



Mulighetsstudie, fjordmetro

Konsept og transportsystem
for maritim passasjertransport
i Bergensregionen og Vestland,
med nullutslippshavn Kildn
som base

**Kortversjon av
hovedrapport**



Fjorden og veien



Oppdragsleder: Steinar Onarheim

Kvalitetssikrer: Stian Skår Ludvigsen

Øvrige medarbeidere: Torbjørn Eidsheim Bøe, John Ingar Jensen, Aurora Strætkvern, Kristine Wika Haraldsen, Tina Lund og Ole Harald Moe (Seidr.ai)

Illustrasjoner :

Helene Helland, Asplan Viak

Bilder akkrediteres til slutt i rapporten

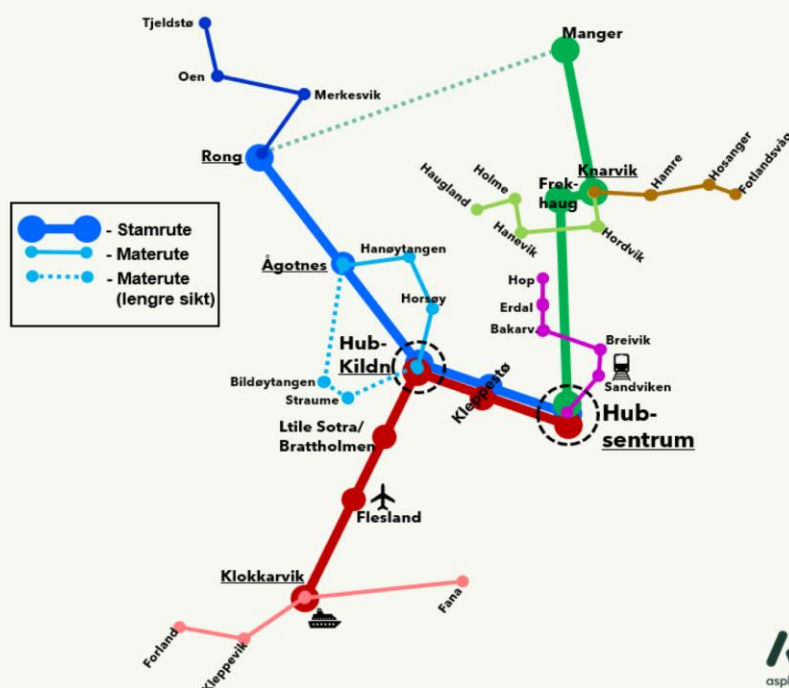
For nærmere detaljer om føringer, forutsetninger, metoder, analyser og kilder etc. vises til hovedrapport, AsplanViak.

Bergen, Juli 2022

Anbefaling av konsept og forslag til ruter

Det anbefales et konsept som vi har gitt betegnelsen «fjordmetro». Fjordmetroen består av stamruter og materuter, som settes sammen på en måte som vil gi et svært godt tilbud til store deler av Bergensregionen. Frekvens og rutestruktur legges opp slik at en har mange overgangsmuligheter og god korrespondanse mellom rutene. Dette på samme måte som et metrosystem i byene, der flere linjer knyttes sammen i ett sammenhengende transportsystem.

Fjordmetroen knyttes opp til eksisterende kollektivnett på land, til eksisterende båtruter og til Bergen lufthavn, Flesland. Bergen sentrum vil være det viktigste navet for overganger mellom båtruter, og mellom båtruter og landbasert passasjertransport. Kildn vil være et supplement for ruter mot vest, samt base for en del av aktiviteten knyttet til passasjerbåttransporten: lading/fylling av båter, nattligge for båter, fordeling av turistbaserte reiser, mm.



I løsningskonseptet foreslår vi å bruke samme båttype både på stamruter og materuter. Størrelsen på båtene vil kunne være ulik på stam- og materutene, men dersom det er mulig med én størrelse på alle så vil det være en fordel. Dette må utredes nærmere.

Fremdriftssystem og hastighet kan være ulikt, og vi foreslår 20 knop på materuter og 35 knop på stamruter. Båter med hastighet opp til 20 knop vil kunne innredes annerledes pga. gjeldende regelverk, blant annet med seter vendt utover eller i ulike retninger (sittegruppe e.l.). Disse båtene vil blant annet være bedre egnet for turisme.

Ved å ha to versjoner av samme båtkonsept, en versjon med hastighet på 20 knop og en med 35 knop, har en et stort mulighetsrom for at båtene både kan fungere både for daglig pendling og for turistformål. Dette vil øke utnyttelsen av båtene mye og bedre det totale kundegrunnlaget.

Hvis en legger opp til to båter på hver stamrute, og to båter per materute, kan halvparten av båtene settes i «turistdrift» på dagtid når det er mindre kapasitetsbehov på pendlerutene. Den andre halvparten opprettholder driften på pendlerutene.

Veien har tatt over for fjorden som hovedtransportåre



Siden 1960-tallet har veitransporten tatt stadig større markedsandeler fra sjøtransporten. Dette til tross for at det finnes en rekke regionale og nasjonale mål som sier det motsatte, og som har et ønske om å begrense biltransporten, for eksempel nullvekstmålet.

Bilene er i ferd med å bli utslippsfrie, men

det er fortsatt store ulemper knyttet til kø, arealbeslag, støy og trafiksikkerhet. Utbygging av infrastruktur gir ofte store naturinngrep, tap av natur- og naturmangfold, tap av matjord, skaper overskuddsmasser som er vanskelig å bli kvitt, og gir indirekte utslipp i forbindelse med utbygging, anleggsarbeid, produksjon av stål, betong, asfalt etc.



Sjøen som ferdselsåre har tapt mye av sin rolle, spesielt innenfor persontransport. Fjordabåtene er ikke lenger limet langs kysten som knytter byer og bygder sammen. Tidligere livskraftige kystsamfunn dør ut. Det meste av veksten skjer i allerede tett utbygde områder, og utbyggingspresset øker på disse.

Dagens hurtigbåter

Dagens hurtigbåter er både dyre i drift og forurenser mye. Samtidig er kundegrunnelaget noe begrenset fordi folk ofte har lang vei til nærmeste kai.

Båtreiser (ekskl. ferge) utgjør bare 0,3% av alle reiser i Bergensområdet i dag



Nye teknologi gir nye muligheter

Dette er i ferd med å endres radikalt. Nye løsninger for båter, kaier og terminaler kommer til. Båtene blir utslippsfrie med tilgang til nye energibærere som batterielektrisk, hydrogen og ammoniakk. De får også en langt mer rasjonell drift på grunn av nye skrogtyper og autonome løsninger som reduserer energiforbruk og mannskapskostnader.

Nye system for lading og batteribytte gir reduksjoner i tid brukt til kai, og det utvikles flytende kailøsninger med integrerte batteripakker og universelt utformet landgang for rask ombordstigning. Mange av de nye båt- og kaikonseptene er også godt egnet for å ta med sykler, sparkesykler og barnevogner om bord.



Nye mobilitetsløsninger

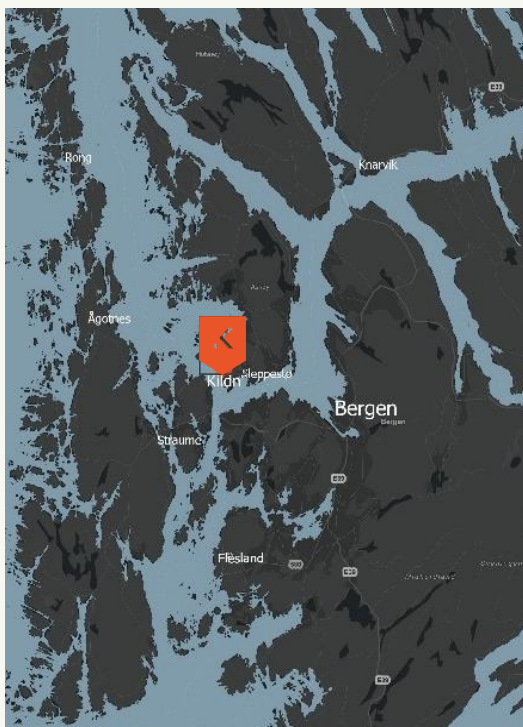
Nye mobilitetsløsninger reduserer avstander og barrierer. For eksempel gir sparkesykler, bysykler og annen mikrotransport rask adkomst til og fra kaier og terminaler, og mellom holdeplasser. Apper for reiseplanlegging og billettbestilling gjør reisen mer effektiv og sømløs, og bytte mellom transportmidler oppleves som en mindre ulempe.

Teknologien muliggjør også at ulike transportmidler kan integreres i stadig større grad som én tjeneste. For eksempel at man i same app bestiller én reise fra A til B, som består av sparkesykkel, båt og buss.



Bergen Havn endres

Havnen i Bergen sentrum bygges om. Blant annet bygges Dokkenområdet om til boliger og byformål når containerhavnen flytter til Ågotnes. Det er også mange andre bytransformasjons-prosjekt langs begge sider av Puddefjorden. Dette gjør at det blir mindre plass til havnefasiliteter i Bergen sentrum. I tillegg begrenses cruiseaktiviteten i sentrum.



Kildn nullutslippshavn som avlastning og supplement

Kildn nullutslippshavn er lokalisert helt sørvest på Askøy, ved hovedleden inn mot Bergen. Kildn tar mål av seg å bli «verdens første nullutslippshavn for internasjonal, nasjonal og lokal passasjertrafikk og hjemmehavn for internasjonale passasjerskip, for den regionale blå fjordbanen og for fjordturisme på Vestlandet».

Kildn ønsker også å «styrke Bergen og regionens maritime posisjon, etablere et miljø for forskning, utvikling og turisme, og bidra med nye arbeidsplasser på Askøy og i regionen» og «vil betjene en kombinasjon av lokale reisende i et stamrutenett for den regionale blå fjordbane –samt nasjonale og internasjonale turister som ankommer Kildn for enten å besøke Vestland eller å starte/avslutte en reise med større passasjerbåter».

Kildn skal bidra til å utvikle et regionalt transportnett til sjøs, blant annet gjennom å utvikle et bedre rutenett og å ha basefunksjoner for passasjerbåttrafikk. Målgruppen kan deles inn i to hovedkategorier:

Pendlere:

Dette er de som vil kunne få daglig nytte av båttilbudet ved arbeidsreiser, fritidsreiser, handlereiser, skolereiser, besøk, osv.

Turister:

Dette er reisende som vil benytte båttilbudet en- eller et fåtall-ganger, for eksempel cruiseturister, backpackere, folk som kommer med bil, fly, sykkel eller tog.

Noen av rollene som Kildn kan ha som base for passasjerbåter kan være:

- Base/kai for båter som ikke er i drift (natt, helg etc.)
- Lading og/eller fylling av båter
- Terminalfunksjoner og overganger mellom ruter som går vest for Bergen
- Knutepunkt for fordeling av sjøbasert turisme
- Supplement til terminal i Bergen

Metode

Det er gjort en rekke analyser for å kunne vurdere ulike båtkonsept, og å gi en anbefaling av konsept og forslag til ruter/ruteopplegg.

Metoden består av geografiske analyser, dokumentanalyser og samtaler med personer innenfor cruise, reiseliv og båtdesign.

Analyser av kundegrunnlag og mulige ruter er basert på hvor det er potensial for reiser. En legger til grunn at nye sjøbaserte ruter vil kunne påvirke hvilke steder folk i regionen vil reise mellom, og

endre dette mønsteret (etterspørselen vil komme etter hvert, hvis tilbudet er der). Dette skiller seg fra transportanalyser som baserer analysene på hvor reisene går i dag (tilbudet legges opp der det allerede er etterspørsel).

Det er benyttet et egenutviklet analysenett for sjøtransport.

Metode og forutsetninger presenteres nærmere i hovedrapporten.

3 Scenario

3 Scenario lagt til grunn

- **2026** - Kort sikt.
Tidligste år der Kildn kan åpnes
- **2035** - Mellomlang sikt.
Hovedscenario for analysene
- **2050** - Lang sikt.
Samme tidshorisont som blir brukt i «Vestlandsporføljen» (EY, 2021, for Vestland fylkeskommune)

For hvert scenario er det lagt inn forutsetninger om:

- Befolkningsvekst
- Arbeidsplassvekst (bl.a. fra «Vestlandsporføljen»)
- Større infrastrukturprosjekt av betydning, som for eksempel - Vegprosjekt, bl.a nytt Sotrasamband - Bybaneutbygging Flytting av containerhavnen på Dokken.

Forventet av teknologiutvikling, blant annet:

- Energibære
- Batteri/rekkevidde
- Hydrogen
- Autonomi
- Mobilitetstjenester

Geografisk avgrensning av analysene

Hoveddelen av analysene er gjort på regionnivå for Bergensregionen: Bergen, Øygarden, Askøy, Alver, Osterøy, Vaksdal og Bjørnafjorden (ekskl. tidligere Fusa kommune). Avstanden mellom disse kommunene er såpass kort at det er mulig å foreta daglige reiser/pendling mellom dem, blant annet til og fra jobb, eller for andre typer reiser.

Det er også gjort analyser på fylkesnivå for Vestlandet. Her har hovedfokuset vårt vært på turistreiser, men rutene vil være viktig for mange typer reisende, som arbeidsreiser, tjenestereiser, etc.

Forhold til dagens-, og planlagte ruter

Et nytt/utvidet passasjerbåttilbud i regionen kan komme som tillegg eller supplement til rutene som er i regionen i dag, og det som planlegges fremover. Vi vet blant annet at dagens ruter Bergen - Kleppestø, og Bergen-

Knarvik, er på anbud som gjelder fra 1.1.2023 og helt ut 2039, og at Bergen kommune jobber med bybåtrute, bl.a. mellom Nøstet og Laksevåg.

Metode: 3 konsept



Det finnes en rekke ulike båttyper og konsept som er tilgjengelig, eller som er på skissestadiet.

Under vises egenskaper ved tre konsept, slik vi har valgt å definere de i hovedrapporten.

Disse har ulike energibærere, skrogtyper, hastighet, størrelse, etc. Det kan være båter designet primært for pendling, eller mer for turisme. Båtene kan tilpasses det formålet og de rutene de skal brukes til.

Konseptene er analysert innenfor rekkevidder, navigasjonsmessige forhold, båtkapasitet, utslipp, reiseliv, reisetid sammenlignet med bil, og kundepotensial (presenteres på de neste sidene). Konseptene vurderes så innenfor 29 vurderingskriterier (presenteres senere).



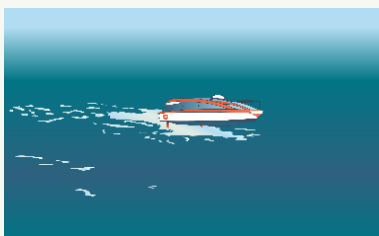
Konsept 1–Hurtigbåt

- 35 knop, 40m, 250 pax, 25 sykler
- Autonom, men 2 sikkerhetsoffiserer. Autodocking
- Energibærer: Komprimert hydrogen
- Skrog: Foil
- Innredning: Seter i fartsretning. Kiosk og toalett.
- Driftsmodell: Offentlig, med busstakst



Konsept 2–Sjøbuss

- 20 knop, 22m, 70 pax, 25 sykler
- Autonom, men 1 sikkerhetsoffiser. Autodocking
- Energibærer: Batter
- Skrog: Katamaran
- Innredning: Fleksibel seterretning.* Liten kiosk og toalett.
- Driftsmodell: Offentlig, med busstakst



Konsept 3–Sjødrosje

- 20 knop, 10m, 12 pax**, 0 sykler
- Autonom og autodocking
- Energibærer: Batteri
- Skrog: Foil
- Innredning: Fleksibel seterretning.*
- Driftsmodell: Privat. Drosjetakst

Formålet har vært å finne fordeler og ulemper ved ulike konsept for så å kunne finne beste løsning for passasjertransport i regionen og fylket, og samtidig flerbruk av båtene for å øke nytten..

*Båter med hastighet opp til 20 knop vil kunne innredes annerledes pga. gjeldende regelverk, blant annet med seter vendt utover eller i ulike retninger (sittegruppe e.l.). Disse båtene vil være bedre egnet for turisme. Båter over 20 knop må ha seter vendt

forover og benevnes som hurtigbåt.

**Med 12 eller færre passasjerer er det begrensede krav til både kompetanse hos mannskap og teknisk utstyr iflg. «Forskrift om drift av passasjerfartøy som fører 12 passasjerer eller færre»

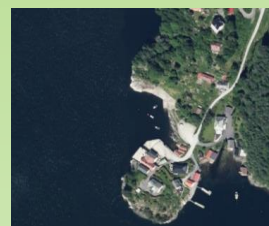
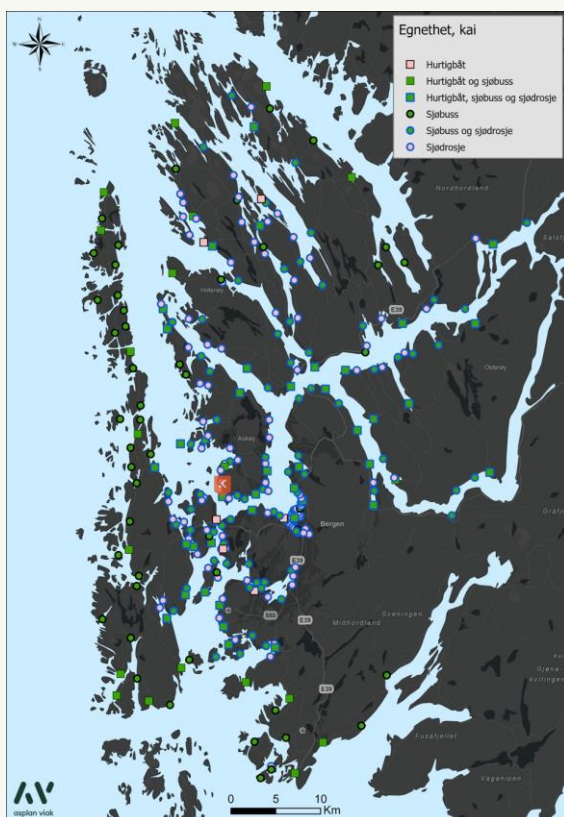
Metode: kaier som koblingspunkt

Kailokalisering er en nøkkelfaktor i analyser av reisetider, mobilitet og kundegrunnlag for de ulike konseptene. Kaiene utgjør koblingspunktet mellom nettverket på sjøen og på land. Jo flere kaier som kan brukes av båtene, jo lettere er det for gående, syklende, kjørende og kollektivreisende å komme seg på båtutene.

De ulike konseptene vil ha ulike krav til kaiene som kan brukes. Dette gjelder ikke bare selve kaien, men forhold som er rundt kaien, både på sjø og land. Her vil de mindre båtene kunne ha en fordel i forhold til krav til f.eks. dybde, seglingshøyder og areal på land. Samtidig vil større båter kunne bruke høyere og mer vindutsatte kaier som mindre båter ikke kan bruke. Små båter vil ved bruk av fast kai få en kortere og brattere rampe opp til fast kai, noe som er uheldig i forhold til universell tilgjengelighet, og å trille sykler ombord. Hovedrapporten presenterer hvilke forutsetninger som legges til grunn for de ulike konseptene.

Mange av kaiene vil trolig kreve en del tilrettelegging før bruk. For konsept 3–Sjødrose legges til grunn at en kan benytte en del større småbåthavner, enten på flytebrygger eller lave faste kaier. En må likevel påberegne en god del tilrettelegging for båtene for å ivareta krav om sikkerhet, universell utforming etc. I private havner vil det også være en utfordring å gi tilgang til at båttruter som er offentlig tilgjengelig, skal få benytte havnen. Her må en i så fall måtte avklare bruken med hver enkelt båthavn. Dersom en i tillegg skal ha lading/fylling av båten så er det flere avklaringer som skal gjøres og mer infrastruktur som må på plass.

For større båter, i konsept 1 og 2, som skal bruke kaiene til offentlig transport, er det også mange forhold som skal ligge til rette, både på sjø og landsiden: offentlig vei, venterom, parkering (bil og sykkel), etc., og en må påberegne en del arbeid med å utvikle kaier dersom de ikke allerede er tilrettelagt for passasjerbåttrafikk.



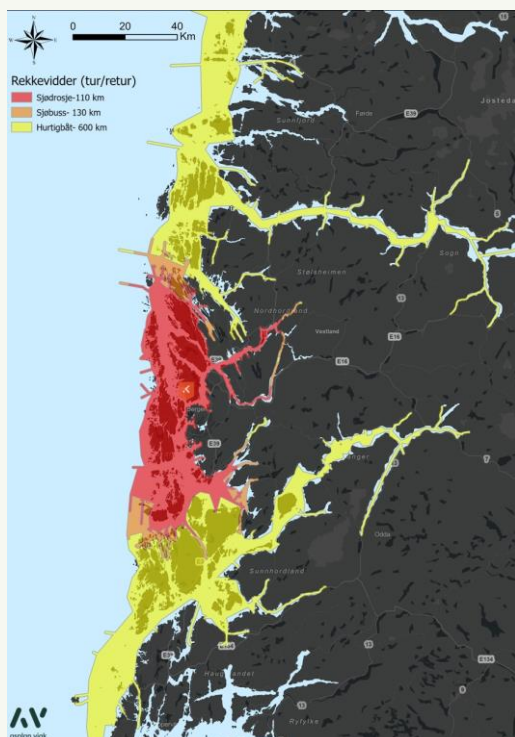
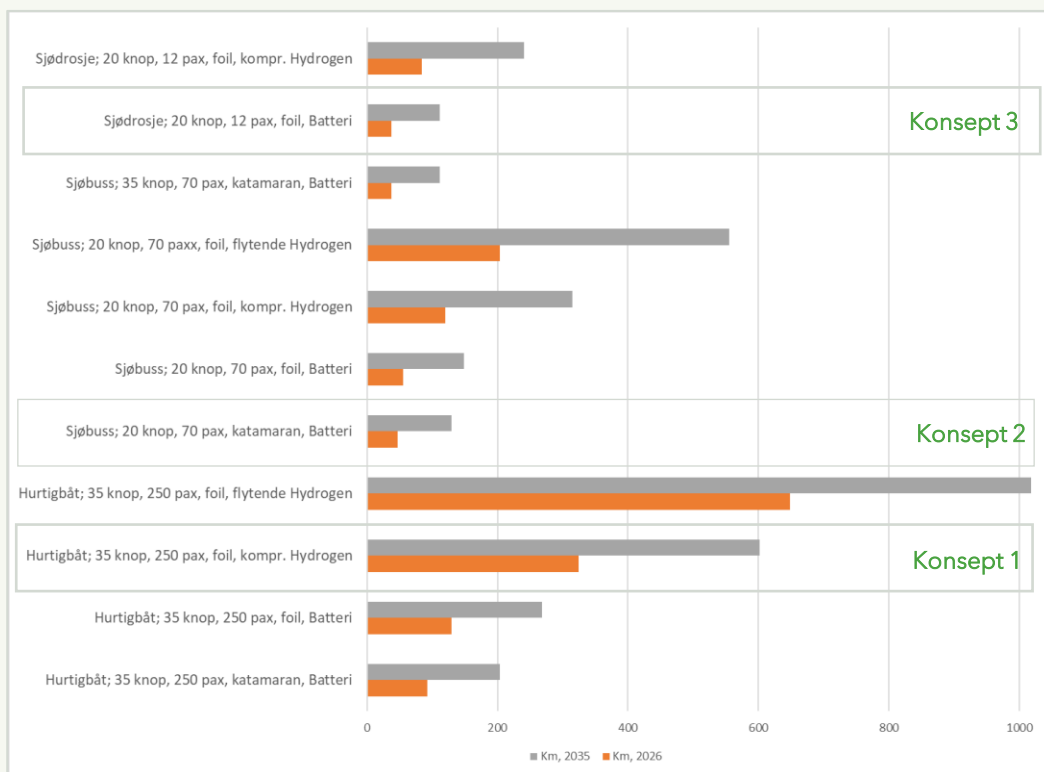
458 kaier er identifisert som potensielle i Bergensregionen, for ett eller flere konsept. Bildene over viser eksempler: Rong, Holmeknappen og Florvåg

Konseptene og anbefalte løsninger er ikke avhengig av at en bruker akkurat disse kaiene som er kartlagt, men disse kaiene peker seg ut. Det vil være behov for nærmere vurdering av kaiene.

Analyser: Rekkevidder

Grafen viser estimerte rekkevidder for de tre konseptene i 2026 og 2035, og med ulike varianter. Variasjonen er svært stor mellom ulike energibærere og skrogtyper. Komprimert hydrogen, som konsept 3 er

basert på, gir den klart lengste rekkevidden, og flytende hydrogen rekker enda lenger. Foil gir noe lenger rekkevidde enn katamaran. Rekkevidden er rundt dobbelt så lange i 2035 enn i 2026 for alle konsept.



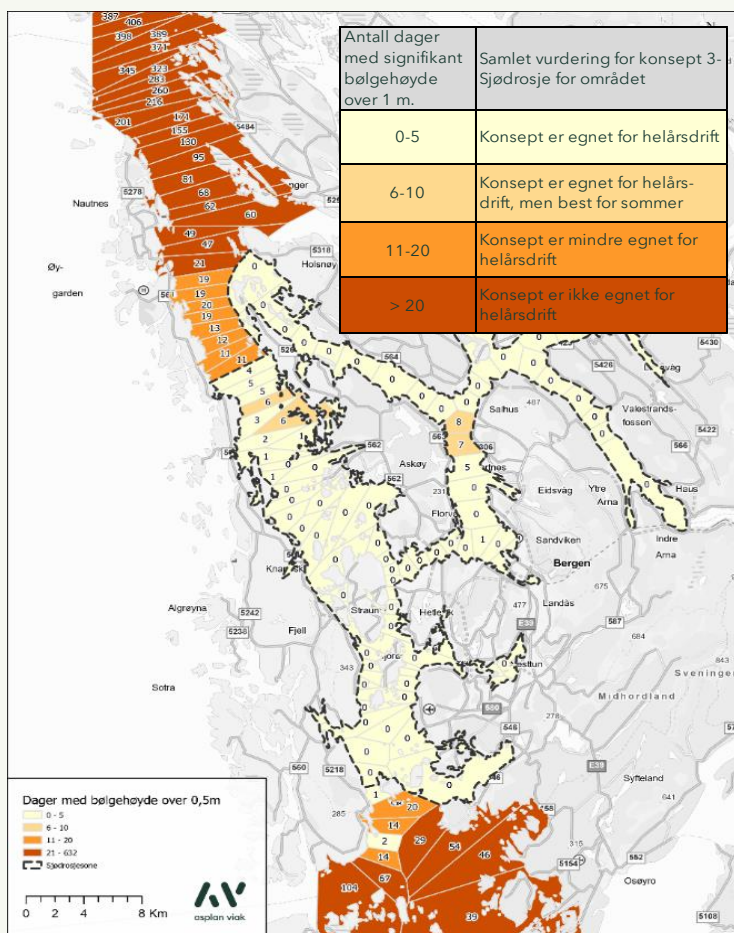
Kartet viser rekkevidden for de tre hovedkonseptene i 2035, men der en legger til grunn at båtene skal seile tur/retur på samme lading/ fylling (kartet viser derfor halve rekkevidden). Vi ser at konsept 2 og 3 rekker omtrent like langt, omtrent tur/retur Fedje og Austrheim i nord og Tysnes og Fitjar i sør. Konsept 1 er forutsatt komprimert hydrogen og har en svært lang rekkevidde. Den rekker helt opp til Ålesund i nord og forbi Stavanger i sør (vises ikke i kartet).

Alle rekkeviddeestimatene er overordnede før en har detaljert ut konseptene nærmere, og det er blitt brukt generelle faktorer for ladeeffekt og hydrogenbehov for infrastrukturen. Metode og forutsetninger presenteres nærmere i hovedrapport med vedlegg.

Analyser: Navigasjonsmessige forhold

For å finne ut hvor de ulike konseptene kan operere, og hvor de vil ha redusert fart, er det gjort analyser av navigasjonsmessige forhold, bl.a. hastighetsbegrensninger, seglingshøyde, seglingsdybde og bølgehøyder. Noen viktige funn:

- Det er hastighetsbegrensninger blant annet i Puddefjorden, utenfor Sandviken, i Nordåsvannet og i Vågen. 5 knops hastighet i Vågen gjør at båtene bruker over seks minutter fra Nordnespynten og inn til Strandkaierterminalen. Dette er en av årsakene til at en anbefaler å flytte hurtigbåtterminalen til Nøstebukten.
- Seglingshøyde på maks 4,5 meter under broen Småpudden gjør at det bare er sjødrosjekonseptet som vil kunne seile inn i Puddefjorden (åpning og lukking av Småpudden er regnet å ta for mye tid). Sjødrosje er også vurdert å kunne seile helt inn i Store Lungegårdsvannet, noe som blant annet gir tilgang til Haukeland sykehus, bybanestopp, bystasjonen og togstasjonen.
- Sjøbuss, og spesielt sjødrosje, vil kunne manøvrere seg inn til en del kaier, og gjennom en del sund, der hurtigbåten er for stor eller stikker for dypt. Dette gjør at flere områder tilgjengelig for konsept 2 og 3 enn for konsept 1.
- Sjødrosje er klart mest sårbar for bølger. Slik vi har definert konseptet er det en relativt liten båt med foil under skroget, og der aksept for signifikant bølgehøyde ligger på rundt maks 1 meter (dette er mest sannsynlige bølgehøyde ved laber bris, 5,5-7,9 m/s). Dette gjør at konsept 3 vil kunne få mange dager med innstilte ruter nordover i Hjeltefjorden (spesielt nord for Ågotnes) og i Korsfjorden (sør for Lerøy), og er ikke regnet å være egnet som et «offentlig transporttilbud» her, i alle fall ikke på vinteren (se figur under). Konsept 1 og 2 regnes å være egnet i hele området, selv om det vil være noen dager med innstilte ruter.



Kartet viser antall dager med signifikant bølgehøyde over 1 m. Til høyre er vår vurdering av konsept 3 sin driftsregularitet ift bølger. Kilde for bølgedata (som er modellert, ikke målinger): Norge, 2022.

Analyser: Båtkapasitet

Det er gjort en beregning av hvor mange båtavganger og båter som trengs mellom Kildn og Bergen sentrum for turisttransport. Her legges til grunn samme tall som i Kildn sitt notat til Askøy kommune (2022), der det er beregnet at Kildn kan få 7-8000 ilandstigende passasjerer fra passasjerbåter/cruiseskip på maksdager.

Videre har vi forutsatt at makstimen utgjør 20% av dette passasjervolumet. Det vil variere hvor mange av disse turistene som ønsker å reise inn til Bergen, men vi har lagt til grunn ett scenario der 40% ønsker å reise inn til Bergen i makstimen og ett der 80% vil inn til Bergen i makstimen.

| | Kapasitet, pax | Behov, ant. båtavganger i makstime | | Behov, antall båter i makstime | |
|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | 40 % skal inn til Bergen i makstimen | 80 % skal inn til Bergen i makstimen | 40 % skal inn til Bergen i makstimen | 80 % skal inn til Bergen i makstimen |
| Konsept 1-Hurtigbåter, 35 knop | 250 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| Konsept 2-Sjøbusser, 20 knop | 70 | 9 | 17 | 5-6 | 10-11 |
| Konsept 3-Sjødrosjer, 20 knop | 12 | 50 | 100 | 30 | 60 |

Hurtigbåtkonseptet vil håndtere disse passasjermengdene på en god måte, og en vil for eksempel takle 80%-scenarioet med bare to båter. For konsept 2-Sjøbuss blir det mer utfordrende, med behov fra 5-11 båter, avhengig av om en legger 40% eller 80% til grunn. Sjødrosjekonseptet vil kreve hele 30-60 båter for å dekke transportbehovet.



Analysér: Utslipp og energibærere

Alle konseptene legger til grunn at en ikke har direkte utslipp. Derimot så har konseptene indirekte utslipp, og som varierer mellom konseptene. Av indirekte utslipp er det inkludert produksjon av strøm og hydrogen (og transport), produksjon av batterier, brenselceller, lagring og fartøy, og produksjon av lade/fyllestasjoner.

Alle tallene er overordnede før en har detaljert ut konseptene nærmere, og det er blitt brukt faktorer for ladeeffekt og hydrogenbehov for infrastrukturen. Senere i rapporten presenteres utslipp for konkrete foreslåtte ruter, basert på disse verdiene.

| | Utslipp per km [kg CO ₂ e]* |
|--------------------------------|--|
| Konsept 1-Hurtigbåter, 35 knop | 5,5 |
| Konsept 2-Sjøbusser, 20 knop | 2,1 |
| Konsept 3-Sjødrosjer, 20 knop | 1,1 |

*Co₂e = Co₂ekvivalenter, dvs at utslipp av klimagasser er regnet om til en mengde CO₂ som vil ha samme oppvarmingspotensiale over 100 år i henhold til GHG-100 protokollen.



Norled sin Hydrogenferge «Hydra» (i drift fra 2021).

Når det kommer til energibærere, har det blitt gjort mange vurderinger de senere årene og de som etter hvert peker seg ut som bærekraftige alternativ til fossile energikilder er hydrogen og ammoniakk, i tillegg til batteridrift og biodrivstoff. Det er imidlertid en utfordring å få tilgang på disse energiformene i dag, men det jobbes med ulike løsninger. Det pågår mange samarbeidsprosjekt regionalt og nasjonalt, og mange der Vestland fylke er med. Dette gjelder blant annet felles anbudsprosess for fem fylkeskommuner.

Norsk maritim industri ligger lang fremme når det gjelder elektrifisering og bruk av hydrogen på sjø, både i forhold til teknologiutvikling, testing og bruk på fartøy. Spesielt kan en nevne elektrifisering av fergeflåten, som startet i 2015. For hurtiggående passasjertrafikk er det mer krevende å gå over til elektrisk fremdrift. Dette skyldes lengre avstander, og oftest høyere krav til hastighet og kort landligge ved hvert stopp (gir bl.a. lite tid til lading).

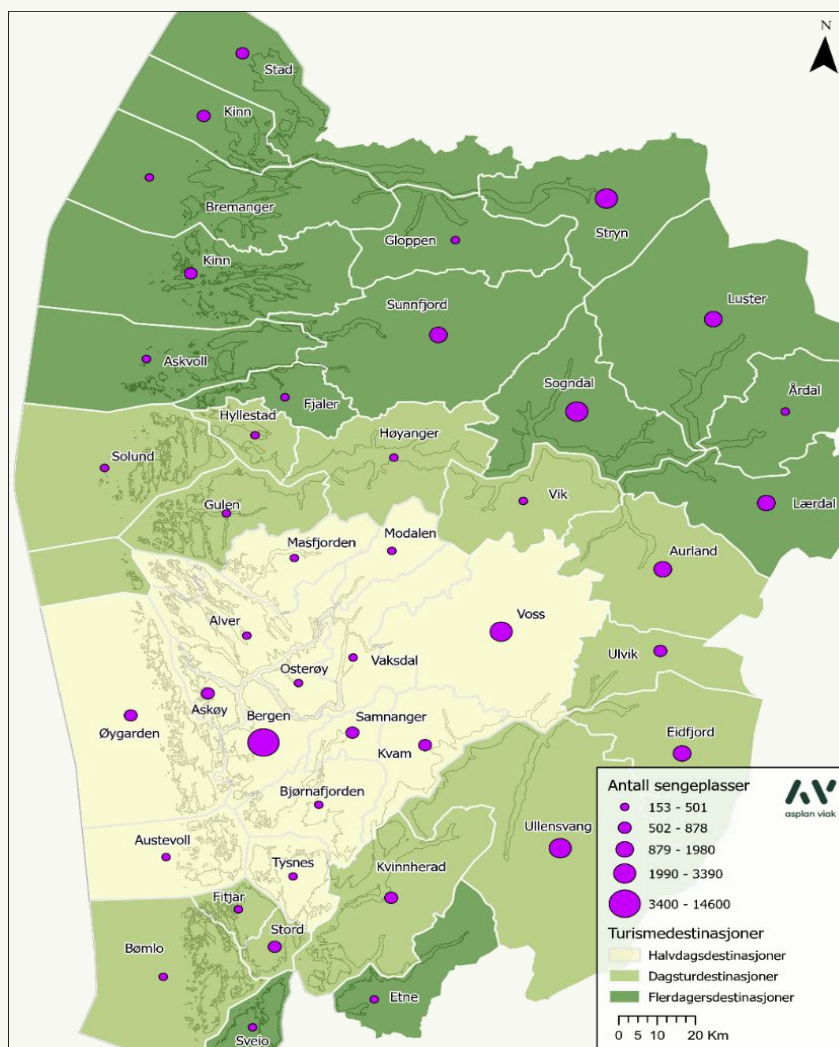
Analyser: Reiseliv

Vi vet fjordene er det viktigste reisemålet for mange av turistene som kommer til Bergen, i tillegg til byen i seg selv. Samtidig har vi fått vite fra turistnæringen at turistene som regel kommer der det opprettes et godt tilbud. Et eksempel kan være å etablere halvdagsturer til attraksjoner nær Bergen, eller «øyhopping» i regionen. Dette kan blant annet være et alternativ for cruiseturistene som vanligvis bare har en dag kailigge i byen, og ikke særlig mye mer enn 8-9 timer til rådighet. Mange av turistene ønsker å oppleve Bergen sentrum, men samtidig andre attraksjoner utenfor byen.

Andre turistgrupper kan ha mer enn én dag til rådighet. Dette gjelder for eksempel hurtigrutepassasjerer, cruisepassasjerer der båten har snuavn i Bergen, samt andre turistgrupper som kommer med fly, bil eller

tog. For disse gruppene vil det være aktuelt med heldagsturer/rundturer lenger unna, eksempelvis til Fedje, Sognefjorden eller Hardanger. Dette kan være med båt begge veier, eller med buss eller tog på returen.

For å kunne gi et grunnlag for å vurdere hvor det kan være hensiktsmessig å opprette båtruter/tilbud for turister, og hvor lange rutene bør være, er det utarbeidet et kart for reiseliv. Dette viser hva som er de største overnattingsdestinasjonene (antall sengeplasser) og hvilke kommuner som er regnet å være innenfor rekkevidde for halvdags- eller heldagsturer med båt. Hardanger og store deler av Sognefjorden er av områdene som kan regnes som halvdags- eller dagsturdestinasjoner. Dette er også områdene som har flest sengeplasser i dag, i tillegg til Bergen, Sogndal og Stryn.



Analysér: Reisetider og kundepotensial - Metode

De er gjort analyser for å se hvilke områder som har størst potensial for båtreiser, basert på bosatte, ansatte og reisetidsforhold for båt sammenlignet med bil. Det er her altså snakk om hvor det er et potensial, og ikke hvor dagens reisestrømmer faktisk går, som ofte er vanlig i analyser av kundegrunnlag.

Vi har sammenlignet reisetid for båt med reisetid for bil for å finne de strekningene (omtalt som «relasjoner») som har best reisetidsforhold for båt. Vi har ikke sammenlignet med andre reisemiddel fordi bil vil være det klart raskeste alternativet på stort sett alle strekninger: Hvis båt er raskere enn bil, er det sannsynligvis også raskere enn andre reisemiddel. Reisetidsforholdet er analysert mellom alle grunnkretsene i Bergensregionen og forventede nye vegprosjekt for 2035 er inkludert, mellom annet ny Sotrabro. Analysene på sjøen er gjort med en egenutviklet nettverksmodell for sjøreiser.

konseptene har ulik båthastighet og ulikt operasjonsområde, blant annet basert på begrensninger fra bølgehøyder og andre navigasjonsmessige forhold. Det er ikke lagt inn begrensninger på rekkevidde for noen av konseptene i disse analysene, men med batteridrift må det påregnes jevnlig hurtiglading. Dette gjelder ikke dersom en velger teknologi for batteribytte. Inkludert i reisetid for båten er tilbringertiden i hver ende av reisen, siden de fleste reiser starter et stykke unna kaiene. Kaiene utgjør koblingspunktene mellom båtnettverket og tilbringer-transportmiddelet på land.

I analysene ser vi kun på reiserelasjoner der reisetidsforholdet er 1,0 eller bedre, altså der reisetid for båt (inkludert tilbringertid) er like rask, eller raskere, enn bil. Det er dermed ikke sagt at hver enkelt av disse relasjonene vil generere mange båtreiser. Det er det totale rutetilbudet som tilbys, og konkurranseflate mot bil, som vil være avgjørende for om båt faktisk blir valgt.



Gå, sykle, sparkesykle, kjøre eller ta buss er mulige tilbringeralternativ til båtkaiene

Analyser: Reisetider

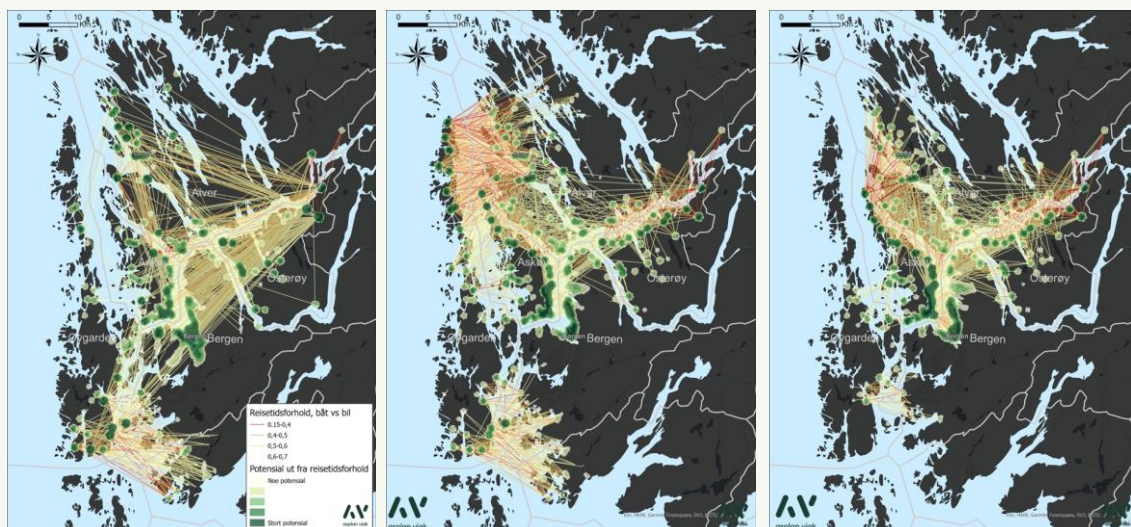
Figurene viser relasjonene som har aller best reisetid for båt sammenlignet med bil. Strekene viser relasjoner mellom grunnkretser, og jo mørkere rødfarge, jo bedre er reisetiden i favør båt. Kun relasjoner der reisetidsforhold er 0,7 eller bedre er vist (der reisetid for båt er 70% av reisetid for bil, eller bedre). De grønne områdene viser summen av reisetidsforhold på 1,0 eller bedre til grunnkretsene, men omgjort til et «varmekart». De mørkeste grønne områdene

er de som har reisetidsforhold på 1,0 eller bedre til mange andre områder. Analysen er uavhengig av hvor mange som bor og jobber på dette stedet eller i andre enden av relasjonen. Varmekartet (grønnfargene) gir derimot et grovt bilde på hvilke områder som har et potensial, blant annet mindre steder som kan utvikle seg til livskraftige kystsamfunn, dersom de knyttes til et godt rutenett for passasjerbåter.

Konsept 1-Hurtigbåt

Konsept 2-Sjøbuss

Konsept 3-Sjødrosje

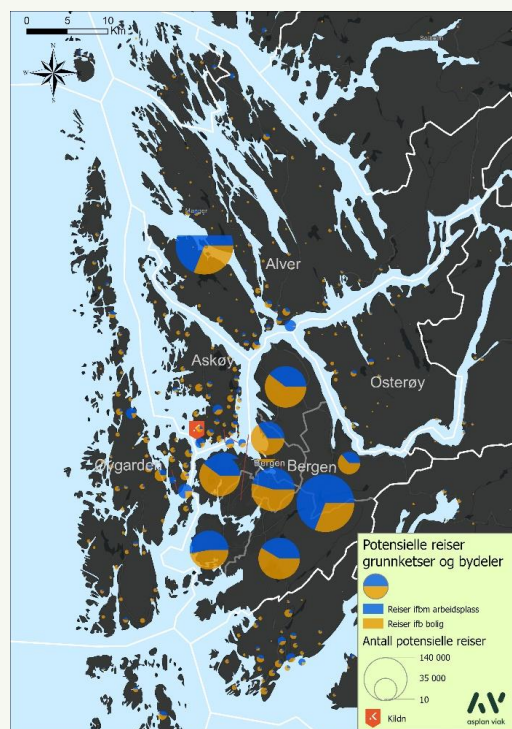
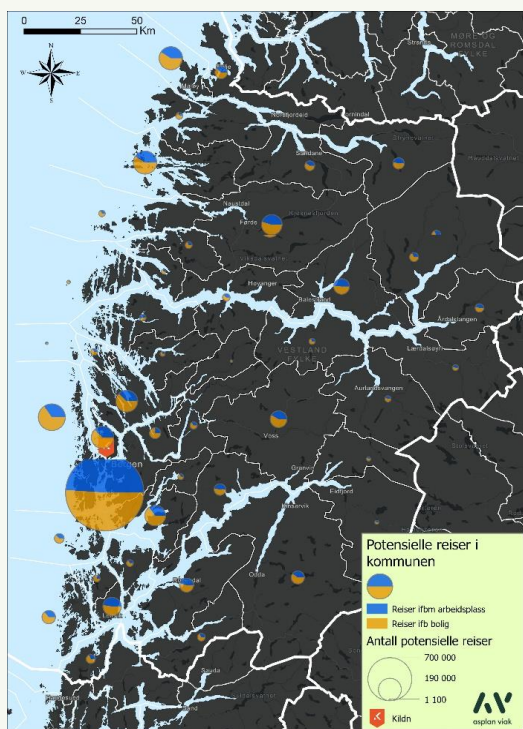


- Hurtigbåt «scorer» bra på reisetid for lengre strekninger. Tyngdepunktene (grønne områder) ligger både sør på Øygarden, nord på Øygarden rundt Rong, nesten hele Askøy og Holsnøy, nordvest på Radøy og store deler av Osterøy.
- Sjøbusskonseptet har lavere hastighet til grunn, men tilgang til flere kaier en hurtigbåt. Den scorer derfor bra på kortere strekk. Spesielt nord i Hjeltefjorden mellom Askøy og Øygarden. I tillegg sør i Øygarden, langs Askøy sin øst- og nordside og langs Osterfjorden.
- Sjødrosjekonseptet scorer bra på mange av de samme relasjonene som sjøbuss, men ikke i Hjeltefjorden og lengst sør i Øygarden (Korsfjorden) siden de her er lagt inn begrensninger ift. bølgehøyder for dette konseptet.
- Det er gjort en opptelling av relasjoner (streker) med reisetidsforhold 1,0 eller bedre. Kort oppsummert så er hurtigbåtkonseptet raskere enn bil på flere relasjoner, men sjøbuss sparer inn mer reisetid sammenlignet med bil, per relasjon. Sjødrosje har færrest relasjoner med best reisetidsforhold for båt.

Analysér: Potensielle reiser per grunnkrets/kommune

For å beregne antall potensielle reiser per grunnkrets benyttes befolkningsdata og arbeidsplassdata, men fremskrevet til 2035, inkludert de største forventede utbyggingsprosjektene i regionen. Disse dataene er så omgjort til antall reiser basert på forutsetninger

om turproduksjon for bosatte og ansatte (presentert i hovedrapport), blant annet at hver person i Vestland gjennomfører i snitt tre reiser per dag. Dette har vi så kalibrert for å tilpasse reisevolumet til data fra reisevaneundersøkelsen.



Bergen (figuren over) har klart størst potensial for reiser i fylket. I figuren viser blå kakestykker de potensielle reisene som kommer fra arbeidsplassene og de oransje kakestykkene viser potensielle reiser som kommer fra boligene/bosatte.

Til venstre: Potensielle reiser i 2035 per kommune i Vestland fylke.

Over: Potensielle reiser i 2035 per grunnkrets i Bergensregionen og per bydel i Bergen kommune. Verdiene i de to kartene er ikke normalisert i forhold til hverandre og kan derfor ikke sammenlignes med hverandre.

Internt i Bergen (figur til høyre) har Bergenhus det største potensialet av bydelene. Utenfor Bergen er det sentrale deler av Askøy, Øygarden og Alver som dominerer. I tillegg også rundt Ågotnes og Osøyro.

Figurene viser 2035-situasjonen basert på våre forutsetninger om vekst i bosatte og ansatte. Det er også gjort analyser for 2026 og 2050, men ikke vist i kartene. Mønsteret er tilnærmet likt for 2026, men med noe mindre sentralisert bilde. For eksempel er forskjellen noe mindre

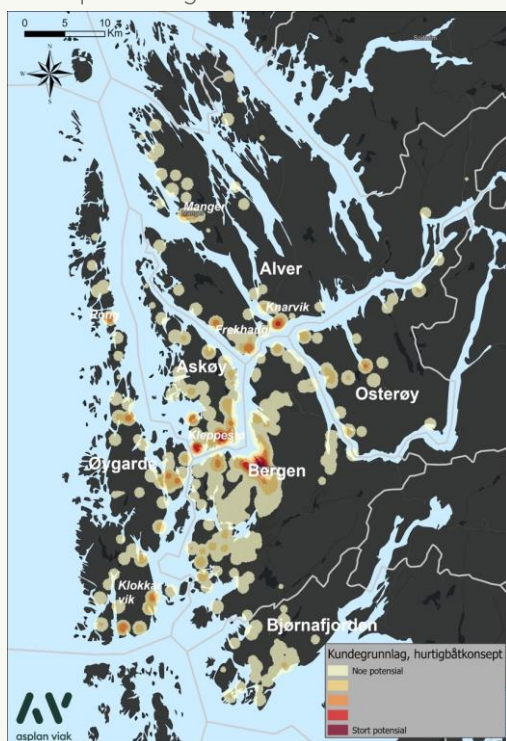
mellom Bergen og nabokommunene sammenlignet med kommunene i Hardanger og nordfylket. 2050-situasjonen har også tilnærmet likt mønster, med enda større reisepotensial i de områdene som allerede har mange arbeidsplasser og innbyggere i dag.

Analysér: Potensielle reiser i Bergensregionen

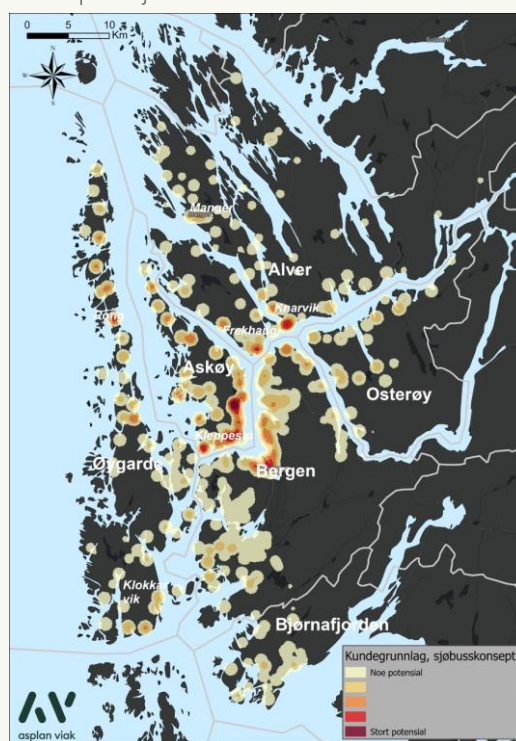
Neste steg har vært å kombinere reisetids-analysene i figuren over med antall potensielle reiser. Antall potensielle reiser baserer seg på framskrevne tall for befolkning og arbeidsplasser i hver grunnkrets, multiplisert med antall reiser

som hver bosatt og arbeidsplass genererer. Her er det forskjeller mellom type næring. For eksempel vil handel generere en god del flere reiser enn industri.

Konsept 1-Hurtigbåt



Konsept 2-Sjøbuss



Figurene viser områder som både har godt reisetidsforhold for båt (sammenlignet med bil) til mange områder, men vektet i forhold til potensielle reiser som er på relasjonen.* Områder som her scorer høyt (sterk farge i kartet) har en kombinasjon av gode reisetidsforhold og mange potensielle reiser.

Mange av områdene som utmerker seg for hurtigbåtkonseptet (til venstre) er de samme som har høye befolkningsskentrasjoner: Bergen, Askøy, Litle Sotra og Knarvik/Frekhaugområdet, men vi ser også at mindre tett befolkede områder har et bra potensial, blant annet Manger, Rong, Ågotnes og særlige Øygarden. Disse scorer høyt på grunn av god reisetid med båt til mange andre steder i regionen.

Analysene for sjøbuss (til høyre) viser et lignende mønster, men er mindre «sentralisert». For eksempel ser vi at det peker seg ut flere potensielle anløpssteder oppover Hjeltefjorden, både i Øygarden og på Askøy. Dette har sammenheng med at flere kaier og trangere farvann er tilgjengelig for sjøbussene. Vi ser også at både Nordhordland, Osterøy og Os har et potensial. I tillegg også et potensial i Bergen sør, i Fana og Ytrebygda.

***Formelen som er brukt for analysene:** Sum av kundepotensial (både ansatterreiser og bosatterreiser) i grunnkretsen i begge ender av relasjonen dividert med reisetidsforhold båt vs. bil for samme relasjon, men kun for relasjoner med verdi <1,0, altså der reisetid for båt (inkl. tilbringertid) er raskere enn for bil. Vi har videre valgt å ikke vise sjødrojkonseptet, siden dette ikke er del av anbefalt løsning.

Vurdering/ Sammenligning av konsept

Konseptene er vurdert overordnet innenfor 29 vurderingskriterier, fordelt på 4 hovedtema. De er kun rangert innbyrdes seg imellom. Vurderingene er gjort ut fra de samlede tilbudet en får ved et utbygd system av båter for aktuelle konsept, og ikke for enkeltruter. I vurderingene sammenlignes konseptene opp mot hverandre og med følgende rangeringskategorier:

| | | |
|----------------|---------------------|--------------------|
| 3 - Best egnet | 2 - Nest best egnet | 1 - Dårligst egnet |
|----------------|---------------------|--------------------|

| Vurderingskriterie, fordelt på tema | Konsept 1 (K1)- | Konsept 2 (K2)- | Konsept 3 (K3)- | Kommentar til vurdering |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| Reisetid og mobilitet: | | | | |
| Reisetid, inkl tilbringertid | | | | K1 er best for flest raskest. |
| Mulighet for høy frekvens | | | | K1 og K2 er avhengig av sammenhengende nettverk med gode overganger |
| Mulighet for overgang/samvirke mellom ruter | | | | Lettest å legge opp et samvirkende system med K1 og K2 |
| Mulighet for overgang til kollektivtransport på land | | | | K3 har forutsatt busstopp på land. Mange K2-kaier har også dette |
| Mulighet for overgang til mikromobilitet og sykkel | | | | K1 og K2 har best infrastruktur på land. K3 har utfordr. ift private småbåthavner |
| Mulighet for overgang til bil | | | | K1 og K2 har best infrastruktur på land. K3 har utfordr. ift private småbåthavner |
| Mulighet for sykkel og mikromobilitet om bord. | | | | K3 har lite eller ingen mulighet for å dette |
| Snitt for Reisetid og mobilitet | 2.9 | 2.4 | 1.6 | K1 rangeres som best |
| Passasjeropplevelse: | | | | |
| Komfort ift sjøgang | | | | Fordel med foil hos K1 og K3. K1 er størst fartøy og håndterer bølger aller best. |
| Mulighet for å jobbe eller gjøre andre ting om bord | | | | Større båter har størst potensial for å tilrettelagt god arb.situasjon om bord |
| Unngå mange overganger | | | | K3 går direkte mellom ønsket start og stopp. |
| Reisekostnad | | | | K3 baserer seg på drosjetakst. K1 og K2 kan trolig være off. transport |
| Mulighet for universell utforming | | | | K1 og K2 har mer plass og bedre ilandstigningsforhold/landgang + mannskap |
| Snitt for Passasjeropplevelse | 2.6 | 2.2 | 1.6 | K1 rangeres som best |
| Marked og drift: | | | | |
| Passasjerkapasitet | | | | K3 vil kreve 20 båter per rute for å oppnå K1 sin kapasitet |
| Markedsgrunnlag gjennom året | | | | K1 har størst antall potensielle reiser. K2 og K3 er ganske like. |
| Markedsgrunnlag på vinteren | | | | K3 er langt mer sårbar for vind og bølger |
| Mulighet for bruk ifm turisme i Bergensregionen | | | | K2 og K3 kan ha utovervendte seter. K2 og K1 har mannskap, toalett og kiosk |
| Mulighet for bruk ifm turisme i Vestland | | | | K1 har lenger rekkevidde. Det trumfer fordel med seterretning som K2 og K3 har |
| Mulighet for flerbruk (pendling + turisme) | | | | K2 er egnet både for turisme og pendling på korte og halvlange strekker |
| Mulighet for etappevis utbygging av ruter | | | | K3 kan gradvis infases. K1 og K2 er avhengig av at flere ruter etableres samtidig |
| Gjennomføringsmulighet kort sikt (scenario 2026) | | | | K1 og K3 har minst kjent teknologi med foil, hydrogen (K1) og autonomi (K3). |
| Gjennomføringsmulighet lengre sikt (2035 og 2050) | | | | Det forventes at alle teknologier for konseptene er på plass innen 2035 |
| Mulighet for transport av smågods | | | | K3 har lite eller ingen mulighet for å dette, bl.a. pga ingen mannskap om bord |
| Potensial for fremvekst av kystsamfunn | | | | K1 og K2 bygger mest opp rundt kaiene som knutepunkt sjø-sjø og sjø-land |
| Potensial for utvikling av norsk maritimt næringsliv | | | | K1 og K2 bygger på konsept der norsk næringsliv er sterke i dag. |
| Investeringskostnad i båter | | | | K2, og spesielt K1 vil måtte ha færre båter, men større investering per båt* |
| Investeringskostnad i kaier | | | | K2, og spesielt K1 vil måtte ha færre kaier, men større investering per kai* |
| Snitt for Marked og drift | 2.4 | 2.5 | 1.7 | K2 rangeres som best |
| Miljø og bærekraft: | | | | |
| Direkte utslipp (per km/Nm) | | | | K1 er basert på hydrogen og er regnet å ha noe mer utslipp per km |
| Indirekte utslipp (per km/Nm) | | | | K1 er basert på hydrogen og er regnet å ha noe mer livsløpsutslipp per km |
| Naturinngrep | | | | K1 og K2 vil kunne kreve noe mer utbygging ved kaiene (veg, P, venterom etc) |
| Snitt for Miljø og bærekraft | 2.0 | 2.7 | 3.0 | K3 rangeres som best |
| Snitt for alle kriterier | 2.5 | 2.4 | 1.8 | K1 rangeres som best. K2 er marginalt dårligere. |

Målet er å få frem styrker og svakheter ved ulike konsept og å komme frem til best egnet konsept. Tabellen kommenteres på neste side.

Vurdering/sammenligning av konsept

Konsept 1-Hurtigbåt rangeres samlet sett best på det overordnede temaet «reisetid og mobilitet». Dette skyldes blant annet høy hastighet og god kapasitet for passasjerer, sykler og sparkesykler. Konsept 2-Sjøbuss er noe dårligere og konsept 3-Sjødrosje er betydelig dårligere.

Konsept 1-Hurtigbåt er også rangert best ift. tema «passasjeropplevelse». Størrelse på båten gjør det mulig å ha flere og bedre fasiliteter om bord, inkludert bedre universell utforming. Et stort skrog med foiler gjør også båten bra i sjøgang.

Innenfor tema «marked og drift» rangeres hurtigbåt og sjøbuss tilnærmet likt, og en god del bedre enn sjødrosje. Hurtigbåt og sjøbuss er bedre egnet for kombinert bruk for turisme og pendling. Videre er teknologien for disse to konseptene mer utviklet (denne forskjellen vil reduseres frem mot 2035), og potensialet for norsk maritim sektor er større siden dette er båttyper som sektoren allerede har mye kompetanse på.

Investeringskostnad for båter og kaier er vurdert likt ut fra dagens kunnskap. På den

ene siden vil de mindre båtene, spesielt sjødrosjene, kunne bruke flere av eksisterende (og mindre) kaier. Men det er likevel sannsynlig at bruken vil kreve en del tilrettelegging. Dersom en for eksempel skal bruke private småbåthavner til anløp for sjødrosje så er det en del avklaringer med eiere og tilrettelegging av infrastruktur som trengs. Større båter, som hurtigbåter, vil kreve større investering per kai, men samtidig er det færre kaier som må oppgraderes. Det påpekes for øvrig et behov for nærmere vurdering av investeringskostnader for konseptene.

Innenfor tema «Miljø og bærekraft» vurderes konsept 3 best. Det er regnet at konsept 1, med hydrogen, vil ha noe høyere indirekte utslipp pga. grå hydrogen uten CCS (karbonlagring) i en startfase, samt et større konverteringstap også med grønn hydrogen. I forhold til naturpåvirkning rangeres konsept 3 best fordi det er minst behov for fysisk utbygging ved kaiene.

Samlet sett rangeres konsept 1-Hurtigbåt best og konsept 2-Sjøbuss marginalt dårligere. Konsept 3 rangeres sist.

«Samlet sett rangeres konsept 1-Hurtigbåt best og konsept 2-Sjøbuss marginalt dårligere. Konsept 3 rangeres sist.»

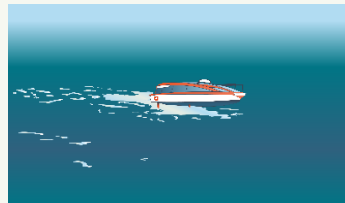
Konsept 1



Konsept 2



Konsept 3

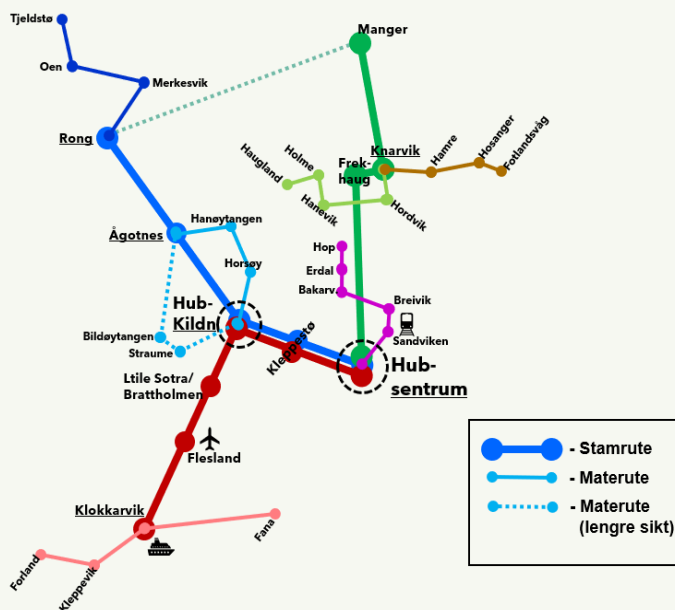


Vurdering/sammenligning av konsept

Anbefalt konsept er en kombinasjon av konsept 1-Hurtigbåt og konsept 2-Sjøbuss, og har fått benevnelsen «fjordmetro». Dette løsningskonseptnavnet fremhever betydningen av å få et sammenhengende nettverk av båter, med gode overganger, slik metrosystemene for bane har.

Vi foreslår at fjordmetroen består av stamruter og materuter, der det er størst antall potensielle reiser. I forslaget er det skissert tre stamruter inn

til Bergen: fra Rong, Manger og Klokkekarvik; og med hastighet på rundt 35 knop. Stamrutene suppleres med materuter, med overgang på enkelte utvalgte sentrale anløpssteder. Det er her foreslått seks ulike materuter. Materutene dekker blant annet områder der det er trangere navigasjonsforhold (dybder, brohøyder osv.). Primært kan de ha hastighet på 20 knop, men 35 knop kan vurderes. Dette avhenger av lengde, krav til frekvens og navigasjonsmessige forhold på rutene.



Båtene kan med fordel driftes som en del av kollektivtilbudet i regionen med samme takst som for buss og bybane. De vil kunne supplere eller avløse dagens og fremtidig planlagte ruter, blant annet bybåtrute mellom Laksevåg og Nøstet.

Overgang mellom de foreslåtte rutene er viktig, og i Bergen sentrum («Hub sentrum») må det sikres optimal overgangsmulighet både i forhold til samtidige anløp/korrespondanse, både mellom båter og mellom båt og annen kollektivtransport. Her anbefales å flytte dagens terminal til området Nøstebukten/Dokken. Kildn vil kunne etableres som et høyverdig overgangspunkt for rutene i vest («Hub-Kildn»), for eksempel for reisende fra nordlige deler av Øygarden som skal til/fra Flesland.

Rutene må legges opp slik at en oppnår god korrespondanse. Både foreslåtte stamruter og materuter har en seilingstid på 40 minutt fra

start til slutt, inkludert stopp på to minutter underveis. Antall stopp varierer fra fire til seks. Med dette opplegget sikrer en at rutene kan korrespondere på overgangspunktene i Bergen sentrum, på Kildn, Rong, Ågotnes, Kvarvik og Klokkekarvik.

«Overgang mellom de foreslåtte rutene er viktig»

Frekvensen avhenger av antall båter en setter inn. Med to båter per rute vil alle ruter få en 40 minutters frekvens, og mellom Kildn og Bergen sentrum kan en oppnå en 20 minutters frekvens (to stamruter vil trafikker denne strekningen). For sistnevnte strekning er det tidsmessig rom for å ha stopp på Kleppestø, men båten trenger ikke nødvendigvis å stoppe her.

Anbefaling forts..

Terminaler bør ha venterom, parkering for bil, sykkel og sparkesykkel, og være i tilknytning til bussholdeplass. Dette vil øke passasjergrunnlaget og gi mer attraktive overganger mellom båt-båt og båt-andre reisemiddel. En god overgang mellom båtrute og bybane er en utfordring å få til, men et anløp i Sandviken vil gi overgangsmulighet til fremtidig bybane mot Åsane og sentrum. Det vil også være en fordel å knytte anløpsstedet til eksisterende ferge- eller lokalbåttilbud, samt til Flesland flyplass. Dette vil øke passasjergrunnlaget.

Kaiene kan med fordel være flytende og på denne måten gi bedre universell utforming og gode ombordstigningsforhold med sykler, sparkesykler, barnevogn, etc. Mange av anløpsstedene som er vist i ruteforslaget, spesielt i knutepunktene, vil kreve en betydelig oppgradering. Dette gjelder både på kai, men kanskje også på tilførselsvei, blant annet for bedre å tilrettelegge for buss.

I løsningskonseptet foreslås å bruke samme båttype på både stamruter og materuter, dvs. samme størrelse og skrogtype. Fremdriftssystem og hastighet kan derimot være ulikt, med f.eks. hastighet på 20 knop (i praksis 19,9 knop, for å komme under reguleringer som gjelder fra 20 knop og oppover) og 35 knop. Båter med hastighet opp til 20 knop vil kunne innredes annerledes pga. gjeldende regelverk, blant annet med seter vendt utover eller i ulike retninger (sittegruppe e.l.). Disse båtene vil være bedre egnet for turisme.

«Et slikt kombinert løsningskonsept gjør at en kan oppnå «stordriftsfordeler»

Et slikt kombinert løsningskonsept gjør at en kan oppnå «stordriftsfordeler» ift. bygging av båtene under samme lest, men der innredning og fremdriftssystem er ulikt. Energibærer kan være likt på begge versjonene, men ikke nødvendigvis. Både batteri, hydrogen (fast eller flytende) og ammoniakk kan være aktuelt.

Det vil være behov for lading/fylling på enkelte kaier, men behovet vil avta etter hvert som rekkevidden øker fremover i tid. For rutene vest for Bergen vil Kildn med sin sentrale lokalisering være et godt egnet sted for dette. For rutene nordover i Nordhordland vil det kanskje være behov for egen hurtiglading, for eksempel på Knarvik.



Det er ikke gjort vurdering av lade/fyllekapasitet på kaiene. Både tilgang på strøm og tilgang på hydrogen er en utfordring i dag, men det pågår utbygging av begge deler. Fylling av hydrogen vil for øvrig kunne skje fra kai eller med bunkersfartøy. Når det gjelder batteridrift, så utvikles det for tiden konsept for batteribytte på få minutter, som vil kunne ta vekk tidsulempen det er å lade ved anløp.

Anbefaling forts..

Båtene bør tilrettelegges for autonom drift og skrogtype kan være enten katamaran, foil eller SES-skrog. Tidspunkt for bestilling av båtene/anbud vil avgjøre hvilken teknologi som bør velges. Størrelse på båtene i løsningskonseptet vil ligge et sted mellom 70 og 250 pax, og trolig nærmere det første. Dette må utredes nærmere.

Ved å ha to versjoner av samme båttype—én versjon med hastighet på 20 knop og én med 35 knop—har en et stort mulighetsrom for at båtene både kan fungere både for daglig pendling, for eksempel i tidsrommene kl. 06.30-09.00 og 15.00-17.30, og for turistformål, for eksempel

kl.09-15 og i helger. Dette vil øke utnyttelsen av båtene mye, og bedre det totale kundegrunnlaget. Hvis en legger opp til to båter på hver rute kan halvparten av båtene settes i «turistdrift» mellom ca. kl 09-15. Den andre halvparten opprettholder driften på pendlerutene. På denne måten vil turisme og cruiseturisme være med på å bidra med finansiering av kollektivnettet. En driftsmodell med kombinert kollektivdrift og charter-/sightseeingdrift vil for øvrig gi en rekke politiske, juridiske, kontraktsmessige, finansielle og markedsføringsmessige utfordringer som må håndteres.

Av båtene som inngår i «turistdrift», kan båtene med hastighet på 35 knop brukes til forlengede stamruter, eksempelvis til Sogn eller Hardanger (overgang til andre båttruter eller til buss eller tog her). Båtene med hastighet 20 knop kan settes inn i mer lokale ruter, eksempelvis i Alverstraumen og gjennom Lindåsslusene, eller som et tilbud om «øyhopping» der turistene kan veksle mellom ulike ruter. Båtene kan også brukes til charter utenom rushtiden.

«På denne måten vil turisme og cruiseturisme være med på å bidra med finansiering av kollektivnettet»

Både stamruter og materuter vil kunne ta med seg gods om bord. Gods har imidlertid ofte krav til rask levering og fjordmetroen sin rolle vil trolig heller måtte være mer som en fast godsroute, slik som blant annet Hurtigruten er i dag. Dette vil i så fall kreve en del tilhørende infrastruktur på båter og kaier.

Konsept 3-Sjødrosje inngår ikke som del av løsningskonseptet, men vil likevel kunne være et viktig bidrag for å få flere reiser over på sjø i fremtiden. Sjødrosjer vil kunne ta passasjerene

raskt fra A til B, eller til nærmeste anløpssted for fjordmetroen. Eksempel på steder der sjødrosjene vil kunne gi et godt tilbud er innover i Puddefjorden og Store Lungegårdsvann. En annen fordel med sjødrosjekonseptet er at det er enkelt å bygge ut bit for bit, mens hurtigbåt og sjøbuss bør etablere et tilbud i større områder samtidig, for å dra nytte av konseptets fordeler, og kunne opparbeide seg et bra kundegrunnlag. Sjødrosje må forventes å ha en høyere takst enn fjordmetroen, og kanskje på linje med drosjetakst.

Potensielle utslippsreduksjoner for foreslåtte ruter

Det er beregnet potensial for utslippsreduksjoner (inkludert indirekte utslipp) for foreslåtte ruter, sammenlignet med bil. På stamrutene (35 knop og 70 pax) er det er forutsatt katamaran med batteridrift og 50% passasjerfyllingsgrad på båtene.

Alle rutene gir en del reduksjon, men Manger-Bergen gir den største besparelsen med 45 kg Co₂e-ekvivalenter per tur, og der utslippene fra båt er 70,5% av utslippene fra bil. De tre stamrutene gir en estimert samlet reduksjon i utslipp på 1,2 tonn Co₂e per dag og 430 tonn Co₂e per år.



For materutene (20 knop, 70 pax og 50% fyllingsgrad) er det er ikke beregnet spesifikke utslippsreduksjoner for hver rute sammenlignet med bil, men basert på at en rundtur med en materute kan ligge på rundt 75% av utslippene fra stamrute Rong-Bergen (de har omtrent samme seilingstid og antall stopp), er det gjort et grovt estimat. Estimater viser at en kan få en reduksjon på 320 kg Co₂e per dag og 110 tonn per år per materute.

Hvis alle seks materutene har samme besparelse får vi en samlet reduksjon i Co₂e på 660 tonn per år. I sum gir stamrutene og materutene i så fall en reduksjon på nesten 1000 tonn Co₂e per år, men dette er grove estimat. Til sammenligning var gjennomsnittlig utslipp per innbygger i Norge ca. 9,7 tonn Co₂e i 2019 (inkl. utslipp fra industri, fra sokkelen etc.).

Reduksjonen kommer blant annet av at båt har mindre direkte utslipp (det er fortsatt noen fossile biler igjen på veiene) og at indirekte utslipp er høyere for bil: utslipp knyttet til infrastrukturen som kreves av biler, blant annet til vedlikehold av veier, asfalt etc. I tillegg til utslippene fra produksjon av biler med batterier.

Markedspotensial for ruter til Kildn

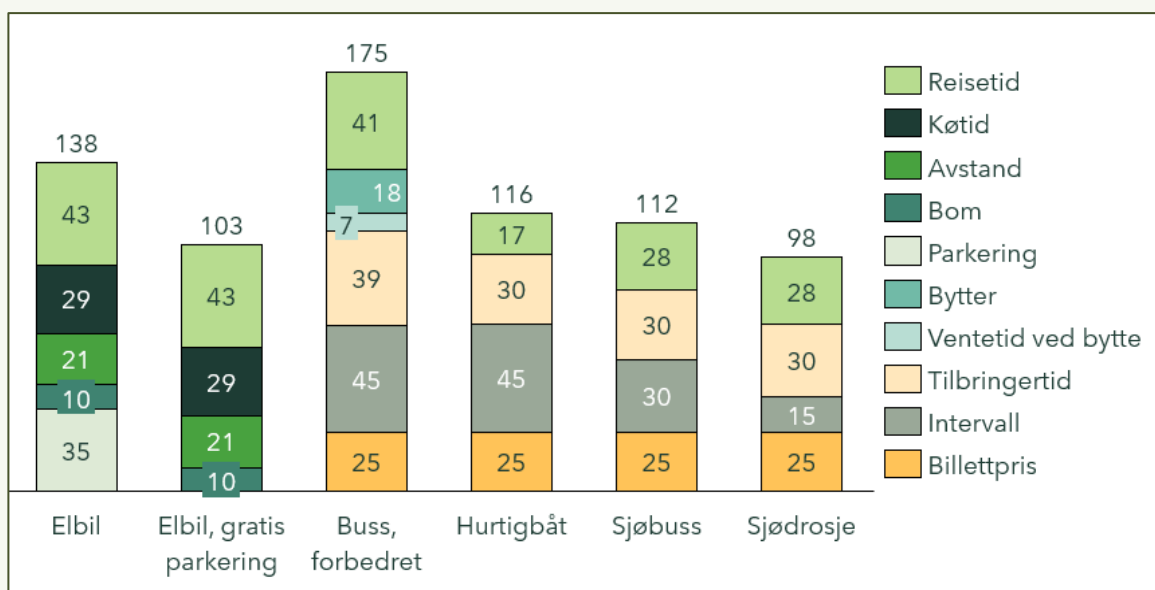
Det er gjennomført egne analyser for markedspotensial for noen utvalgte strekninger som inngår i foreslåtte ruteopplegg for fjordmetroen.

For å beregne konkurranseforhold mellom ulike transportmidler og etterspørselseffekt av tiltak (markedspotensial), er det konstruert generalisert reisekostnad for ulike reiserelasjoner.

Hver reise har en 'total reisekostnad' som er et uttrykk for trafikantenes totale belastning ved å foreta reisen, målt som en sum av prisen, reisetid, frekvens, tilbringertid og eventuelt andre elementer som påvirker komforten ved reisen. Denne summen blir betegnet som trafikantenes generaliserte reisekostnad (GK).

Vi har sett på konkurranseforholdene mellom ulike transportmidler for seks ulike reiserelasjoner til Kildn: Bergen sentrum (Olav Kyrres gate), Minde, Kleppestø, Ask, Ågotnes og Flesland. Reisetid for bil, buss og sykkel er

hentet fra Google Maps (rushtid klokken 07:30), Skyss og Nor-Way. Reisetid for båt er avhengig av hvilket konsept som legges til grunn (20 eller 35 knop). Billettkostnaden er satt som tilsvarende en kostnad som for øvrig kollektivtransport, men oppjustert til 2035-kr. Figuren under viser generaliserte reisekostnader på strekningen mellom Olav Kyrres gate og Kildn med ulike transportmidler. Alternativene med lavest kostnad vil for de fleste trafikanter oppleves som mest attraktivt og minst belastende.



Markedspotensial for ruter til Kildn forts...

På strekningen kommer sjødroasje best ut på grunn av kort reisetid og kort intervall. Dersom sjødroasjen driftes med droasetakst, vil kostnaden av denne reisen øke med 430%, fra 98 kr til 519 kr. og da komme klart dårligst ut.

Elbilreiser med gratis parkering har også lave generaliserte reisekostnader på denne reisen på grunn av lavere bomkostnader og fri parkering. Dersom man har parkeringskostnader knyttet til reisen og/eller kjører fossilbil (søylen lengst til venstre) blir reisekostnaden høyere enn for alle de tre båtalternativene. Sjøbuss og hurtigbåt kommer tilnærmet likt ut, men dette er basert på at sjøbuss er lagt inn med en noe høyere frekvens. Med samme frekvens kommer hurtigbåt best ut av de to båtkonseptene på grunn av raskere reisetid. Buss kommer dårligst ut til tross for at vi i beregningen har lagt inn en forbedret frekvens og ny bussholdeplass ved Kildn, ift. det som er i dag.

Vi har også sett på generaliserte reisekostnader på strekningen mellom Minde Allé og Kildn.

Elbil med gratis parkering kommer her best ut på grunn av lave avstandsavhengige kostnader, lave bomkostnader og fri parkering. Også med parkeringskostnader er elbilen svært konkurransedyktig, men hurtigbåt har bare en anelse høyere kostnad. Analysene tyder på at båten er konkurransedyktig fra sentrum og nesten helt sør til Minde, også sammenlignet med elbil uten gratis parkering.

Mellom Kildn og Kleppestø og Kildn og Ask viser analysene at hurtigbåt bare er konkurransedyktig med buss. Sykkel og bil kommer best ut, spesielt på den korte strekningen Kildn-Kleppestø.

For strekningen Kildn-Ågotnes kommer båten noe bedre ut enn bil, men hvis det er gratis parkering kommer elbil hakket bedre ut enn båten.

Mellom Flesland flyplass og Kildn konkurrerer båtalternativet godt mot taxi og buss. Elbil, både med og uten parkeringsavgift, er likevel det mest konkurransedyktige transportmidlet på denne strekningen.



Langsiktig perspektiv

For at fjordmetroen skal fungere godt må en etablere et godt tilbud fra dag én. Dette gjelder både i forhold til god frekvens, og å ha et sammenhengende nettverk av ruter. Det er først når en kobler flere ruter sammen at fjordmetroen vil få en god effekt. Dette kan sammenlignes med metrosystemet i større byer, som bare har begrenset nytte før de ulike linjene er koblet sammen.

Å drifte mange ruter vil kreve et stort løft. Om det blir for omfattende å starte med ni ruter og to båter per rute så anbefales det å heller satse fullt

på noen områder heller enn å satse litt på hele Bergensregionen. For eksempel kan en starte med stamruter til Rong og Klokkarvik, med tilhørende materuter, totalt fem ruter og ti båter.

På sikt vil fjordmetro ikke bare kunne gi et helt nytt kollektivtilbud til vekstområdene, men også til mindre tettsteder langs fjordene. Dette vil kunne gi nytt liv til tidligere livskraftige kystsamfunn. Utbygging av fjordmetro kan en bidra til å redusere biltrafikken og behovet for utbygging av veier. Da må en ha en ha store visjoner og et langsiktig perspektiv.



Ta fjorden i bruk!

Kilder og akkrediteringer av foto

- Aasanetidende.no
 - Asplanviak.no
 - Braa.no
 - Bt.no (begge foto, side 4)
 - Candela.com
 - Cavotec.com
 - Grimstad Adrestidende
 - hydroliftsmartcityferries.com
 - EY, 2021: Grøn region- Vestlandsporføljen 2021
 - Kildn.com
 - Klikk.no
 - Midtsiden.no
 - Norled.no
 - Seabubbles.com
 - SSB.no
 - Strilen.no
 - Unsplash.com, Tord Rømundstad
 - Vegvesen.no
 - Zeabuz.com
 - Flying Foil, NTNU, Brødrene Aa, Westcon power and automation, 2019: Batteridrift på alle hurtigbåtruter i Trøndelag.
 - LMG Marin, Selfa Arctic, Norled, Servogear og Hyon, 2019: Sluttrapport. Nullutslipps hurtigbåt utviklingsprosjekt. (Zeff)
-
- Utarbeidet av Asplan Viak, på oppdrag frå Tresmarka AS, som tillegg til hovedrapport
 - Steinar.onarheim@asplanviak.no
 - Oppdragsnr: 636667-01
 - 04.07.2022