentiel bekymring. Imidlertid viser test af pods i tidlige stadier udført af virksomheder og studerendeentusiaster, at **Hyperloop-systemet vil give mindre støj end en motorvej**. Da de første Hyperloop pods kørte i en halvårlig studenter konkurrence, afholdt af SpaceX på et halvstørrelses system i Los Angeles i 2017, blev podsens "woosh" lyd dæmpet væsentligt af det omgivende rør.

e) Hvad angår langsigtet materialestyring og genbrug

Hammer fortæller, at hendes team arbejder på at finde ud af, hvordan man designer Hyperlooprør og -systemer, så de ikke ender med at blive næste generations forladte jernbanelinjer; **"Vi er ikke bare her for at bygge denne seje ting og smide den ud i verden," siger hun. "Vi prøver at designe vores system, så det ældes bæredygtigt."**

Virgin Hyperloop One og Hyperloop TT siger, at **de opretter bæredygtigheds-procedurer for deres ruter, såsom at begrænse mængden af nedrivning af eksisterende infrastruktur, natur, og ekspropriering af bolig- og erhvervsområder mm, og bruge eksisterende infrastruktur og rettigheder så vidt som muligt.**

(8. jan. 2019, www.greenbiz.com)



Hyperloop direkte vej ind til byen ed solceller implementeret

Der er mange plusser og fordele ved Hyperloop transport, og også nogle udfordringer, der er i fuld gang med at blive løst, og der er ingen tvivl om, at Hyperloop vil blive realiseret i meget nær fremtid.

Steve Carden, leder af transportinnovationer hos PA Consulting Group i Storbritannien, skrev i et blogindlæg til Virgin Hyperloop One i 2017;

” Vakuummiljøet vil give Hyperloop en energifordel i forhold til andre transportformer; udfordringerne ved elektrificering i forbindelse med transport er ikke ubetydelige, især ikke i langdistance højhastighedsrejser. Alligevel er det her, hvor Hyperloop har potentialet til at være en radikal transportfornyelse. Med Hyperloop kan du rejse med en hastighed tilsvarende et fly, med togets netværks stabile struktur, og næsten ingen aerodynamisk modstand.”

10 km testbane

Elon Musk har siden 2017 hvert år lavet konkurrencer indenfor Hyperloop udvikling, og her i juli 2020 har han udtalt; *”konkurrencen i 2020-21 vil være at afprøve et 10 km vakuum*



Hyperloop-rør system med kurver og drejninger med virksomhedernes pods/bælge i forhold til at afprøve tophastigheder, kurver og drejninger, som et virkeligt scenarie”.

(www.inverse.com/innovation/hyperloop-elon-musk-next-event).

Sådan kan kabinen designes inde i en Pod.

En Kattegatforbindelse

Hvordan ser det så ud med en Kattegatforbindelse fra Hov – Samsø – Røsnæs - København?

Læs venligst også dette afsnit 😊

Samtlige forslag til linjeføringer for en Kattegatforbindelse fra Jyllandssiden, der går over til Samsø og videre fra Samsø til og igennem Røsnæs, rammer ind i eller tæt på Natura 2000's beskyttede natur og fugle-/dyreliv områder med forskellige fredede hav/naturområder.

Fremgår i Cowi delrapport marts20; *indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse.*

Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU/EU's lande; Meningen med de fredede naturområder er, at de skal bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene, således at disse naturtyper og levesteder ikke går tilbage, og så arterne på lang sigt kan opretholde levedygtige bestande, samt naturtyperne kan bevare sine særlige karakteristika. *Beskyttelsen skal sikre, at arterne og naturtyperne i området er beskyttet mod nye aktiviteter, der kan skade naturen og arterne i områderne.*

Natura 2000 områderne består både af

Ramsarområder; lavvandede vådområder med særlig betydning for fugle, hvor beskyttelsen sikrer international betydning som levested for vandfugle, samt en lang række planter og andre dyr nyder også godt af beskyttelsen.

Habitatområder; der bl.a. beskytter naturtyper, der er i fare for at forsvinde i deres naturlige udbredelsesområde og dyre- og plantearter, der er truede, sårbare eller sjældne.

Fuglebeskyttelsesområder, der beskytter bestemte fuglearter, der enten er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder, eller som regelmæssigt gæster Danmark for at fælde fjer, raste under træk eller overvintre. Formålet med fuglebeskyttelsesområderne er at opretholde og sikre levesteder, der er blevet forringet eller er direkte truede.

(Miljøstyrelsen – www.mst.dk)



Mellem Jylland og Samsø

I havområder mellem Jylland og Samsø og mellem det sydvestlige Samsø, samt lige tæt ved Hov og nedenfor Hov og Gylling Næs er der flere områder med naturfredning Natura 2000.

I Cowi's delrapport marts 2020 om linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse står der følgende:

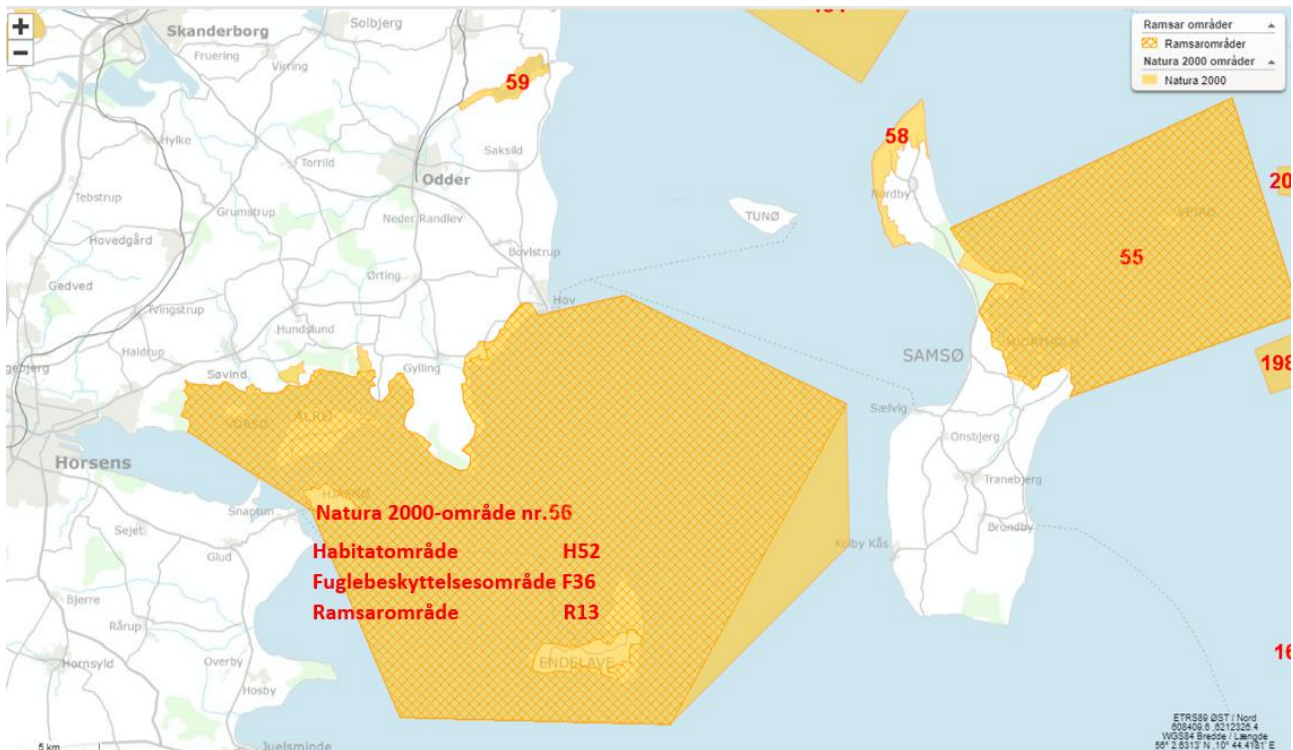
Mellem Jyllandssiden omkring Hov og Gylling Næs og Samsø fremgår det, at de foreslåede korridorer på havet vest for Samsø fra de sydlige knudepunkter på Samsø's kyster (Vesborg Fyr, Kolby Kås og Samsø Syd, og helt syd om Samsø) og over til Jylland **går gennem habitat- og fuglebeskyttelsesområdet Horsens Fjord og Endelave.**

Cowi skriver; "Det bør nøje vurderes, om denne løsning er forenelig med hensynet til fuglelivet og de udpegede havpattedyr og habitater på udpegningsgrundlaget, da en væsentlig påvirkning i form af permanente forstyrrelser og anden væsentlig påvirkning af disse dyr under anlæg og drift af en bro eller en sænketunnel kan forhindre, at denne løsningsmulighed kan vælges.

Vest for Samsø er natur og miljø, herunder hensynet til både terrestriske (fastland) og marine (hav) Natura 2000-områder af stor betydning, især hvis der vurderes, at det kan skabe skade i Natura 2000 områderne i havet og på land."



Horsens fjord



Miljøstyrelsens Gis Natura 2000 kort - naturfredning midt i Kattegat

Tabel 1.1. Oversigt over de habitat- og fuglebeskyttelsesområder, der er inkluderet i denne basisanalyse. For hvert område er områdets nummer, navn og areal (i ha) angivet, ligesom Natura 2000-områdets samlede areal er oplyst. Da habitat-, ramsar- og fuglebeskyttelsesområderne er delvist sammenfaldende, svarer det samlede areal af Natura 2000 området ikke til summen af de tre udpegninger. Kilde: www.skovognatur.dk/natura2000

Beskrivelse af Natura 2000-område nr. 56 Horsens Fjord;

Havet øst for Horsens Fjord og Endelave er udpeget både som et habitatområde (nr. 52) og fuglebeskyttelsesområde (nr. 36) og er desuden ramsarområde (nr. 13) med et samlet areal på 42.560 ha (se tabel 1.1).

Nr.	Navn	Areal (ha)
H52	Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	42.549
F36	Horsens Fjord og Endelave	42.560
R13	Horsens Fjord og Endelave	42.560
56	Samlet areal Natura 2000	42.560

Udover disse Fredningsområder påpeger Cowi endvidere, at hensynet til afvikling af skibstrafikken også har en klar væsentlig betydning..

Mellem Samsø og Sjællandssiden

Mellem Samsø og Sjælland er der flere områder med naturfredning Natura 2000; mellem det nordøstlige Samsø mod Sjælland (nr. 55) og ved Røsnæs/Kalundborg (Natura 166) er der store Natura 2000-områder med alle 3 slags beskyttelsesområder; *ramsar-, habitat- og fuglebeskyttelse.*

I Cowi's delrapport marts 2020 om linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse står der følgende:

På Sjælland vil en Kattegatforbindelse ikke kunne undgå at krydse Natura 2000-områder uanset hvilken korridor, der vælges.

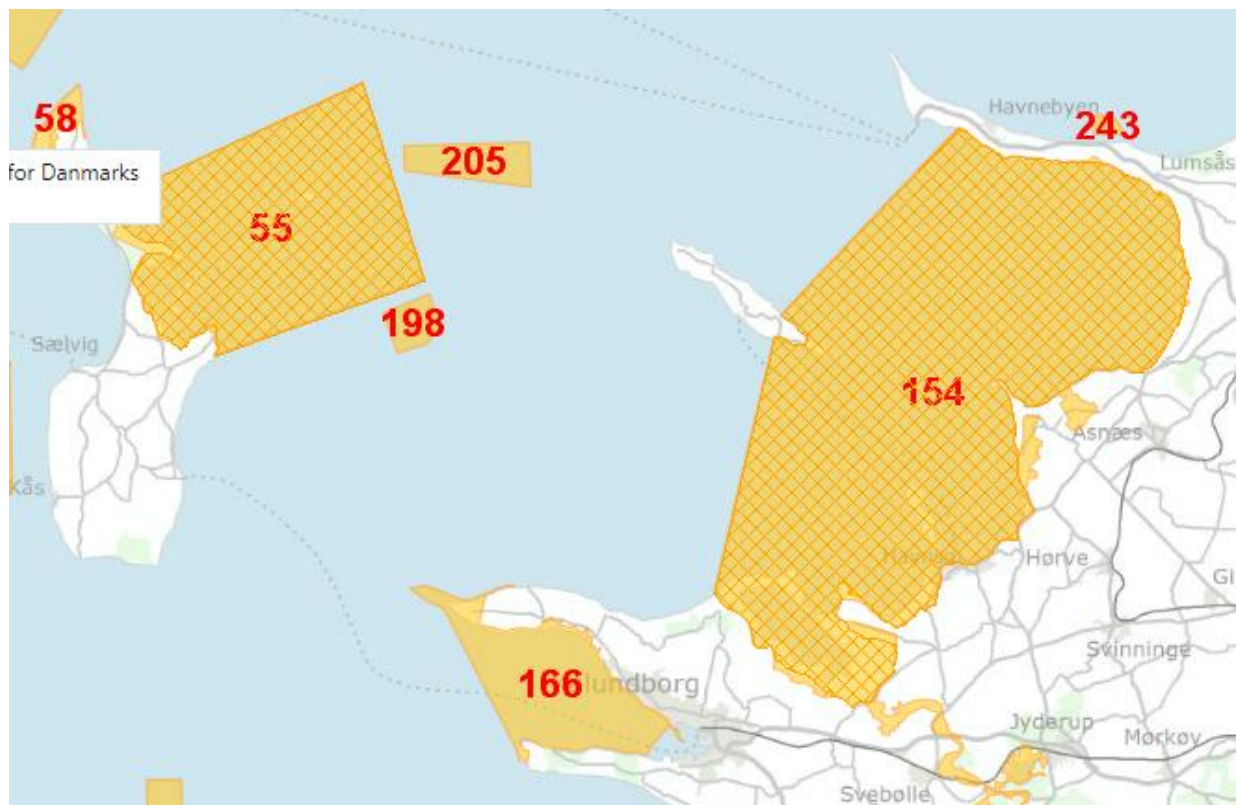
Cowi skriver: ***"Det må i den videre forundersøgelse overvejes, om en Kattegatforbindelse kan passere disse områder på en bro eller i en tunnel, eller på anden måde undgå en potentiel skade på udpegningsgrundlaget og områdernes integritet".***

Cowi skriver videre; ***"for de øvrige Natura 2000-områder i og uden for projektområdet, gælder det også, at der ligeledes skal vurderes i forhold til valg af konkret anlægsmetode og anlægstype, om en væsentlig påvirkning kan undgå at skade."***

Udover disse Fredningsområder påpeger Cowi også, at der øst for Samsø skal tages hensyn til sejladsikkerhed og risikoen for skibsstød på grund af passagen af Rute-T gennem Storebælt.



Natur og hav ved Samsø



Miljøstyrelsens Gis Natura 2000 kort - beskyttelsesområder.

Natura 2000-område N166 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord

Natura 2000-område N166 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord omfatter også habitatområde H195. Natura 2000-området har et areal på 5.664 ha, hvoraf 94 % = 5.369 ha, er havområde og 9 % = 195 ha, er landområde. (Naturstyrelsen 2016).

I habitatområde H195 indgår følgende marine habitat-naturtyper og arter:

Kystklint og skrænter, kalk- og kalksandoverdrev, lavvandede bugter og vige, Rev, kildevæld.

Havdyr/fugle: Marsvin, Spættet Sæl, Klokkefrø, Skæv Vindelsnegl og et vildtreservat med rastende Vandfugle. (Miljøstyrelsen fra maj 2020).

Sammenfatning på Kattegatforbindelsens linje-områder Hov – (Gyllingnæs) – Samsø - Røsnæs er, at der ikke kan bygges en Kattegatforbindelse på denne linje, uden at der rammes ind i eksistentielle og fredede natur/fugle og dyreområder i havene og på land.

Samsø

Samsø er en naturperle i Danmark, hvor mange både danskere og udlændinge tager hen for at få natur-, fugle-, marsvin- og sæloplevelser, og andre tager til Samsø for den ro, de kan opleve ved gåture i naturen, wellness- og retrætesteder, samt der er også kulturoplevelser og mange kunstbutikker at besøge.



Samsø har 2 Natura 2000 beskyttelsesområder; den nordlige spids (nr. 58) Nordby bakker er *både et habitat- og fuglebeskyttelsesområde*, og den østlige kyst Stavns Fjord (nr. 55) er *både et Ramsar-, habitat- og fuglebeskyttelsesområde*.

Ved Nordby Bakker er 480 ha fredet og omfatter en 80 ha mose til beskyttelse af mosens plante- og fugleliv samt områdets geologi.

Fredningen ved Stavns Fjord dækker godt 1500 ha, og hovedformålet er at sikre områdets unikke landskab til natur- og kulturhistorisk forskning, samt området er desuden udlagt som naturreservat. Foruden kystlandet, fjordens øer og odder, omfatter fredningen landskaberne nord og vest for Stavns Fjord ud til Sælvig Bugt samt Nordby Hede.

Bosserne er udlagt som et Sæl-reservat. Ved Langøre ligger Samsø Naturskole og giver fine naturoplevelser.

Samsø vandt i 1997 konkurrencen om at blive udnævnt til Danmarks Vedvarende Energi-Ø. På kun ti år er det lykkedes øboerne at blive 100% selvforsynende via vind, sol og biomasse. Mange beboere på Samsø arbejder med at gøre øen bæredygtig og økologisk bl.a. gennem salg/køb af Folkeaktier, så de kan opkøbe gårde, der ikke er økologisk i deres drift, når de sælges, og de vægter biodiversitet højt i deres natur.

De har også en færge, der sejler mellem Samsø og Hov, som sejler på naturgas!

*Samsø er alle tiders gode historie om at vende en udvikling, og vise en alternativ og bæredygtig vej, der bruges som eksempel vidt og bredt. Øen har sit eget **Energi-akademi med Søren Hermansen i spidsen**. Han rejser verden rundt med sit roadshow om øen, vedvarende energi, og om at det hele kun er lykkedes gennem et lokalt fællesskab. Energiakademiet tilbyder kurser, afholder konferencer og bliver hvert år **besøgt af 5.000 politikere, ambassadører og forskere etc. fra hele verden**.*

Det er lykkedes øen at brande sig på bæredygtighed, råvarer, mad, økoturisme mm. udover at byde på en enestående og varieret natur med fredede bakker og fjordlandskaber. (Ingeniøren juli 2018)

På Samsø bor rigtig mange kunstnere, der lever af den gode turisme.

Samsø har sin helt egen særegenhed som naturø og kunstner-perle for både beboerne og mange forskellige slags turister, og i højsæsonen er der 30.000 turister! (Visit Samsø).

”Historien om Samsøs vækst burde være lige noget for regeringen... Men den fortælling synes desværre ikke at veje på vægtskålen.

I stedet ser det ud til, at øens størrelse ikke efterlader så mange andre muligheder end at blive reduceret til en bropille, hvis Kattegatforbindelsen bliver en realitet. Det er svært at forestille sig, at alt det, der er i gang, og som øen er lykkedes med, kan overleve med en buldrende motorvej og jernbane som permanent gæst.

De mange turister, der i dag besøger øen, kan måske hurtigere komme dertil med en bro – men roen, naturen og den identitet, de formentlig er rejst efter, vil ikke findes længere”.

(Arkitekt Sara Ettrup’s artikel i Ingeniøren juli 2018: *Fra 0 – energi Ø til bropille på Samsø.*)

Skøn natur på Samsø



Røsnæs

Røsnæs er en fantastisk naturperle, der i nov. 2018 blev udvalgt af Miljø- og Fødevarerministeriet til deres Naturkanon over de 15 dejligste natursteder i DK. Miljø- og Fødevarerministeriet begrundede bl.a. deres udvælgelse af Røsnæs til Naturkanonen således: "Har du først været her, ved du, at det slet ikke er nødvendigt at drage hverken sydover eller nord for landets grænser for at finde dit Zen i naturen. Kalundborg/Røsnæs byder på en overvældende og ikke så lidt dramatisk natur." (Miljø- og Fødevarerministeriet 2018)

Røsnæs har en 25 km rute rundt på halvøen til 13 forskellige natursteder, kaldet "Røsnæs rundt", som rigtig mange turister har stor glæde af, over 100.000 turister gæster hvert år Røsnæs. (røsnæsrundt.dk)

Halvøens spids er med i Natura 2000 fredning; Røsnæs rev og Røsnæs spids er et habitatområde på 479 ha (nr. 166).

Her lever bl.a. spættet sæl og store vandsalamandere, der er lavvandede bugter og vige, næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks, rev med et rigt fiskeliv, artsrige overdrev eller græsheder på surbund, kilder og væld med kalkholdigt vand, overdrev og krat med kalkholdig jordbund til grobund for vigtige orkidélokalteter.

I beskyttelsesområdet 166, indgår Habitat- og projektområdet nr. 195.

I amtets regionplan er hele projektområdet udpeget som såkaldt 'Beskyttelsesområde'. Det udgør amtets landskabelige og naturmæssige kerneområder. Det er områder, der enten har et meget højt vurderet landskabeligt indhold og/eller et meget vigtigt naturindhold, samt ofte er af stor betydning for oplevelsen af amtets kulturhistorie. Sådanne områder vil blive søgt fastholdt og forbedret med udgangspunkt i deres landskabelige og naturmæssige værdier.

"Projektområdet indgår endvidere i et såkaldt 'Større uforstyrret landskab', der principielt er upåvirket af store tekniske anlæg, og som så vidt muligt fortsat skal friholdes for store og/eller støjende anlæg, samt støjende aktiviteter".

(naturstyrelsen.dk)

På Røsnæs er der 26 fredede fortidsminder spredt over hele halvøen. Desuden er der flere (5) almene fredninger, der skal sikre, at der ikke bygges, sker ændringer i landskabet, at udsigten bevares, samt sikre beskyttelse af landskabets geologi, botanik og dyreliv herunder sjældne insektfauna. (nejtilmotorvej.nu)

Røsnæs har en skøn badestrand på sydkysten *Sønderstrand*, og et fantastisk sted, *Aktivitetshuset* ved nordkysten med havkajaksejlads. (Se video fra Røsnæs rundt)

Som Sjællands vestligste punkt har Røsnæs en særlig beliggenhed og en unik varieret natur med et åbent og stærkt kuperet landskab helt tilbage fra istiden. Overalt kan findes imponerende udsigtspunkter, og man kan bl.a. se over havet til Sjællands Odde, Sejerø og Samsø, samt på klare dage både til Jylland, Fyn og Storebælt.

Ved Røsnæs er to parallelle kyster, som helt unikt kan opleves samtidigt. De to kyster ser meget forskellige ud; sydkysten har stejle skrænter, og nordkysten er mere flad. Fælles for begge kyster er, at de har mange forskellige, spændende stentyper, der vidner om isens vandring over Skandinavien.

Klimaet på Røsnæs er det tørreste og mest solrige i Danmark, hvilket har stor betydning for Røsnæs' plante- og dyreliv. Særligt på Sydkysten findes planter, blomster og dyr, der ellers kun ses under sydligere himmelstrøg. (røsnæsrundt.dk)



Naturen på
Røsnæs



Trafik og Støj

Det er vel indlysende, at det vil være ganske uhensigtsmæssigt for disse 2 unikke danske øer med kørsel af 31.000 biler dagligt og eltoget susende begge veje igennem landskabet. (Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat 2018,

udfærdiget af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen samt Vejdirektoratet)

Det vil især være ødelæggende for Røsnæs at få 4 motorvejsspor + nødspor + 2 tog spor hen over halvøen, der kun er 200 ha og har en gennemsnitlig bredde på 2 km.

Uanset at der om 20-30 år regnes med, at alle kører i elbiler, vil det tage flere år både at bygge motorvejene og togsporene, hvor det vil larme meget, og når de 31.000 elbiler og lastbiler kører over dagligt, vil det larme lige så meget, som når benzinbiler kører på en motorvej; **Artikel Ingeniøren 1.3.11: Forsvinder trafikstøjen med elbilerne?**

Svar fra FDMs biltekniske redaktør, Søren W. Rasmussen:

Hvis man bor nær en motorvej, vil man næppe kunne høre særlig forskel, hvis alle personbiler blev eldrevne, idet dækstøjen fra elbilerne sammen med motorstøjen fra lastvogne stadig vil være meget hørbare.

Det vil blive en forfærdelig larm med alle de biler og lastbiler susende, og jo stærkere bilerne kører, jo mere larmer de. Det vil være så ødelæggende for Røsnæs, der er sådan en unik naturperle, og for Samsø, der også er en dejlig naturø, og som arbejder seriøst med at blive bæredygtig og selvforsynende med vedvarende energi, samt begge øer profiterer af de mange besøgende turister?? Det hænger slet ikke sammen for disse øer med den forstyrrende trafik..

Motorvejsstøj Samsø/Røsnæs

Ifølge Niras rapport; Screening af en fast forbindelse over Kattegat, 2008, side 60, kan hver km af en motorvej høres mellem 1km / 1,5 km ud fra hver side af motorvejen, alt efter terrænets hårdhed eller blødhed. Lyden er højest, når den udbredes over hårdt terræn.

Ved en Kattegatforbindelse skal der anlægges 24 km motorvej i Østjylland, 9 km tværs over Samsø, og ca. 8 km på langs af Røsnæs. I alt vil det give 98 km², som vil blive direkte berørt støjmæssigt til og over grænseværdien for vejstøj, alt efter hvor tæt man bor/arbejder ved motorvejen.

På Samsø vil 9 km X (2 X 1km) = **18 km²** op til 9 km X (2 X 1,5km) = **27 km²** blive berørt støjmæssigt til /over støjgrænsen, der hvor motorvejen forløber, og beboere, virksomheder, natur mm., der ligger længere væk op til 1,8 km-2 km på hver side af motorvejen, vil også kunne høre motorvejens billarm, bare i mindre grad. Også Samsø's vest- og østkyster/badestrande vil blive støjberørte.

Hele Samsø er 114 km², og hvis man skærer Samsø over med en motorvej, midt på eller sydligt på Samsø, vil det støjmæssigt se således ud, se billede nedenunder:
 Hele Røsnæs er ca. 15 km², og med en motorvej på 8 km tværs igennem, vil støjrummet på Røsnæs blive mellem 8 km X (2 X 1 km) = **16 km²** op til 8 km X (2 X 1.5 km) = **24 km²**. Støjmæssigt vil det se således ud:

Samsø



Røsnæs



For de dele af landet, der er omfattet af støjkortlægningen, viser støjkortet den gennemsnitlige støj med en farvekode. Farvekoden går fra blå, som er den højeste støjbelastning, højere end 75 dB, til Rød, er den mellemste 65- 70 dB, og Gul er den laveste på 50-60 dB.

Gul: 50-60 dB **Rød:** 65-70 dB **Blå:** Over 75 dB

Det ses tydeligt, at det vil forårsage store støjbelastninger på Samsø og Røsnæs, 1000 – 1500 meter på begge sider af motorvejen, det er kun, hvor de officielle støjgrænser går.

På store dele af Røsnæs vil det betyde, at pga. Røsnæs' smalle bredde, vil der kun være ca. 400 meter land yderst, efter de 1500 meter støjrum på begge sider af motorvejen, og her vil der stadig være tydelig hørbar støj, helt ud til og ud i havet. Endvidere vil støjen fra bilerne og togene, når de kommer susende ind fra havet, larme rigtig meget ind på land, da der ikke er nogen form for afskærmning ude fra havet.. Med yderligere 2 jernbanespor med enten eltoge eller højhastighedstoge susende forbi, vil støjbelastningen blive yderligere forværret, idet højhastighedstoge larmer mere end almindelige interCity-toge, og et højhastighedstog på 300 km i timen vil give en støjbelastning på 10 SBT svarende til mindst 70 dB, når det kommer susende, og eltoge på 200 km i timen vil give en støjbelastning på 4 SBT svarende til ca. 64 dB. Støjgrænsen vil derfor mange gange i løbet af en dag være højere end den tilladte helt ud til de 1500 meter på begge sider af motorvejen og jernbanesporene, så der vil ikke være 400 meter land på begge sider af motorvejen med under støjgrænsen, måske kun 250 meter, hvor der stadig vil være hørbar støj, så Røsnæs vil blive omhyllet af støj på hele øen.

Røsnæs, som bosted og naturkanon/turistattraktion vil være ødelagt, og Røsnæs vil primært blive til en motorvejs/jernbane rute.

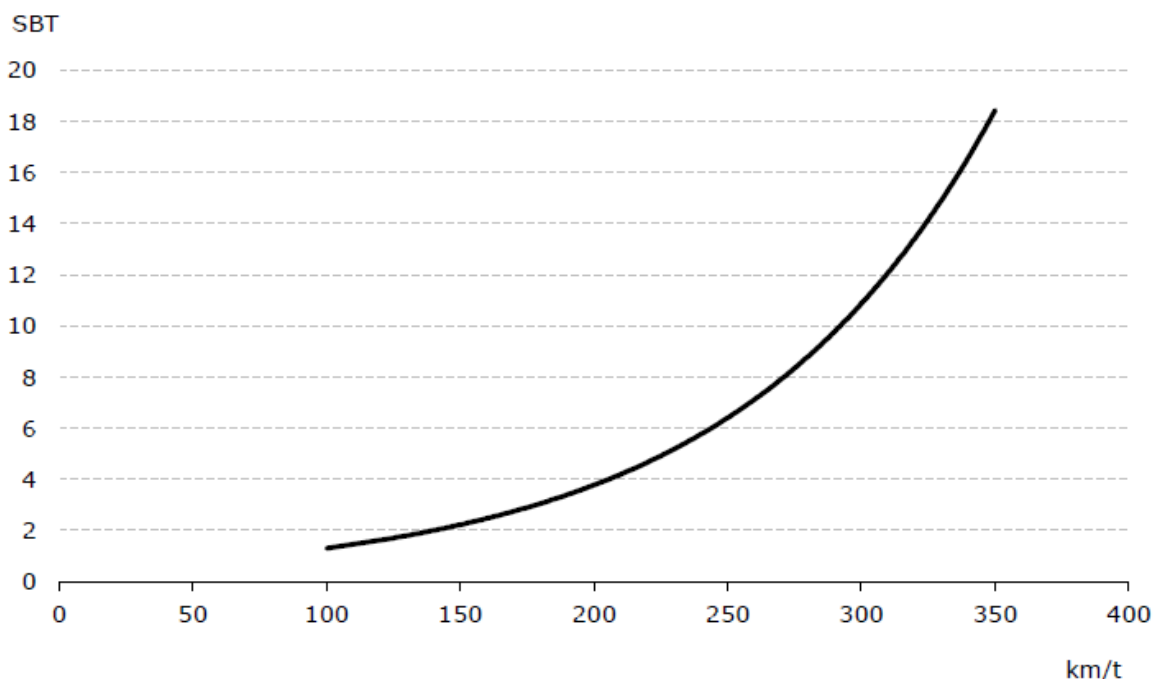
For Samsø's vedkommende vil det i den grad også ødelægge store dele af øen, hvilket beboerne på øen ikke fortjener med de store anstrengelser, de har gjort sig, for at lave øen til en GRØN VEDVARENDE ENERGI Ø, der også er forbillede ude i verden.

I 2012 fik Region Hovedstaden udfærdiget en rapport:
Højhastighedstog i Norden, Effekter på lufttrafikken og miljøet.

Her fremgår det, at Højhastighedstog, der kan køre med en topfart på 250-300 km/t, vil støje betydeligt mere end et almindeligt Intercitytog. (s. 18)

"Støj forurener lokalområdet og har en omkostning for folk berørt heraf. Støjforureningen afhænger dog af, hvor hurtigt toget kører. Jo højere fart desto mere støj, jf. Figur 7.

Figur 7 Sammenhæng mellem fart og støjgener ved tog



Note: SBT (støjbelastningstal) er et mål for den belastning, der er knyttet til støj. Belastningen afhænger af lydniveauet målt i decibel, som afhænger af, hvor hurtigt toget kører.

Kilde: Copenhagen Economics baseret på Wee & Brink (2003)

Udledning af CO2 ved byggeri af en Kattegatforbindelse.

Kattegatforbindelsen består højst sandsynlig af 2 broforbindelser (eller den ene er en tunnel), der bliver bygget af beton og stål med Samsø i midten.

En sådan betonbro vil forurene rigtig meget under byggeriet. Ifølge DTU forurener cement mere end fly og skibe til sammen, og den norske Klimaforskningsenhed Cicero og det teknologiske institut i Schweiz ETH vurderer, at cement står for 8 % af verdens samlede udledning af CO₂; til sammenligning er andelen af CO₂ udledningen fra verdens fragtskibe på 2,5 %, eller al flytrafik i verden står for lidt over 2 % af den samlede CO₂ udledning.. (17.dec.018 www.nyheder.tv2.dk).

CO₂andelen fra VVM undersøgelsen over Femernforbindelsen er i anlægsfasen anslået til, at beton vil udlede 829.468 Tons CO₂, og stål og armeringsjern vil udlede 485.439 Tons CO₂. Samlet med de øvrige anlægsmaterialer, maskiner, transport og energiforbrug **anslås Femernforbindelsen at udlede over 2 millioner Tons CO₂ drivhusgasser i anlægsfasen.**

Kattegatforbindelsen er mindst dobbelt så lang som Femernforbindelsen, og selvom man ikke fuldstændig kan sammenligne broernes anlægsdrivhusgasser, fortæller det, **hvor klimaforurenende det er at anlægge en broforbindelse af cement over Kattegat, der vil udlede mere end 4-5 millioner Tons CO₂!**

I Rambølls rapport, 'en fast Kattegatforbindelse – betydningen for det danske samfund' fra 2008, beskrives der under punkt 4., at Kattegatforbindelsen vil give en markant CO₂ besparelse, især i forhold til biltrafikken, der ikke skal køre nedenunder Fyn til/fra Kbh. Da det er forventeligt, at der vil blive skiftet CO₂ udledende diesel og benzin køretøjer ud i nær fremtid, og i hvert fald om 20 år, hvis broen realiseres, vil denne CO₂ besparelse ikke være til stede, som der omtales i rapporten.

Derfor er det klart, at byggeri af en Kattegatforbindelse alene vil være et million tons stort CO₂ udledende projekt, der ikke sparer CO₂ drivhusgasser.



EU og klima-målsætning inden 2030

EU Kommissionen foreslår i oktober 2020 at reducere drivhusgasudledningerne til mindst 55 % under 1990 niveauet inden 2030.

Et bredt flertal i Folketinget har vedtaget et klimaforureningsreduktions mål på 70 % inden 2030 i forhold til 1990.

At bygge en Kattegatforbindelse midt i vores problematiske klimatid, der forurener med mindst 4-5 millioner Tons CO₂ under byggeriet, og broen primært er iværksat for Aarhus og København, virker helt forkert, og med EU's og Danmarks CO₂ reduktions mål, hænger det meget dårligt sammen med et så voldsomt forurenende infrastrukturprojekt lagt oveni en Femernforbindelse, der også udleder flere millioner Tons CO₂ under byggeriet.

Omkring udledning af CO₂ emissioner har den Hollandske Højesteret i Hag i dec. 2019 dømt den Hollandske regering til at skrue op for hastigheden i arbejdet med at sænke sine CO₂ udledninger.

Essensen af Højesteretsafgørelsen er, at den Hollandske regering skal reducere landets drivhusgasemissioner i 2020 med 25 % i forhold til 1990 og ikke kun 17 %, som regeringen havde sat som mål.

Den Hollandske Højesteret understreger i afgørelsen, at stater, gennem sine internationale aftaler, har et ansvar for at stoppe klima- forandringerne, og at hvert land er ansvarligt. (4. Nov.2020, www.verdensbedstenyheder.dk)

FN's Højkommissær for Menneskerettigheder, Michelle Bachelet siger: *"Dommen er en milepæl, der viser en klar vej for bekymrede borgere i EU og verden over til at starte klimasagsanlag for at beskytte menneskerettigheder og klimaet"*.

I Frankrig har den højeste administrative domstol, Statsrådet d. 19. nov. 2020 afgjort, at Frankrigs regering indenfor 3 måneder skal vise handling i forhold til at reducere sine klimamål, så de forpligtede 40 % sammenlignet med 1990 kan nås til 2030. Det er kystbyen Grande-Synthe, der har sagsøgt regeringen og vundet.

Da vi også er klima bekymrede, vil vi derfor opfordre jer til at undgå at vælge nye infrastrukturer, der forurener meget og udleder flere millioner tons CO₂, og kan forandre og ødelægge fredede og sunde natur-/havområder, øer og landsbyer, når der findes andre hurtige transportsystemer, der kan implementeres således, at målsætningen om væsentlig reduktion af drivhusgasser prioriteres.



Hvem er brugerne af en Kattegatforbindelse?

[I En fast forbindelse over Kattegat fra 2018, udfærdiget af Sund&Bælt, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen samt Vejdirektoratet, skriver de på side 25:](#)

En stor del af trafikken på Kattegatforbindelsen vil være fritidskørsel, for eksempel en tur i sommerhus, et familiebesøg eller andre ting, der ikke er arbejdsrelateret.

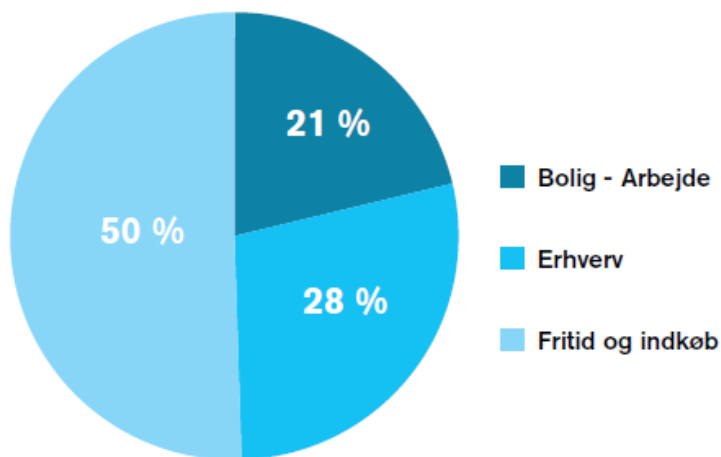
Fritidsture forventes at udgøre 46 pct. af personbiltrafikken på broen.

[I Genberegning af en Kattegatforbindelse fra 2018 side 18-19, er fritidsturene blevet til 50 % af alle bilkørslerne over Kattegatforbindelsen!](#)

[I Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat, 2018, side 19, kan man se, hvordan fordelingen af bilismen bliver;](#)

Turformål for vejtrafikken på Kattegatforbindelsen (Samsø – Sjælland)

Figur 16. Halvdelen af bilturene på en Kattegatforbindelse vil være fritidsture.

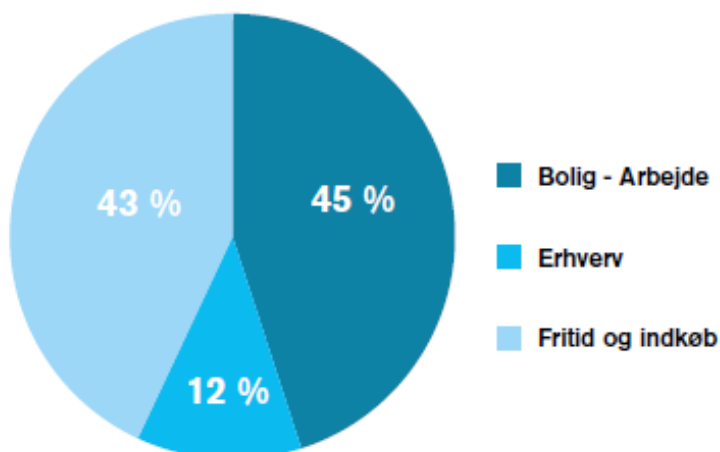


Som skemaet viser, udgør fritidsturene 50 % af alle bilisterne, og erhvervskørslerne på en Kattegatforbindelse udgør 28 % og pendling mellem bolig og arbejde vil udgøre 21 %.

[I samme rapport side 17 ses, hvordan fordelingen af rejsende med tog bliver;](#)

Turformål for kollektive passagerer på Kattegatforbindelsen (Samsø – Sjælland)

Figur 14. Kattegatforbindelsen betjener næsten lige så meget kollektiv pendlertrafik som fritidstrafik.



Her ser man også, at det stadig er fritidsrejsende, der udgør en høj procent, 43 %, mens erhvervsandelen er endnu mere lav med tog på 12 procent. Pendler rejsende udgør her en større andel 45 % end pendlere i bil.

Som skemaerne viser, er det en meget høj procentdel af fritidsrejsende, der kommer til at bruge Kattegatforbindelsen, både som bilister – 50 % af alle bilister er fritidsbilister, og som togpassagerer - 43 % af alle togrejsende er fritidsrejsende.
Kan det virkelig være rigtigt, at vi bruger omkring 150 mia. kr. på 50 % fritidsrejsende, der skal i sommerhus eller på familiebesøg i København eller i Aarhus?

I En genberegning af en forbindelse over Kattegat 2018 side 24, fremgår det, med en Kattegatforbindelse i bil fra Aarhus- København er rejsetiden 2 timer 13 min. Med Molslinien fra Aarhus –Odden - København i bil er rejsetiden 2 timer 45 minutter.

Forskellen på transporttid for bilister via Molslinjen og via en Kattegatforbindelse er 32 minutter!!

I ovenfor nævnte rapport har man kun brugt kørsel nedenom Fyn/Storebæltsbroen mellem Aarhus og København som sammenligning med en Kattegatforbindelse, og således skrevet, at der er 1 times tidsbesparelse på bilkørsel mellem Aarhus og København med en Kattegatbro, men det er jo en fuldstændig forenkling, (og måske en manipulation?) der ikke holder, for som skrevet ovenfor, er der kun 32 minutters tidsbesparelse med en Kattegatforbindelse sammenlignet med Molslinjens færgeforbindelse over Kattegat, og *Molslinjens færger er da en infrastrukturnete på lige vis som andre infrastrukturnete.*

Ifølge Ingeniøren 16. Febr. 2010 vil færgerne på Molslinjen over Kattegat i fremtiden komme til at sejle på flydende naturgas med samme fart, som på diesel!

Mols-Linien: Sådan omstiller vi hurtigfærgerne fra diesel til flydende naturgas.

Hurtigfærgernes drivmiddel skal omstilles fra let håndterbar diesel til 162 minusgraders flydende naturgas. Rederiet forsøger at opbygge en grønnere profil som mulig operatør på en fremtidig "flydende Kattegat-bro" mellem Sjælland og Århus.

Det er kampfly-turbiner, oprindeligt designet til USA's fremmeste kampfly, F-18 Super Hornet og F-117 Stealth, der ligger i motorrummet på to af Molslinjens hurtigfærger af typen Seajet. Turbinerne har en samlet effekt på 25 MW.

Molslinjen vil omstille drivmidlet i sine Seajet-færger fra diesel til flydende naturgas. Det er langt mere miljøvenligt, og det vil i givet fald blive første gang i verden, at naturgas etableres som drivmiddel i en hurtigfærge. Naturgas-turbinerne til fremtidens hurtigfærger er et led i Molslinjens bestræbelser på at forberede sig til en fremtid med bæredygtig transport. Det er samtidig et forsøg på at bringe sig i position til at kunne yde en så høj energieffektivitet som muligt på den "Flydende Kattegatbro", som navnlig regeringen forestiller sig som en mere realistisk mulighed end den store vision om en Kattegat-bro. (sådan så man det i 2010!)

Hvordan vil I få naturgassen fragtet til jeres færgehavn?

»Vi kalkulerer med at opføre et tankanlæg på Sjællands Odde, hvor gassen skal sejles ind fra Norge i ladninger af 5.000 kubikmeter af gangen.« (Ingeniøren 16.2. 2010).

Sidste nyt er, at Molslinjen overvejer bæredygtig ammoniak i tanken, men de står jo i et dilemma i forhold til en Kattegatforbindelse og investeringer i milliardklassen, og hvis linjen nedlægges om 20 år?? Molslinjen har købt el-færger på andre mindre sejlrunder.

(Jesper Maack, pressemedarbejder Molslinjen) **Forslag: Måske kunne staten indgå samarbejde med Molslinjen om grønne Kattegatfærger? Det er meget billigere end en Kattegatbroforbindelse, og en sådan grøn samarbejdsmodel kunne inspirere og eksporteres til udlandet?**

Samsø færgeren *Prinsesse Isabella*, som ejes af Samsø Rederi/Samsø Kommune, sejler allerede på flydende naturgas.



Samsøs gasfærge, Prinsesse Isabella, der sejler på LNG (flydende naturgas). Færgeren er den første danske færge, der sejler delvist på LNG og MDO. Naturgassen hentes i Holland, men der arbejdes intenst på Samsø for at etablere et biogasanlæg, der kan producere biogas til færgen.

Bilkørsel

På side 24 i *Genberegninger over en fast forbindelse over Kattegat*, ses beregningerne på sparet rejsetid mellem kørsel nedenunder Fyn/Storebæltsbroen og en Kattegatforbindelse.

Rejsetider med bil		
Fra København til:	Rejsetid med Kattegat	Sparet rejsetid
Aarhus	2 timer 13 minutter	1 time 1 minut
Aalborg	3 timer 33 minutter	1 time 2 minutter
Herning	3 timer 2 minutter	32 minutter
Samsø	1 time 51 minutter	1 time 34 minutter

Tabel 6 Bilisterne opnår også rejsetidsbesparelser til især det nordlige og nordøstlige Jylland, samt Midtjylland.

Men besparelsen i rejsetid med bil med Molslinjen over Kattegat og en Kattegatforbindelse ser således ud:

Rejsetider med bil			
Fra København til:	Rejsetid med Molslinjen	Rejsetid over Kattegat	Sparet rejsetid
Aarhus	2 timer 45 minutter	2 timer 13 minutter	32 minutter
Ålborg	4 timer	3 timer 33 minutter	27 minutter
Herning	3 timer 38 minutter	3 timer 2 minutter	36 minutter
Samsø, Ballen-Kalundborg	2 timer 36 minutter	1 time 51 minutter	45 minutter

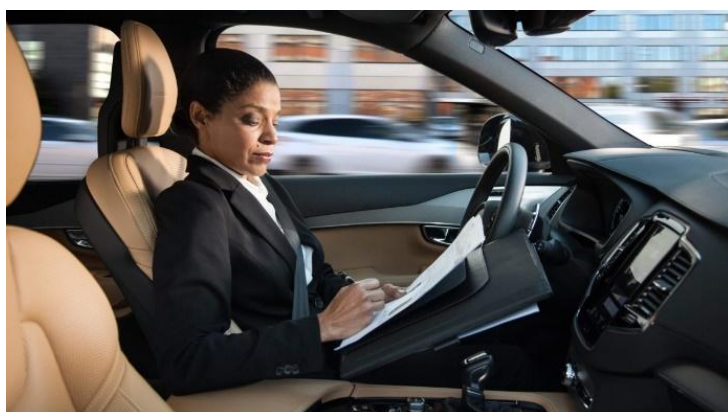
De 50 % Sommerhusejere og besøgsvenner kan således tage Molslinjen og hygge sig på færgen, og det vil kun tage dem en halv time mere til København, og da en del af fritidsbilisterne ikke har sommerhus i København og således ikke skal helt til København, men andre steder på Sjælland fra Århus, vil det være hurtigt fortsat at bruge Molslinjen som transportform/infrastruktur for deres vedkommende.

Fortsat i Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat, side 18, står der:

"Erhvervstrafikken udgør en større andel på vej end på jernbane", men man må da sige, at det er en temmelig lille procentdel af erhvervsfolk, der samlet set vil bruge Kattegatforbindelsen både som bilist 28 % og som togpassager 12 %.

Det viser, at nærmest kun 1/5 af brugerne på en Kattegatforbindelse er erhvervsfolk, som bilister eller togrejsende, så den er ikke et must for erhvervsfolket, og man må sige, at den lille procent bilister, som erhvervsfolket udgør, kan vel ligeså godt tage Molslinjen og bruge 32 minutter mere, end at man skal bygge en Kattegatforbindelse af hensyn til dem?

Inden en Kattegatbro når at blive færdig, vil der være mange selvkørende biler på vejene, og på ruten mellem København og Odden og omvendt, vil erhvervsbilister og bilpendlere kunne sidde og arbejde i bilen og på Molslinjens færges, mens bilen selv kører til destinationen, så mon ikke den ½ times mere tid vil blive brugt nyttigt?



Togpassagerer

Som cirkeldiagrammet over togpassagerer, der bruger en Kattegatforbindelse, viser, vil 45 % være togpendlere. Disse sparer en del tid med kørsel på en Kattegatforbindelse i forhold til at skulle med tog ned gennem Jylland og over Fyn/Storebæltsbroen til København, men der kan findes nærmest ligeså hurtig løsning til togrejsende pendlere og fritidsrejsende med tog på anden vis, tilsvarende bilisterne, der kan tage Molslinjens færger, frem for en Kattegatforbindelse til 150 mia. kr.

Vores Hyperloop forslag tilgodeser f.eks. meget mere disse pendlere med hurtigere rejsetid, og hvor flere byer og således flere pendlere vil kunne profitere af en sådan infrastruktur 😊

I forhold til togpendlerne kunne man kigge på DSB's Togfond.

DSB har købt 42 el-lokomotiver, der kan køre med en hastighed på 200 km i timen og DSB har i 2014 i deres beslutningsoplæg om milliardinvesteringer i eltog forklaret:

Eltog, der kører 200 km i timen, kan realisere Timemodellen om end måske med et par minutters forsinkelse, og da man sparer 300 millioner kr. årligt i driftsomkostninger ved køb af disse frem for højhastighedstog, der kører 250 km i timen, har man derfor valgt at købe eltog til 200 km i timen. (Ingeniøren 27.aug. 2014)

I *Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat 2018*, fremgår det, at det vil tage 1 time med højhastighedstog mellem Aarhus-København med en Kattegatforbindelse, men forudsætningen for højhastighedstogets fart i denne beregning nævnes ikke? Hvis der er tale om, at DSB's eltog til 200 km i timen skal køre over en Kattegatforbindelse, vil transporttiden blive længere mellem Aarhus og København, **nemlig 1 time og 21 minutter.** (Jf. google – kattegatforbindelse.dk)

Den transporttid på 1 time, der er angivet i nævnte rapport, kan kun opnås med højhastighedstog, der kører 300 km i timen, (jf. google - kattegatforbindelse.dk), og det vil således blive dyrt for DSB og Staten at skulle anskaffe en del af den slags toge ekstra til kørsel på en Kattegatforbindelse, samt togene vil larme meget, når de suser afsted i Østjylland, over Samsø og Røsnæs og på Sjælland med så høj en hastighed i forhold til folk, der bor i området. (Se tidligere støjskema s. 82)

*Med Togfondens Timemodel vil rejsetiden med tog fra Aarhus - København tage omkring 2 timer med de nuværende indkøbte eltog, og med en Kattegatforbindelse med nævnte eltog vil det tage 1 time og 21 minutter, **hvilket giver en difference på 39 minutter.***

Hvis man rejser fra Ålborg til København vil transporttiden med Timemodellen tage ca. 3 timer, og med en Kattegatforbindelse vil det, med nævnte eltog, tage omkring 2 timer og 30 minutter. Så her vil der være ca. ½ times tidsforskel.

Mon ikke det kunne gå for togpassagererne, indtil Hyperloop drøner af sted med 500 km i timen?

Timemodellen

Timemodellen koster meget mindre at realisere end en Kattegatforbindelse; mindst 120 mia.kr. i forskel - Timemodellen koster ca. 30 mia.kr. (Togfonden Dk s.6), og Kattegatforbindelsen mindst 150 mia.kr. (Kattegatforbindelsen.dk). Timemodellen vil være langt hurtigere at implementere, og give hurtigere bæredygtig transport samt udlede langt mindre CO2 under byggeriet af jernbanerne end en Kattegatforbindelse.

I denne forbindelse er det således også værd at notere sig, at Banedanmark under alle omstændigheder anlægger nye jernbaner eller ombygger nuværende jernbaner i forhold til elektrificering og nyt signalsystem mellem Danmarks største byer, hvorfor det vil være indlysende at udvide det til at implementere en form for Timemodel, frem for at bruge ekstrem mange penge på en anden og ny dyr infrastruktur som en Kattegatbro, der forurener meget mere under byggeriet, skaber problemer for natur- og hav-fredninger, miljø, fugle, dyr/ havdyr, mennesker, landsbyer, øer, arbejdspladser, klima mm., og som ikke genererer grønne arbejdspladser eller grøn teknologi, og som primært tilgodeser fritidsbilister og fritidstogpassagerer og et begrænset antal togpendlere mellem Aarhus og København, der alle kan tilgodeses på anden vis..

Den 7. juli 2020 publicerede Banedanmark (bane.dk) deres Anlægsplan for 2030;

"Banedanmarks anlægsplan fastlægger de kommende års anlægsprojekter på det statslige jernbanenet frem mod 2030. Over de næste mange år, skal der gennemføres historisk store projekter på jernbanen. Kort sagt, er Banedanmark i gang med at bygge en helt ny jernbane, mens der fortsat kører tog på den gamle".

Den opdaterede anlægsplan sammenfatter udførelsestidspunkter for en lang række af Banedanmarks anlægsaktiviteter på jernbanen;

"Banedanmark arbejder hen imod at levere en helt ny jernbane, som er udrustet med et nyt signalsystem, og desuden vil store dele af det statslige jernbanenet blive elektrificeret, hvilket gør det muligt for DSB at køre med deres nye el-tog, som har mulighed for at køre hurtigere end i dag. Dertil kommer en række fornyelsesprojekter og hastighedsopgraderinger."

Den 21. november 2019 vedtog et bredt flertal i Folketinget anlæggelsen af en elektrificeret jernbane over Vestfyn, og det er planlagt at påbegynde jernbanen i 2023.

Den 26. juni 2019 udtaler Henning Hyllested fra Enhedslisten, at der vil blive lavet en jernbane enten over eller under Vejle Fjord.

"I Enhedslisten er vi varme tilhængere af kollektiv trafik og ikke mindst af jernbanetrafik, som er noget af det mest bæredygtige trafik, der findes. Jeg glæder mig til at realisere Togfonden, siger Enhedslistens transportordfører, Henning Hyllested, efter at S, R, SF og EL enedes om en S mindretalsregering. Partierne står bag aftalen om Togfonden."

Den 3.10.19 bekendtgør Banedanmark, at de er klar med anbefaling til eltogs-banen mellem Hasselager og Hovedgård. Der er allerede udfærdiget en VVM undersøgelse, og Folketinget skal bare beslutte, hvilken af linjeføringerne, der skal bygges, og så er banen klar til at blive bygget.

Disse nævnte ruter vil alle kunne understøtte Togfondens Timemodel.



Klimamæssigt lever Togfonden og dermed også en form for Timemodel rigtig godt op til regeringens og EU's Klimamål og CO2 reducere, jf. Folketingets Transportudvalgs skrivelse i 2013;

"Når alle tog strækninger, der er nævnt i Togfonden, er elektrificerede, og der er indsat nye eltog, vil den direkte udledning af CO2 pr. kørt km på disse strækninger reduceres med 100 %".

Og som Trafikmedarbejder Jeppe Juul i Det Økologiske Råd har udtalt:

"Elektrificering af toge vil betyde hurtigere, billigere og pålidelige rejser, nedbringe CO2 udledningen, og give en endelig løsning i forhold til partikelforureningen i og nær togene".

NY PLAN PLAN FOR ELEKTRIFICERINGEN

Banedanmark har lagt en ny samlet plan for elektrificeringen af den danske jernbane. Deadlines for samtlige strækninger bliver rykket.

Kilder: DSB/Banedanmark/Deloitte.
Grafik: Lasse Gorm Jensen



1 AARHUS-AALBORG
Oprindelig deadline: **2023**
Ny deadline: **2026**
140 km dobbeltspor

2 FREDERICIA-AARHUS
Oprindelig deadline: **2022**
Ny deadline: **2026**
109 km dobbeltspor

3 ESBJERG-LUNDERSKOV
Oprindelig deadline: **2016**
Afsluttet: **2017**
57 km dobbeltspor

4 ROSKILDE-KALUNDBORG
Oprindelig deadline: **2024**
Ny deadline: **2027**
Hastighed 160 km/t
79 km (dobbeltspor Roskilde-Holbæk)

5 KØBENHAVN-RINGSTED
Oprindelig deadline: **2018**
Ny deadline: **2019**
Hastighed 250 km/t
60 km dobbeltspor

6 KØGENORD-NÆSTVED
Oprindelig deadline: **2018**
Ny deadline: **2021**
Hastighed 160 km/t
45 enkeltspor

7 RINGSTED-HOLEBY (NORD)
Oprindelig deadline: **2019**
Ny deadline: **2024**
Hastighed 200 km/t
112 km dobbeltspor i alt

8 RINGSTED-HOLEBY (SYD)
Oprindelig deadline: **2021**
Ny deadline: **2028**

DISSE PROJEKTER ER AFHÆNGIGE AF ELEKTRIFICERINGEN – ELLER OMVENDT

Signalprogrammet

Signalprogrammet skal være afsluttet, før elektrificering af en strækning kan færdiggøres, da gamle signaler ellers skal beskyttes.

Den Nye Bane (Kbh.-Ringsted)

Færdiggørelse af elektrificeringen er en forudsætning for kørsel med eltog på strækningen.

Ringsted-Femern Banen

Færdiggørelse af elektrificeringen er en forudsætning for strækningens færdiggørelse.

DSB – Fremtidens Tog

På hver strækning er færdiggørelse af elektrificering en forudsætning for den efterfølgende indfasning af Fremtidens Tog.

Andre anlægsaktiviteter (inkl. hastigheds-opgradering)

Høj grad af koordination kræves, hvis det rette sporgrundlag skal etableres, og effektiviteten for arbejdet i sporet skal opretholdes.

Udfordringer i den nuværende trafik politik

Uddrag - fra Trafikdage på Ålborg Universitet; *Vil cost-benefit analyser lede til trafik investeringer, der sikrer en bæredygtig mobilitet?* (www.trafikdage.dk/artikelarkiv)

Mobiliteten er, med den nuværende dominans af biltrafik, meget forskellig for forskellige personer. En stor gruppe i samfundet har ikke kørekort, og ca. 40 pct. af familier har ikke bil. Mange i disse grupper har en ringere mobilitet end de øvrige borgere, og er afhængige af kollektiv trafik og cykel eller familie og venner.

Den kollektive trafik leverer mange steder, især i landområder, en ringe service pga. manglende kundeunderlag og offentlige besparelser, hvilket efterlader de, der er afhængige af den kollektiv trafik i en dårlig situation. Det er således mange steder vanskeligt for en familie at bo på landet og have arbejde uden to biler. Det bidrager til afvandringen fra landet og de mindre byer. I mange andre områder opfattes den kollektive trafik ikke som et alternativ til bilkørsel, især fordi den kollektive trafik anses for dyr.

I byerne dominerer bilerne det lokale miljø med støj og luftforurening, optagelsen af plads til veje og parkering. Derudover medfører trafikken en række bymiljømæssige og visuelle problemer. De store veje og mange biler danner barriereeffekter, og trafikken dominerer bymiljøet og bylivet. Kun små områder i centrene friholdes fra biltrafik. Trafikken betyder, at det er vanskeligt at udvikle byer, som er behagelige at opholde sig i - Liveablecities. Samtidig bidrager især biltrafikken til klimapåvirkning, luftforurening og støj. Transporten er ifølge den tidligere regerings klimaudspil 'sammen om en grønnere fremtid' (Regeringen 2018) den næststørste klimasynder, og udledningerne fra transportsektoren er stigende. Både den tidligere regerings klimaudspil 2018 og den politiske forståelse, som er grundlag for den nuværende regering og dens støttepartier, har forslag om at forbyde salg af benzin- og dieselbiler fra 2030. Det vil, når hele bilparken er udskiftet, løse klimapåvirkningen fra kørslen, men de fleste af trafikens øvrige påvirkninger af omgivelserne vil fortsætte.

Trafikken er præget af tidsspilde pga. trængsel på vejnettet for både biler og busser. Vejdirektoratet (2019 A) har opgjort trængslen på hele det danske vejnet i 2016. På en gennemsnitlig hverdag i 2016 var den opgjorte forsinkelse på omkring 335.000 køretøjstimer. Når forsinkelsestimerne på et hverdagsdøgn omregnes til årsbasis, bliver det til ca. 77 millioner tabte køretøjstimer. Tabet af timer svarer på årsbasis ifølge Vejdirektoratet til ca. 60.000 fuldtidsstillinger. Omregnes forsinkelsestimerne til samfundsøkonomi, var der i 2016 et samfundsøkonomisk tab på ca. 24 mia. kr. pga. trængsel. Og alligevel stiger biltrafikken kraftigt. Vejtrafikken er steget med 30 pct. fra 2010 til 2017. Den stigende vejtrafik skyldes, ifølge Vejdirektoratet, at pendlingen er steget 7 %, benzinen er blevet 15 pct. billigere, og der er kommet 19 pct. flere personbiler.

Vejdirektoratets analyse af Hillerødmotorvejens forlængelse (Vejdirektoratet 2018) viser, at en forlængelse af den hidtidige motorvej med ca. 13 km ny motorvej vil øge den samlede trafik i Hovedstadsområdet med ca. 0,2 pct. som følge af vejbyggeriet, der skaber ny trafik. Andre undersøgelser viser det samme, så

Der er ingen tvivl om, at en udbygning af vejnettet vil medføre mere biltrafik.

I Norge har Cowi beregnet den samfundsmæssige værdi af investeringer i den kollektive transport i perioden 2007-2012 mellem Oslo og Akershus. Der blev her investeret mere i den kollektive trafik, og den har opsuget trafikvæksten i de områder. Andelen af rejsende med kollektiv transport er øget fra 25 til 33 pct. af de samlede rejser fra 2007 til 2012. COWI har sammenlignet trafikbilledet af en veludbygget kollektiv trafik med en situation, hvor bilerne står for hele trafikvæksten 2007 -2012. I perioden er tilført 1,8 mia. NOK ekstra til kollektiv transport. Den samfundsmæssige gevinst af investeringerne i den kollektive trafik er beregnet til ca. 8 mia. NOK. Samtidig oplever bilisterne færre køer og tabte rejsetimer, og alle borgerne har glæde af reduceret luftforurening og mindsket ulykkesrisiko som følge af færre biler på vejene. Derudover giver den kollektive transport bedre muligheder for at udnytte byens arealer til andre formål end P-pladser.

Vejdirektoratet (2019 B) forventer, at antallet af køretøjs-km vil stige med cirka 7 pct. på det samlede danske vejnet i perioden 2016 til 2020. Det svarer til en gennemsnitlig årlig vækst på 1,8 pct. og i perioden 2016 til 2030 forventes en vækst i køretøjs-km på 16 pct., svarende til en årlig vækst på 1,2 pct. Det vil betyde øget trængsel og øgede gener fra biltrafikken.

Der er mange faktorer, som påvirkes af trafikken, som ikke er medtaget i de samfundsøkonomiske analyser, blandt andet:

- Et attraktivt bymiljø, som påvirkes negativt af trafikmængder og af parkerede biler.
- Barriereeffekt af veje, som forstærkes ved vejudbygninger og øget trafik.
- Friluftsliv og natur i form af dens betydning for mennesker.
- Landskabelige og visuelle effekter af trafikale anlæg i det åbne land.
- Biodiversitet.
- Tryghed i trafikken, fx tildeles anlæg af cykelstier ingen værdi ift. tryghed i de samfundsøkonomiske analyser.
- Betydningen af bevægelse for sundheden. Effekten af cykling er dog medregnet ved rene cykelprojekter.
- Sociale hensyn om at sikre alle mennesker mulighed for mobilitet.

Når man nu ved, at en forøgelse af biltrafikken kan have negative konsekvenser, og at den ikke giver hurtige pendlingsmuligheder, samt at 40 % af befolkningen ikke har bil, og at biltrafikken øges ved udbygning af motorveje og bilbroer, herunder en Kattegatforbindelse med berammet daglig kørsel af 33.000 biler, samt at hvis der investeres mere i kollektiv trafik, vil det ændre en pæn procent af de rejsendes transport fra bilisme til kollektiv transport, hvilket bl.a. vil forøge billetindtægter for DSB, vil det give stor/god mening at udbygge det kollektive transportsystem, herunder også at genoptage Timemodellen. ⁹⁷

En implementering af DSB' Togfond med eltog, som er i gang, og udvikling af en form for Timemodel mellem de største byer indenfor dette årti, vil kunne give en samfundsmæssig gevinst på flere måder, og afhjælpe den store trafik på vejbanerne, samt indenfor en overskuelig fremtid kunne reducere en væsentlig del af transportens CO2 udledninger op til 100 %.

En scenarieplanlægning vil være vigtig at få med i beslutninger på trafikområdet.

Der er behov for en alternativ metode, der kan danne grundlag for beslutning om trafikinvesteringer, så målene for social lighed, mobilitet, klima og den grønne omstilling kan realiseres. Dvs. der er behov for en planlægning af bæredygtig mobilitet, hvor der opstilles mål for mobilitet, klima, miljø mv. = scenarieplanlægning sammen med den konventionelle trafikplanlægning.

En bæredygtig transportplanlægning, hvor trafikens miljø- og klimapåvirkning mindskes, forudsætter, at bilkørselsomfanget mindskes. Der er behov for mindre trafik i byerne for at sikre gode levevilkår, og på landet af miljømæssige, barrieremæssige og visuelle årsager. Reduktion af biltrafikken kan ske på flere måder bl.a. ved udbygning af kollektiv transport, mere samkørsel, og at flere ture foretages ved cykling (el) og gang, herunder flere cykelstier/fortov. Det mindsker miljøbelastningen, giver øget motion og mindsker behovet for vejareal. Hvis vejareal frigøres i byerne, vil det kunne anvendes til andre formål som udendørs fælles lege- og opholdsrum, som det allerede er sket nogle steder. Det kan bidrage til at sikre byer, hvor mennesker gerne vil bo (Liveablecities). Der er derfor også behov for en ny arealanvendelse, der understøtter øgede muligheder for kollektiv transport og cykel og gang både i det åbne land og i byområder. Desuden skal den teknologiske udvikling sikre øget energieffektivitet og nye bæredygtige transportformer så som fremtidig Hyperloop systemer, der vil kunne skabe en stor kollektiv transportsektor med meget hurtige rejsetider rundt i Danmark uden at gøre skade på natur- og havfredninger og øer og landsbyer, klima mm.

Forskellen på den traditionelle transportplanlægning og bæredygtig mobilitet kan illustreres ved følgende model:

Konventionel trafikplanlægning	Bæredygtig trafikplanlægning
Fremskrivning af trafikken	Visioner om byer og miljø
Vægt på national og regional trafik	Vægt på det lokale miljø
Vægt på bilister	Vægt på alsidig brug af byrummet
Vægt på biltrafik og jernbaner	Vægt på kollektive trafikformer i forhold til miljø- og klimabelastning
Transport er afledt af efterspørgslen	Transport har både en værdi i sig selv og er afledt af efterspørgslen
Der tages udgangspunkt i trafikmodeller	Der tages udgangspunkt i scenarier
Der foretages en økonomisk vurdering	Der foretages en multikriterieanalyse
Vægt på minimalisering af rejsetid	Vægt på hurtig rejsetid og sikkerhed for rejsetid

Kilde: Inspireret af Banister, David, 2008. **Det anbefales kraftigt at læse ovenfor nævnte rapport!**

Binde Danmark sammen

En form for Timemodel vil binde Danmark bedre sammen helt fra



Ålborg - Århus Odense – København,

Esbjerg - Odense-København,

Odense – København,

til forskel fra en Kattegatforbindelse, der binder Danmarks 2 største byer sammen og helt udelukker Fyn og Esbjerg/Vestjylland og Nordjylland.

Andreas Steenberg, trafikordfører i Radikale Venstre, udtalte i 2014, da der blev indgået en aftale om en Togfond mellem daværende regering S + R + SF samt EL og DF; **"Togfonden gør Danmark grønnere og binder os tættere sammen, det er en gave til trafikken og miljøet."**

I forhold til Togfondens Timemodel påpegede kontorchef i Trafikstyrelsen Jan Albrecht i Jyllandsposten april 2013, at *"Den samlede timemodel forventes at skaffe 9,6 millioner ekstra rejser årligt over og vest for Storebælt, hvilket svarer til 26.000 flere rejser på en gennemsnitsdag,"* og daværende transportminister Henrik Dam Kristensen udtalte; *"at der samlet set er god økonomi i Togfonden, eftersom tidsbesparelsen for hele timemodellen på årsplan løber op i 9 mio. timer, svarende til en samfundsøkonomisk værdi på omkring 800 mio.kr. om året"*.

Ifølge tidli. Borgmester i Skive, Flemming Eskildsen, *"er Togfondens Timemodel en håndsrekning til yderområderne. De hurtige tog vil måske ikke skabe megen vækst i de fjerneste kroge af landet, men togene vil i højere grad gøre det muligt for danskerne at blive boende og tage på arbejde i de større byer"*.

Ifølge Genberegninger på en fast forbindelse over Kattegat 2018 vil der rejse 17.000 togpassagerer over en Kattegatforbindelse dagligt, altså ca. 1000 togpassagerer mere end med Timemodellen, men med Timemodellens beregning er det *ekstra rejser*, så der er også alle de rejsende, der i forvejen rejser dagligt mellem destinationerne med tog, samt af alle de 17.000 togpassagerer over en Kattegatforbindelse vil halvdelen af dem være fritidsrejsende, hvorimod mange flere togpassagerer i Timemodellen vil være pendlere mellem hjem og bolig.

Da togrejsende på en Kattegatforbindelse primært kun rejser mellem Aarhus og København, er togruten derfor meget begrænset til de 2 byer, hvorimod Timemodellen giver flere byer/pendlere mulighed for hurtig transport mellem København - Fyn - Jylland.

En Kattegatforbindelse vil heller ikke kunne give samme håndsrekning til yderområderne lige som Timemodellen, da der for mange pendlere er længere rejsetid fra yderområderne til Aarhus, end når der er flere byer i spil, man kan rejse til og hurtigt komme videre med eltog til arbejde.

Ideen om Aarhus og København som Danmarks Metropol svarer ikke til brugerne af dem, der som tidligere nævnt, kommer til at bruge en Kattegatforbindelse, da det overvejende er fritidsrejsende, der vil gøre brug af ruten, og ikke erhvervslivet. Til gengæld vil en Kattegatforbindelse gøre det sværere for yderkantsområderne i Danmark, idet mange ressourcer vil blive brugt på denne forbindelse, og det på ingen måde skaber bedre transportmuligheder eller jobs i de små bysamfund og udkantsområder, tværtimod risikeres der, at disse bo-områder vil blive udhulet og forladt og urbaniseringen forstærket. Det vil også blive svært for byerne rundt omkring i Jylland og på Fyn at skulle klare sig i konkurrence med en Metropol, så ideen begunstiger ikke samfundet særlig bredt.

Tidl. Finansminister Bjarne Corydon (S) mente i 2014, *"at Togfonden er en af de helt store reformer for at få et stærkere samfund, bedre konkurrenceevne og gode vilkår for flest mulige borgere i Danmark"*,

Finansordfører René Christensen (DF) udtalte i 2014; *"Det lyder fint med en Timeplan, men det kan også være 70 minutters plan. Det vigtigste for os er, at flest mulige pendlere får glæde af modellen, så man kan modvirke Urbaniseringen, hvor alle flytter til Storbyen."*

Tidl. Finansordfører Peter Christensen (V) foreslog således, *"at man skulle finansiere Togfondens jernbane investeringer med penge fra Infrastrukturfonden"*.

Danmark har snart i mange år været bagud med jernbaneanektrificering i forhold til mange andre lande, vi normalt sammenligner os med, som tidl. transportminister Henrik Dam Kristensen har sagt: *"Udvikling af jernbaneinfrastrukturen i Danmark har i det store og hele stået stille i årtier. I modsætning hertil er der i andre Europæiske lande i en årrække sket en markant udbygning af jernbanen med forøgelse af kapacitet og hastighed. For så vidt angår elektrificering, har Danmark en af de laveste andele af elektrificerede strækninger i Europa. Med Togfonden og nye signaler tager Danmark et stort skridt i retning af, at jernbanen i Danmark kan indhente dette efterslæb"*

En Kattegatforbindelse kan begrænse andre infrastrukturer

En Kattegatforbindelse til 150 mia.kr. kan nemt risikere at begrænse andre vigtige og nødvendige infrastruktur projekter i Danmark:

[22 borgmestere i Region Syddanmark reagerer skarpt imod en Kattegatforbindelse i en artikel den 27.8.2018;](#)

"Det vil betyde en mindre grad af udvikling udenfor området omkring Aarhus og København. Derfor vil vi gerne fortælle, at vores region er porten mod Europa med rigtig meget industri og eksport, som landet lever af", siger Stephanie Lose. "Vores bekymring er, at en Kattegatforbindelse bliver så dyr, at den får betydning for os, idet der dermed selvsagt er færre penge til andre projekter i landet, som bør tilgodeses".

Morten Rettig, Direktør for Trekantsområdet og talerør for 7 borgmestre, forklarer;

I Trekantområdet i Danmark har vi i forhold til en evt. Kattegatforbindelse konstateret, at de trafikale problemer i Trekantområdet ikke løses med sådanne store fremtidsprojekter.

Vi er derfor bekymrede for, at det store fokus på meget dyre projekter, der ligger langt ude i fremtiden, fjerner fokus fra de nødvendige infrastrukturtiltag i fx Trekantområdet, der under alle omstændigheder skal gennemføres på kortere sigt. Og for det andet, at en Kattegatforbindelse - uanset den som udgangspunkt forudsættes brugerfinansieret - vil reducere Statens samlede anlægs-økonomiske råderum, så akutte infrastruktur- og trængselsprojekter i Trekantområdet og andre trængselsområder må udskydes.

I Trekantområdet er kapacitetsproblemerne på motorvejsnettet specielt store rundt om Kolding, på Vejlefjordbroen og om ganske få år også på Lillebæltsbroen. På alle tre strækninger er trafikken vokset med 2.000-4.000 biler årligt de seneste mange år. Rundt om Kolding forekommer der allerede nu det, som Vejdirektoratet kalder, kritisk trængsel, og det samme vil være tilfældet på Vejlefjordbroen i løbet af 1-2 år. På Lillebælt må det tilsvarende forventes, at der er kritisk trængsel om ca. 8-10 år.

En Kattegatforbindelse kan iflg. Vejdirektoratet/Transportministeriet tidligst være færdig i 2035, altså mange år efter, at kritisk trængsel er opstået på de mest problematiske strækninger i Trekantområdet. Ifølge de analyser, som nævnte ministerier har offentliggjort i december 2018, vil en Kattegatforbindelse, når den er færdig, kun fjerne 8.900 biler i døgnet på Lillebælt og 7.800 biler i døgnet på Vejle Fjord. Denne aflastning udgør næppe mere end 5-8 % af den trafik, der forventes over Vejle Fjord og Lillebælt i 2035.

Langt størstedelen af trafikken over Vejle Fjord og Lillebælt er nemlig ikke trafik mellem Øst og Vest Danmark, fx mellem København og Aarhus, men derimod lokal og regional trafik internt i Trekantområdet eller fx mellem Odense-området og Trekantområdet, eller mellem Horsens og Kolding.”

Med den konstaterede årlige trafikvækst på 2.000-4.000 biler i døgnet aflaster en Kattegatforbindelse dermed kun de to broer for 2-4 års trafikvækst. På den baggrund siger det sig selv, at 2-4 års aflastning, 10-18 år efter at problemet allerede er kritisk, er en helt utilstrækkelig løsning på trængselsproblemet i Trekantområdet.

Derfor er Trekantområdets gode råd til trafikpolitikere på Christiansborg, at trængselsproblemerne i Trekantområdet alene kan løses i og omkring Trekantområdet, i form af en udvidelse af motorvejen rundt om Kolding, en ny midtjysk motorvej fra Haderslev til Hobro og en parallelforbindelse over Lillebælt. Disse tiltag vil effektivt løse trængselsproblemerne i Trekantområdet, og vil kun koste en brøkdel af f.eks. en Kattegatforbindelse.

Timemodel og Hyperloop

En form for Timemodel mellem de største byer har den fordel, at der vil kunne opsættes Hyperloop transportsystem i fremtiden langs med jernbanen, så Danmark og fremtidige generationer kan være med på transportområdet, når både de Nordiske, Europæiske og andre lande i verden implementerer Hyperloop transport.

Hyperloopkonceptet er som nævnt kendetegnet ved at være *rumlig bæredygtig*, og kan bygges ved eksisterende infrastruktur såsom jernbaner eller motorveje, og kræver ikke store arealer til opstilling, og da jernbanen til kørsel med eltog på 200 km/t i forhold til Togfonden og en form for Timemodel må rettes til med forholdsvis lige strækninger og lange kurver af hensyn til eltogenes fart og timeplan, vil denne jernbane strækning også være egnet til Hyperloop transport, der kan få hastigheder på lange strækninger op til 1000 km/t, men her i Danmark nok realistisk med 500 km/t.

Man kan således, hvis man forbereder jernbanen til eltogskørsel samtidig have for øje, opsætning af Hyperloop i fremtiden ved udførelse af linjeføringerne og elektrificeringen, hvilket vil være rationelt og besparende, og Hyperloop banen vil sidenhen kunne videreføres ned til Padborg og Tyskland og kobles på fremtidige Tyske og Europæiske Hyperloop baner mellem de største Europæiske byer, og man vil kunne undgå CO2 udledninger fra både indenrigsfly og kortdistancefly..

I og med at Banedanmark er i fuld gang med at anlægge nye jernbanespor eller ombygge gamle spor til kørsel med eltog og opsætte nye signaler mellem de største byer i Danmark, vil det give rigtig god mening både økonomisk, samfundsmæssigt, pendler- og fællesskabsmæssigt samt transportmæssigt at videre implementere en form for Timemodel indenfor de næste 5- 10 år, da der er mange fordele med dette transportsystem, og det koster langt mindre end en Kattegatforbindelse og har langt mindre problematiske udfordringer som tidligere nævnt. Og så har den også den store fordel, at den vil kunne bruges til en fremtidig implementering af Hyperloop transportsystem.



Fremtidige generationer

For det er jo vigtigt at tænke langt frem i tiden, når man skal bruge store beløb på at forbedre infrastrukturer, og tænke på hele Danmark og især på de fremtidige generationer, der skal kunne klare sig fremover i den globale konkurrence og udvikling. Målsætningen i mange lande i Europa og i den øvrige verden er, at implementere Hyperloop transportsystemer både for passagerer, gods og biler indenfor det næste årti, og eftersom det tager 20 år at bygge en Kattegatforbindelse, (der sker altid forsinkelser og ekstra udgifter) vil der i mellemtiden være sket så meget i Europa og andre steder i verden med disse hurtige Hyperloop transportsystemer, der vil suse forbi med dobbelt eller tredobbelt hastighed, og så har vi i stedet givet de fremtidige generationer og os selv en forældet betonbro, der mest bruges af folk i deres fritid, og som der skal betales af på langt ude i fremtiden, hvilket kan begrænse fremtidige generationers økonomiske muligheder for at kunne implementere Hyperloop transport system, og være med i den nye transportudvikling.

Det vil være at fastlåse mulighederne for de næste generationer, når man kan se, at Hyperloop snart vinder indtog på transportmarkedet.



Så går vi ombord i Hyperloop – også i Danmark?

Refleksioner

I forhold til en Kattegatforbindelse kan man med rette spørge: Hvordan kan det være rimeligt, at eftersom halvdelen af brugerne på en Kattegatforbindelse er fritidsfolk i Danmark, der skal i sommerhus eller besøge familien el lign., at man for deres skyld vil skabe så meget skade på natur, dyreliv, fredede havområder, andre menneskers bo- og erhvervssteder i Østjylland – på Samsø – Røsnæs – Sjælland for 32-40 minutters rejsetidsbesparelse i forhold til andre transportmuligheder og bruge 150 mia.kr. på det?

Borgere, der bor og arbejder på, de i forhold til en Kattegatforbindelse, berørte områder, har vel ikke mindre rettigheder end de folk, der vil bruge en Kattegatforbindelse i deres fritid? Det er jo borgernes faste bolig og erhverv, der kalkuleres med, og da ikke rimeligt, at halvdelen af alle bilister, der tager over en Kattegatforbindelse, og således kun benytter den i deres fritid, skal bevirke natur- og fredningsændringer, kæmpe forurening og store støjrum og fortrænge fastboende mennesker i de berørte områder?

Selvom rejsende fra Nordjylland og Horsens samt den østlige del af Midtjylland udover Aarhus og andre Sjællændere end Københavnerne indgår i dem, gør brug af broen, er det en voldsom høj pris både økonomisk, forurenings- og støjmæssigt, når mindst halvdelen af Danmarks befolkning nærmest ikke får gavn af den, og ifølge de analyser, som Vejdirektoratet og Transportministeriet har offentliggjort i december 2018, vil en Kattegatforbindelse, når den er færdig, kun fjerne 8.900 biler i døgnet på Lillebælt og 7.800 biler i døgnet på Vejle Fjord. Denne aflastning udgør, ifølge Direktør for Trekantsområdet Morten Rettig, ikke mere end 5-8 % af den trafik, der forventes over Vejle Fjord og Lillebælt i fremtiden og rækker kun til 2-4 års trafikværkst i området, hvorfor det slet ikke rækker til at afhjælpe behovene i områderne, så heller ikke i forhold til dette, kan en Kattegatforbindelse være relevant.

Erhvervslivet vil bruge en Kattegatforbindelse meget lidt, (28 % + 12 %) og bilpendlere ligeså (21 %), og som nævnt kan der med Banedanmarks elektrificering findes hurtige transportløsninger for togpendlerne, og samtidig gives bedre mulighed for flere andre borgere, der kan pendle mellem bolig og arbejde.

Det giver absolut ingen mening med en vejbro, med så få % af andre bilister end fritidsbilister, der benytter broen, og de kan, som skrevet, bruge Molslinjen, og det vil kun tage 32 minutter længere tid.

Hvis man ønsker at forkorte rejsetiden for bilister over Kattegat med Molslinjen, kan man se på vejene fra Odden til København, om nogle af de veje kunne udbygges til hurtigere transport, det vil være hundrede gange billigere end at bygge en Kattegatforbindelse, samt Molslinjen genererer mange arbejdspladser, der vil blive mistet, hvis en Kattegatforbindelse kommer i gang, og det er godt med arbejdspladser både i Østjylland/Aarhus og ved Odden på Sjælland.



Arkitekt MMA Sara Ettrup, skriver i sit indlæg i Arkitekten juli 2018 (uddrag herfra);

Hvad er det man vinder? 30 minutters transporttid på bekostning af enestående og fredede kulturlandskaber og samfund på Røsnæs, Samsø og i Odderområdet, for ikke at tale om det marine miljø, der ændres for altid både visuelt og fysisk?

Et indgreb som Kattegatforbindelsen vil med fire spor plus nødspor og 2 jernbanespor skære sig diagonalt gennem land og vand og forårsage uoprettelige skader på vores frimærke. Er det særligt visionært eller bæredygtigt at skæmme fremtidens dyrebareste ressourcer? Og hvad med de samfund, den pløjer sig igennem og hen over hovedet på?

Vi indtager og ødelægger noget dyrebart til fordel for en endimensionel og oldnordisk vækststrategi på bilismens præmisser. Det er hverken visionært eller bæredygtigt at lave så stort et indgreb for at imødekomme nutidens umiddelbare ønsker og lige-nu-og-her-strømninger.

Hvad med de kommende generationer – hvilket land er det, vi efterlader til dem ved dette irreversible træk? Gad vide, om man om 50 år vil kunne drømme om at gennemskære landet og ødelægge de åbenlyse herligheder og ressourcer? Gad vide, om det ikke til den tid er gået op for os, at vi skal værne om den natur, vi har tilbage.

Med Kattegatforbindelsen vil man forspilde muligheden for, at fremtidige generationer i ro og mag kan nyde de smukke naturområder og bygge videre på det alternative liv og vækstpotentiale, der også folder sig ud i mindre samfund, på øer, næs og i landsbyer.

Fremtiden er nødt til at være bæredygtig – ellers findes den ikke. Vores kyster, øer, landskaber, natur og have er vores guld, og må værnes om til alt liv og kommende generationer. Hvis en fredning kan ophæves, hvad er så værdien af den?

Metropolområde eller perler på en snor?

Sammenkædning af landets to store byområder, hovedstaden og Østjylland, siges at ville gøre Danmark til ét Metropolområde, med nye vækstmuligheder både her og i resten af landet. Men er de sammenhængende Metropolområder den eneste vej frem, hvis det betyder, at en stor del af resten af landet enten overbelastes trafikmæssigt eller udvandes? Med den strategi risikerer vi, at de i forvejen udsatte yderområder hægtes endnu mere af, hvis de skal konkurrere med en sammenhængende metropol. Er det det, vi vil?

Samsø har bevist, at man kan overleve ved at finde alternative veje. Fremtidens store vækstpotentialer ligger lige netop her – i vores natur, i hele Danmark og i vores yderområder, i spændende innovation/forskning og i et Danmark som bæredygtighedslaboratorium.

Muligheder, respekt og udvikling for alle landets byer som selvstændige enklaver, der byder på hver sin særegenhed og forskellighed, og større udveksling blandt landets byer med bæredygtighed som parameter giver vækst for hele folket!

Den Grønne Transportaftale fra 2009-2020.

Den Grønne Transportaftale fra 2009-2020 indeholder mange parametre, der stadig er højaktuelle i dag i forhold til nye infrastrukturer, og fremtidige infrastruktur investeringer, så det vil være hensigtsmæssigt at bruge den som grundlag for en ny, fremsynet og grønnere transportaftale, og således se, om der er noget, der skal samles op og igangsættes, så der ligesom er kontinuitet i aftaler og beslutninger indenfor transportområdet.

Fremtidsperspektiv

En fremtidig infrastruktur, i Kattegatforbindelsens prisklasse, må kunne gavne hele Danmark, og være på forkant med ny grøn teknologi og skabe grønne arbejdspladser, være mest mulig bæredygtig både i funktion, men også under byggeriet, og må kunne implementeres med mindst mulig skade/ændring på natur- og hav fredninger, land- og havdyr, fugle, mennesker og deres boliger og erhverv, landsbyer, øer og deres fauna, unika og særpræg, kultur og turisme.

En fremtidig infrastruktur må endvidere kunne binde Danmark godt sammen, og give rigtig mange borgere mulighed for hurtig og behagelig transport, med vægt på kollektiv transport, så folk i den arbejdsdygtige alder kan opnå optimale arbejdsmuligheder og bedre fritid, samt erhvervslivet rekruttere kvalificeret arbejdskraft i hele Danmark, og således også minimere affolkning i yderområderne.

En fremtidig infrastruktur må også kunne transportere gods for virksomheder, og en fremtidig infrastruktur må kunne skabe hurtig transport til de omkringliggende lande og EU både for erhvervslivet og handel, og så de næste generationer også kan klare sig i den globale udvikling og konkurrence.



Et forslag til Danmarks infrastruktur før Hyperloop-transport

En Timemodel med bæredygtige eltog og bæredygtige Molslinje-færger indenfor de næste 5-10 år, vil være den bedste infrastruktur løsning økonomisk, bæredygtigt og pendlermæssigt for Danmark i første omgang.

(Vi anbefaler at læse Cowi's resumé af deres hovedrapport om en Timemodel for højhastighedstog mellem Ålborg og København: "Byerne på højhastighedsbanen", fra 2015, og selvfølgelig også deres hovedrapport.)

Herefter kunne der påbegyndes implementering af Hyperloop transportsystem, så Danmark kan komme med på en tidssvarende teknologisk bæredygtig og hurtigkørende infrastruktur og gøre sig gældende i fremtiden.

Som tidligere nævnt, vil der med implementering af en form for tog-timemodel spares rigtig mange penge i forhold til at bygge en Kattegatforbindelse, og vores forslag er, at der herudover igangsættes de vigtigste infrastrukturprojekter herhjemme, der er nødvendige trafikmæssigt udover jernbane-elektrificeringen og Timemodellen, og herefter kunne der årligt overføres beløb til infrastrukturfonden til hjælp til implementering af Hyperloop systemer, når disse og Danmark er klar.



I stedet for at poste penge i flere Kattegat-undersøgelser, kunne politikere med tiden få arkitektfirmaet BIG, (der er i gang med at drage erfaringer med Hyperloop i Dubai) til at lave en forundersøgelse på en Hyperloop-bane, evt. som vi har foreslået fra Nordjylland til Kolding og videre til København, og måske en flot station ved Dybbølsbro og Padborg, og hvor Hyperloop rørene opsættes mest muligt på eksisterende infrastruktur - den elektrificerede jernbane.

Det giver mening, og der vil være hastighed og fremtid, bæredygtighed og grønne arbejdspladser samt god økonomi og muligheder for fremtidige generationer i hele DK.

Afrunding

Selvom der er forskellige miljømæssige udfordringer ved udvikling og opsætning af Hyperloop, er det tydeligt, at både Hyperloop virksomheder og forskere rundt i verden og i Danmark arbejder målrettet og bevidst på at løse bæredygtige udfordringer.

Hyperloop transport vil give os det mest hurtige, effektive, bæredygtige transportsystem, der lever fuldt op til de tidligere skitserede fremtidsperspektiver for en fremtidig infrastruktur, hvor alle i Danmark vil kunne bevæge sig meget hurtigere og mere frit mellem bolig og arbejde og fritid, og erhvervslivet vil kunne rekruttere faglig og alsidig arbejdskraft fra mange steder i landet.

Universiteter og forskere i Danmark vil kunne mødes ofte og dele forskning og viden hurtigere, samt gods og e-handel vil få gode og hurtige transportmuligheder, samt vi vil kunne forbindes til Norden og Europa med Hyperloop transport, og kunne stoppe forureningen fra indenrigsfly.

Det glædelige ved dette transportsystem er, at dem, der arbejder med at realisere det, har så store blik for verdens behov for bæredygtighed og reduktion af CO₂, og at både teknologien og jobbene skal være grønne, og Hyperloop-systemet skal ikke belaste mennesker, dyr, natur, eller belaste områder, når de er udtjente. Det er fantastisk at opleve den etik, ansvarlighed og engagement, der udfoldes af alle dem, der arbejder med dette transportsystem, endda selvom der er mange penge *involveret!*

Så når alt lægges sammen, tegner der sig et tydeligt billede af, at Hyperloop er den nære fremtids verdensomspændende transportform til infrastrukturer både indenrigs i landende og mellem landenes storbyer, og det kan vi da ikke blive ved med at negligere?



INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning.....	side	1 - 5
Præsentation af Hyperloop transport system.....	side	6 - 9
Hyperloop på land.....	side	9-11
Hyperloop i tunneler.....	side	12
Hyperloop til fragt af gods og biler Mellemøsten – Tyskland – Holland – Polen.....	side	13-16
Igangværende test og projekter med Hyperloop virksomheder		
Virksomheden Virgin Hyperloop One/Dansk arkitektfirma BIG.....	side	17-23
Virksomheden TransPod.....	side	24-25
Virksomheden Hyperloop Transportation Technologies.....	side	26-27
Hyperloop virksomheder i Europa.....		
Virksomheden Hardt Hyperloop i Holland.....	side	29-38
Virksomheden Zeleros fra Spanien.....	side	39
Virksomheden Hyper-Polen.....	side	40
Virksomheden Euroloop fra Polen.....	side	40
Virksomheden Swisspod fra Schweiz.....	side	41
Fonden EuroTube Foundation i Schweiz.....	side	41
Hvad koster Hyperloop?.....		
Standardisering – lovgivning – sikkerhedsprocedurer.....	side	42-44
EU og Standardisering.....	side	45
Zeleros’ projektbeskrivelse for EU Hyperloop rute.....	side	46-47
Zeleros’ projektbeskrivelse for EU Hyperloop rute.....	side	48-49
Danmark og Standardisering		
Virksomheden Integra Consult.....	side	50
Erhvervsdrivende fond DS – Dansk Standard.....	side	51
EU midler.....		
Kort over Hyperlooprute i Europa.....	side	52-53
6 interesserede virksomheder i udvikling af ruter i EU.....	side	53
6 interesserede virksomheder i udvikling af ruter i EU.....	side	54
Danmark og Hyperloop.....		
Dansk Hyperloop forslag.....	side	56-57
DSB – Togfonden/eltog og Hyperloop.....	side	58-59
DSB – Togfonden/eltog og Hyperloop.....	side	60
Arkitekt Anton Lings ’The Fifth Mode of Transportation		
Hyperloop station på Dybbølsbro.....	side	60
Hyperloopkørsel og indenrigsfly.....	side	61

Uddybning af Hyperloop forslag og fordele.....	side	62-64
Skema - Hyperloop versus andre højhastigheds transportformer.....	side	65
Hyperloop og Den Grønne Transportpolitik og Fremtidens Transport samt grønne jobs.....	side	66
Hyperloop og dansk infrastruktur.....	side	67-68
Hyperloop og miljøpåvirkning.....	side	69-72
Testbane og afrunding.....	side	73

En Kattegatforbindelse

Natura 2000.....	side	74
Cowi's delrapport marts2020 mellem Jylland og Samsø/Natura 2000.....	side	75-76
Cowi's delrapport marts2020 mellem Samsø og Sjælland/Natura 2000.....	side	77-78
Samsø.....	side	79-80
Røsnæs.....	side	81-82
Trafik og Støj.....	side	83-85
Udledning af CO2 ved byggeri af en Kattegatforbindelse.....	side	86-87
Hvem er brugerne af en Kattegatforbindelse?.....	side	88-89
Transporttid for bilister med via Molslinien/Kattegatforbindelsen.....	side	89-91
Togpassagerer - Togfonden og Timemodellen.....	side	92
Timemodellen.....	side	93
Elektrificering af jernbaner og kort over Danmark.....	side	94-95
Udfordringer i den nuværende trafik politik.....	side	96-98
Binde Danmark sammen.....	side	99-100
En Kattegatforbindelse og andre infrastrukturer i Danmark.....	side	100-101
Hyperloop og Timemodel.....	side	102
Fremtidige generationer.....	side	103
Refleksioner.....	side	104-107
Fremtidsperspektiv.....	side	107
Et forslag til infrastruktur før Hyperloop.....	side	108
Det danske Arkitektfirma BIG og Hyperloop.....	side	108
Afrunding.....	side	109
Indholdsfortegnelse.....	side	110-111
Kilder.....	side	112-113

Rapporten er udfærdiget af:

Thomas Jacobsen – tj@person.dk

Susanne Ahrenkilde – suskilde@yahoo.dk

Her kan man orientere sig fremover i forhold til nyt om Hyperloop:

Hjemmeside: www.Nej-til-Kattegatbro-Ja-til-Hyperloop.dk

Kilder

Vi har sat kildehenvisninger ved nærmest alt, vi har omtalt og skrevet om i rapporten, også større undersøgelser indenfor Hyperloop, som vi har læst og refereret fra.

I forhold til Kattegat-afsnittet har vi læst som baggrundsmateriale følgende rapporter:

- 2007 Trafikudvalget – Et sammenhængende Danmark (7 sider).
- 2007 Miljøstyrelsen – Grænseværdier for vejtrafik (4 sider).
- 2008 Rambøll – En Kattegatforbindelse, region Midtjylland (25 sider).
- 2008 Niras – Screening af en fast forbindelse over Kattegat (99 sider).
- 2008 Jørgen Kristiansen, Ålborg Universitet – Fast Forbindelse over Kattegat (25 sider)
- 2008 Akademiet for de tekniske videnskaber – Strategisk vurdering af Samfundseffekter
- 2009 Transportministeriet - En Grøn Transportpolitik (30 sider)
Alle Folketingets partier minus Enhedslisten tilsluttede sig denne.
- 2009 Transportministeriet – Kommissorium for strategisk analyse af
udbygningsmulighederne i Østjylland (5 sider).
- 2009 Grontmij/Carl Bro/Kattegatkomiteen – Danmark som en Metropol (54 sider).
- 2010 Transportministeriet – Fremtidens trafik/debatoplæg (83 sider).
- 2010 KPMG/Kattegatkomiteen – Notat vedr. finansiel bæredygtighed af en fast
Kattegatforbindelse (18 sider).
- 2010 Jørgen Kristiansen, Ålborg universitet – Beslutningsforløb for store trafikanlæg i
Danmark (24 sider).
- 2012 Kattegatkomiteen – Fakta om en fast Kattegatforbindelse (14 sider).
- 2012 Rambøll/ Kattegatkomiteen – Trafikal vurdering af Kattegatforbindelsen (5 sider).
- 2013 Vejdirektoratet – En fast Kattegatforbindelse - foreløbige trafikberegninger med
Landstrafikmodellen (19 sider).
- 2013 Trafikstyrelsen/Banedanmark – Togfonden-højhastighed og elektrificering på den
danske jernbane (92 sider).
- 2014 Transportministeriet – Aftaler om en grøn Transportpolitik (30 sider).
- 2014 Transportministeriet – En Grøn Transportpolitik – Afrapportering af de strategiske
analyser (80 sider).
- 2015 Cowi/Femern Sund&Bælt –VVM- redegørelse for den faste forbindelse over Femern
Bælt - Klimapåvirkninger og klimaændringer kap. 9 (39 sider).
- 2015 Cowi/Transportudvalget – Byerne på højhastighedsbanen, resume hovedrapport(25s)
- 2015 Trafik- og Byggestyrelsen – En Kattegatbane (26 sider).
- 2015 Cowi/Vejdirektoratet – Trafikberegninger til Kattegatforbindelse (58 sider).
- 2015 Vejdirektoratet/Transport- og Bygningsministeriet –
Baggrundsnotat om forudsætninger for vejtrafikken (10 sider).
- 2015 Vejdirektoratet/Transport- og Byggestyrelsen – En fast Kattegatforbindelse (46 sider).
- 2016 Meningsmåling af Norstat for Altinget – måling: 52 % Brug penge på kollektiv trafik
frem for bilisme. 15 % for bil, 24 % hverken eller, 9 % ved ikke.
- 2016 Rambøll/Kattegatkomiteen – Kattegat-forbindelsen, Hvad nu hvis? (15 sider).
- 2016 Rambøll/Kattegatkomiteen – Teknisk baggrundsnotat, følsomhedsberegning af
Kattegat-forbindelsen (20 sider).

- 2016 Rambøll/Gate21/Delta/Kræftens Bekæmpelse – Trafikstøj –
Et overset samfundsproblem, En hvidbog om løsninger og udfordringer (46 sider).
- 2017 BaneDanmark – VVM-redegørelse Høringsudgave Ny bane Hovedgård-Hasselager.
- 2018 Vejdirektoratet/Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen – Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat (40 sider).
- 2018 Igangsættelse af udbudsproces for indkøb af nye eltog (Fremtidens Tog).
- 2018 Ritzaus Bureau/Undersøgelse DSB – Togpassagerers tilfredshed topper i ny undersøgelse, 84 % af togpassagerer tilfredse med rejse.
- 2018 Mobilitytech, Ivan Lund Pedersen, trafikksulent i Noah: Sæt en stopper for den hovedløse trafikfremskrivning (7 sider).
- 2018 www.kollektivtrafik.dk/Wilke Kundeundersøgelse/kundetilfredshed i den kollektive transport, afrapportering af resultater for 2008, bus & tog (5 sider).
- 2018 Vejdirektoratet/Sund&Bælt/Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen – En fast forbindelse over Kattegat (71 sider).
- 2018 Niras/Vejdirektoratet – Fast forbindelse over Kattegat, Kyst-kyst forbindelse, Tekniske forudsætninger og anlægsudgifter (30 sider).
- 2019 Transport-, Bygnings- og Boligministeriet – HOVEDKOMMISSION – Forundersøgelse af en fast Kattegatforbindelse (7 sider).
- 2019 Sund&Bælt–Delkommissorium for forundersøgelse af en fast forbindelse over Kattegat.
- 2019 Vejdirektoratet – Delkommissorium – linjeføringsovervejelser for en fast Kattegatforbindelse – Linjeføringsalternativer.
- 2019 www.dr.dk artikel: SF vil give den offentlige transport en overhaling til 50 mia.kr.
- 2019 Dansk Industri – En infrastruktur i verdensklasse (15 sider).
- 2019 www.altinget.dk Movias politiske styregruppe til regeringen: Lav en samlet klimaplan for kollektiv trafik transport (3 sider).
- 2019 Artikel: Trafikdage på Ålborg Universitet, Johan Nielsen – Vil cost-benefit analyser lede til trafikinvesteringer, der sikrer en bæredygtig mobilitet? (19 sider).
- 2020 Cowi, Indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse 2020 Delrapport.
- 2020 www.dr.dk artikel: Et spørgsmål til 100. mia.kr: Hvor har DK brug for en ny bro?



Det Europæiske Testcenter for Hyperloop i Groningen i Holland