



# Utslippsfri fjord- og elveferje i Drammen og Lier

Rapport forprosjekt *Versjon 23.04.2021*



# Innhold

## Sammendrag

1. Innledning
2. Forutsetninger
3. Markedsgrunnlag
4. Vurdering av hvert anløpssted
5. Maritime forhold
6. Ferjer og terminal
7. Anbefalte rute- og driftskonsepter
8. Kostnads- og inntektsestimater
9. Miljøkonsekvenser
10. Konklusjoner
11. Kilder

# Sammendrag

# Forprosjektets hovedkonklusjoner

## Teknisk fullt mulig

Det er godt tilrettelagt og fullt ut mulig å etablere et ferjetilbud i Drammenselva og indre Drammensfjorden. To båttyper anbefales: elvebåter og fjordferjer.

## Markedsmessig forsvarlig

Dersom utbyggingsprosjekter ved fjorden og langs elva realiseres som forutsatt vil det også være markedsgrunnlag for å etablere ferjetilbudet. Båt er mest konkurransedyktig ift. reisetid på reiser til/fra Fjordbyen/sykehuset. Båt er mindre konkurransedyktig på reisetid mellom vestsiden av Drammensfjorden og sentrum.

## 4 Anbefaler etappevis utbygging

Mulighetsstudiet viser hvordan ferjetilbudet etappevis kan introduseres fra 2022/2023 i takt med store utbygginger og endring i reisemønster.

## Forsvarlig økonomi

Det foreslåtte ferjetilbudet innebærer en samlet investering på 72,5 mill. kr fordelt over 10-15 år. Driftsunderskuddet er estimert til ca. 2-5 millioner pr år fra 2022/23, økende til 10-20 mill. kr pr. år frem mot 2025. Behov for driftstilskudd tilsvarer de første årene tilskuddene som gis annen kollektivtransport. I 2040 vil ferjetilbudet kunne gå i balanse.

## Det er lav risiko forbundet med å prøve ut et ferjetilbud

Ferje krever ingen store irreversible infrastrukturinvesteringer. Båt og flytende terminaler kan selges og gjenbrukes andre steder. Risikoen ved investeringen er derfor betydelig lavere enn ved utbygging av infrastruktur for bane eller bil. Ved etappevis utbygging av tilbudet kan man prøve seg frem og justere tilbudet etter hvert.

## Ferjetilbudet kan bidra til å nå nullvekstmål

Ferjetilbudet vil sammen med andre virkemidler kunne bidra til at Buskerudbyen når målsettingen om nullvekst for biltrafikken.

## Elferje er god miljøpolitikk

Produksjonen og håndteringen av batteriene delen som utgjør storparten av miljøpåvirkningen. Driftsutslipp pr. personkilometer er likevel langt lavere enn for personbil eller dieseldrevet buss, men noe høyere enn for elektrisk buss.

# Markedsgrunnlag- bosatte

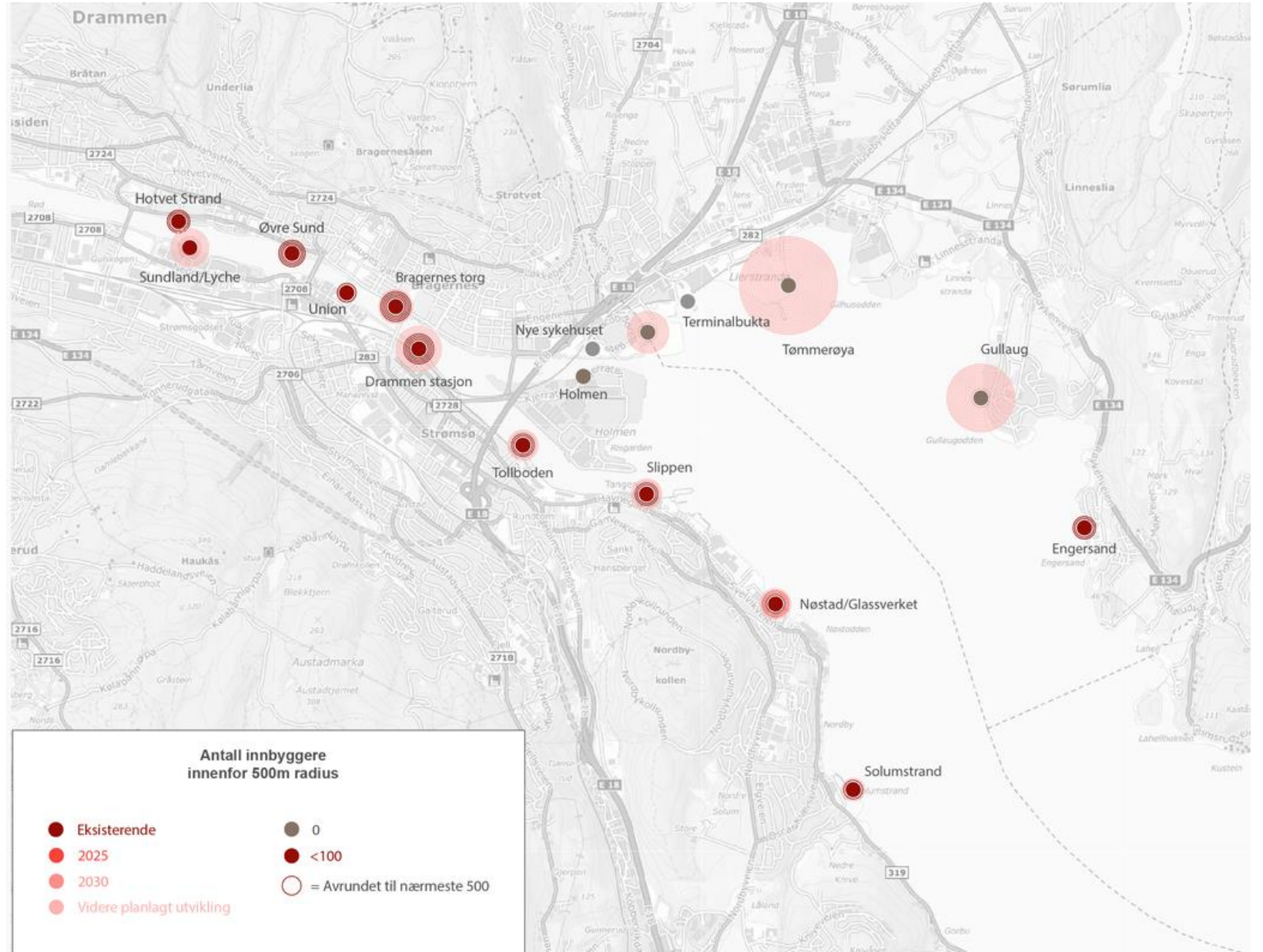
Utbyggernes planer er lagt til grunn for å beregne fremtidig bosatte.

Vi har definert en utbyggingstakt basert på utbyggernes planer.

Fargene indikerer bosatte innen 500 meters radius fra hvert anløpssted i henholdsvis 2021, 2025, 2030 og når alle prosjektene er realisert.

5

Konklusjonen er at det trolig vil være et (voksende) markedsgrunnlag for et ferjetilbud i Drammenselva og indre Drammensfjord.



# Markedsgrunnlag- arbeidsplasser

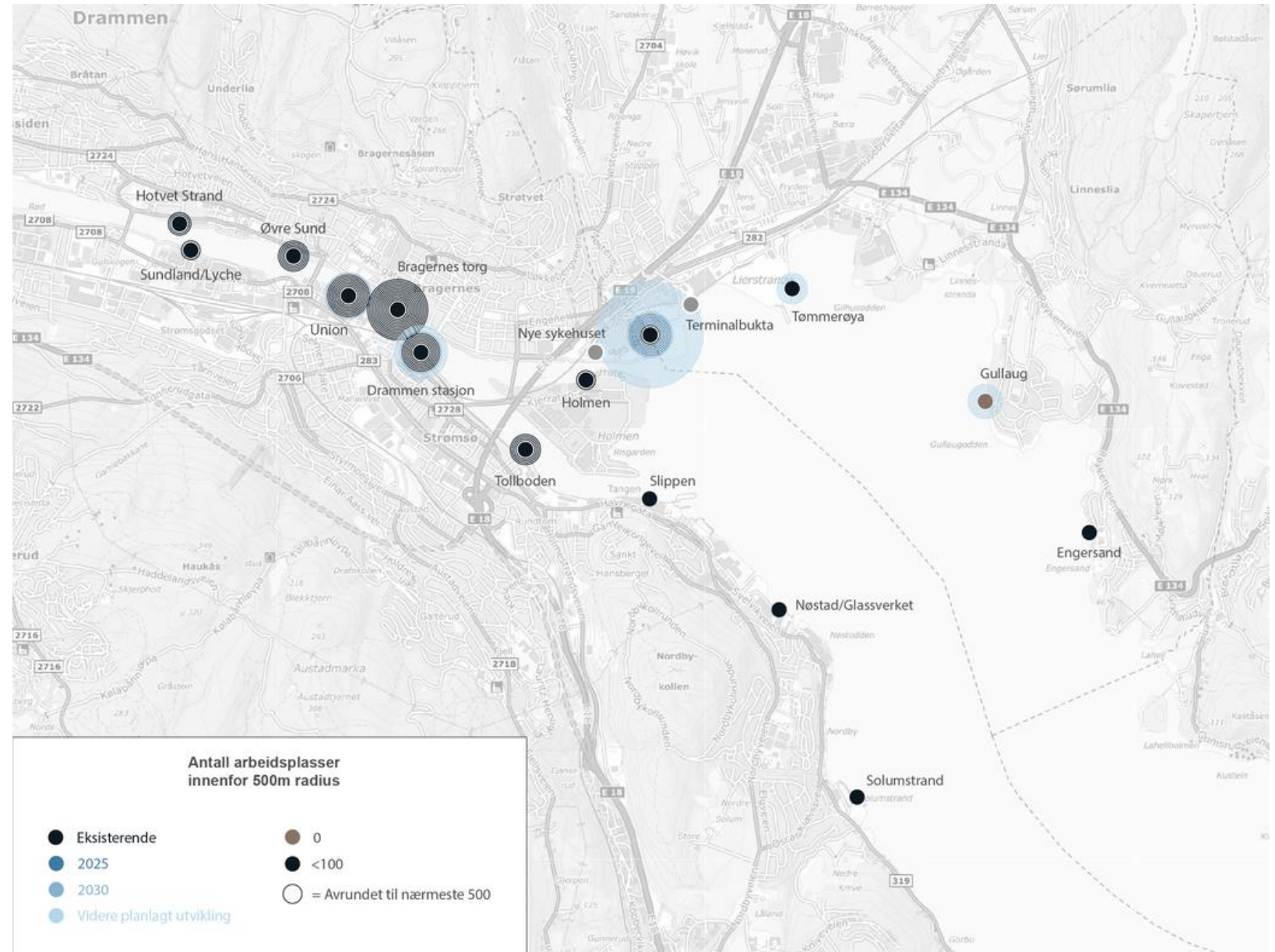
Utbyggernes planer er lagt til grunn for å beregne fremtidig bosatte.

Vi har definert en utbyggingstakt basert på utbyggernes planer.

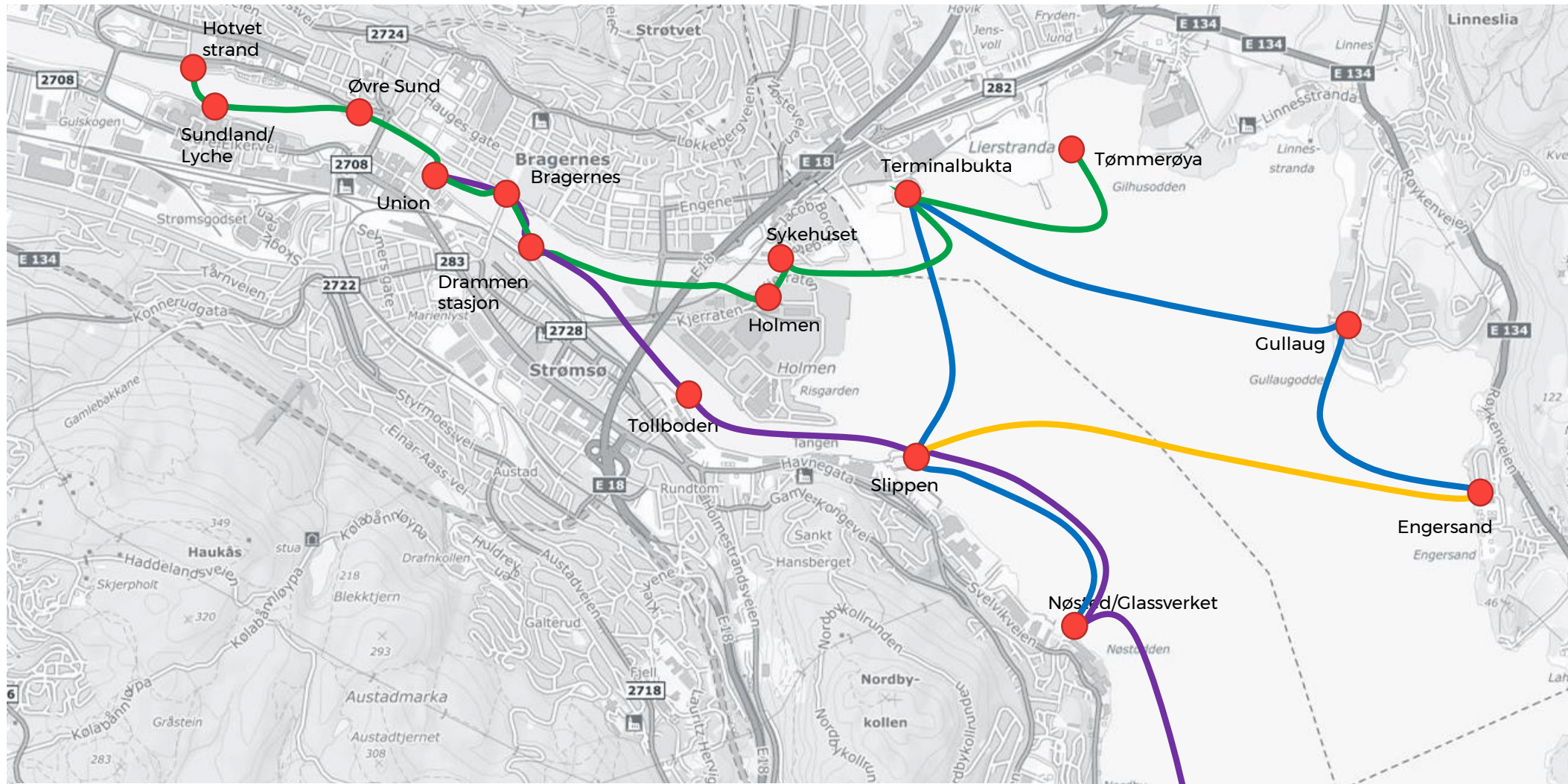
Fargene indikerer antall arbeidsplasser innen 500 meters radius fra hvert anløpssted i henholdsvis 2021, 2025, 2030 og når alle prosjektene er realisert

6

Konklusjonen er at stor vekst i arbeidsplasser, tjenestilbud og studieplasser vil styrke etterspørselen etter et ferjetilbud.



# Mulig båttilbud når alle utbyggingsprosjektene er realisert



7

Det forutsettes gradvis utvidelse av tilbudet fra 2022

- E1 Elveruta :** Hotvet strand - sentrum-Tømmerøya
- E2 Vestsiden:** Union-sentrum-Solumstrand
- F1 Engersand:** Engersand- Slippen (autonom)
- F2 Fjordbåten:** Engersand-Gullaug-Terminalbukta-Slippen-Nøstred (autonom)



# Resultat

Beregningene viser at elve- og fjordbåtene vil ha behov for driftstilskudd i størrelsesorden 40-60 % per billett de 3-5 første årene. Behovet for driftstilskudd vil gradvis reduseres og vi har beregnet at båtrotene kan gå i balanse fram mot 2040.

Driften av båtrotene gir et underskudd i størrelsesorden 2-5 millioner per år fra 2022, økende til 10-20 millioner kroner per år fram mot 2025 etter som flere båter og flere ruter fases inn. Passasjertallet i 2025 er estimert til 0,3- 1,0 millioner passasjerer per år.

Fra 2025 vil det estimerte driftsunderskuddet reduseres gradvis ned mot 10 millioner kroner og tilskuddet per billett vil betydelig reduseres ettersom passasjertallene øker. Innføring av autonomi på F1 og F2 i perioden 2025-2030 vil ytterligere kunne redusere underskuddet med ca. 2 - 5 millioner kroner.

I 2040, når vi antar at størstedelen av Fjordbyen vest og Gullaug er ferdig utbygd, har vi estimert at båtrotene vil gå i balanse.

Kollektivtransporten i Norge har behov for offentlig tilskudd (subsidiar). Fergene vil ha mellom 53% og 65% driftstilskudd, mens Brakar opererer med om lag 75% driftstilskudd på sine rutetilbud for øvrig. Fredrikstad har valgt å fullfinansiere fergetilbudet (100% tilskudd)

8



## Kostnad- og inntektsestimater - høyt passasjergrunnlag

2025						
	Båt #	Passasjerer	Kostnader	Inntekt	Resultat	sub %
E1 Elveruta	2	300 000	8 115 000	4 500 000	- 3 615 000	45 %
E2 Vestsiden	3	406 800	12 172 500	6 102 000	- 6 070 500	50 %
F1 Engesandruta	2	89 700	9 830 000	3 363 750	- 6 466 250	66 %
F2 Fjordbyen	2	157 200	9 830 000	4 716 000	- 5 114 000	52 %
	9	953 700	39 947 500	18 681 750	- 21 265 750	53 %

## Kostnad- og inntektsestimater - lavt passasjergrunnlag

2025						
	Båt #	Passasjerer	Kostnader	Inntekt	Resultat	sub %
E1 Elveruta	1	72 000	4 057 500	1 080 000	- 2 977 500	73 %
E2 Vestsiden	1	112 500	4 057 500	1 687 500	- 2 370 000	58 %
F1 Engesandruta	1	34 800	4 915 000	1 305 000	- 3 610 000	73 %
F2 Fjordbyen	1	73 800	4 915 000	2 214 000	- 2 701 000	55 %
	4	293 100	17 945 000	6 286 500	- 11 658 500	65 %

Tabellene viser for henholdsvis høyt og lavt passasjerscenario følgende; antall båter å ruta (Båt #), passasjerantall, driftskostnader, billettinntekter, resultat, tilskudd i % (sub %)

# 1 Innledning

# Oppdraget

Denne rapporten er et mulighetsstudie utarbeidet av rådgiverselskapet WSP Norge AS på oppdrag for Næringsforeningen i Drammensregionen.

Vårt oppdrag, som ble utført i perioden januar-april 2021, besto i å vurdere potensialet for utslippsfri fjord- og elveferje i Drammensfjorden og den sentrumsnære delen av Drammenselva på et overordnet nivå. Utredningen kom i stand gjennom et spleiselag mellom 10 utbyggere\*, Brakar og BaneNor Eiendom.

Et fremtidig fergetilbud kan løses på mange måter. I denne studien har vi kommet frem til hvordan et utslippsfritt ferjetilbud kan se ut og knyttet vurderinger til dette.

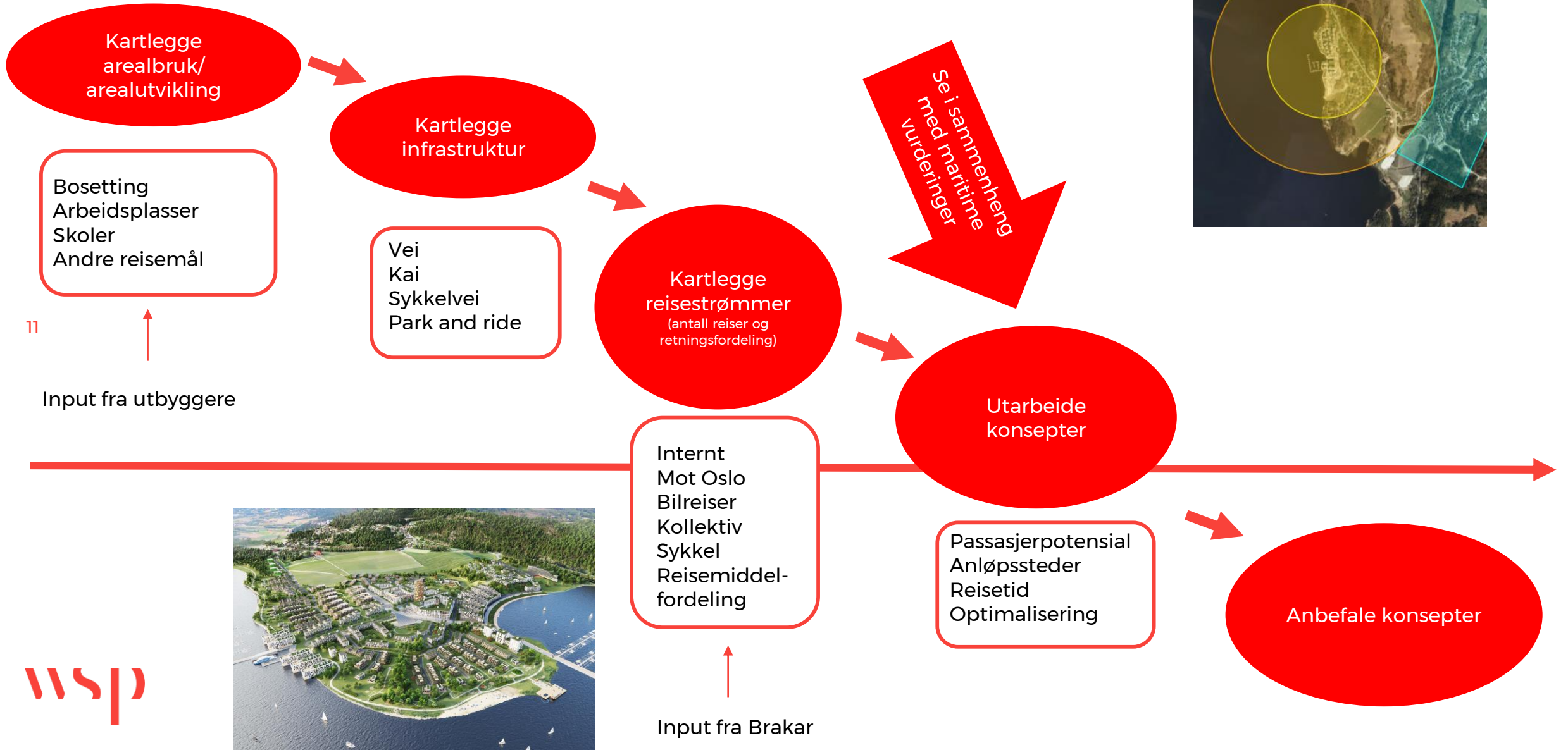
\* Union Eiendom, Nøsted Brygge bolig, Eidos, Scandinavian Development, Scandinavian Property Group, Tangenkaia Eiendom, Knive/Lolland, Vestaksen, Lyche og Ticon Eiendom.

Sentrale spørsmål som utredningen prøver å besvare:

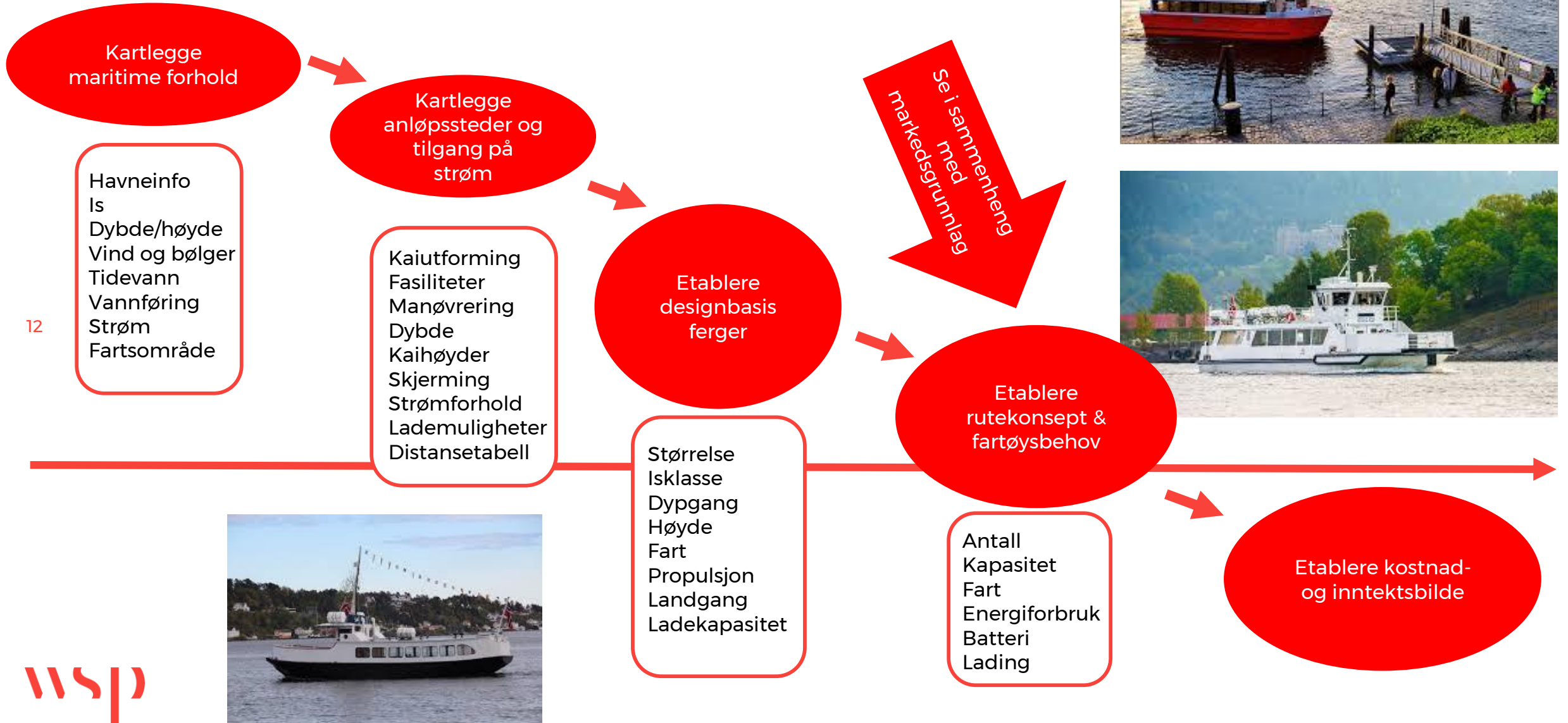
- Er det et passasjergrunnlag for ferger i området og hvordan er det?
- Hvilke type ferger kan være aktuelle basert på maritime forholdene i fjorden og markedsgrunnlaget?
- Hvilke rutekonsept og hvilken driftsmodell er mest aktuelle?
- Hvordan ser økonomien ut for aktuelle rute- og driftskonsept?

*Arbeidet er utført av WSP Norge AS v: Are Kristiansen, Hans Skaar (Skaarungen AS), Ludvig Hambro, Steinar Roppen-Olsen, Anne Lise Torp og Maria Algers Bakken. Massterly har bidratt med innspill om Autonomi*

# Metodisk tilnærming markedsgrunnlag



# Metodisk tilnærming maritime forhold



# 2 Forutsetninger

# Forutsetninger for oppdraget

Noen overordnede forutsetninger som ligger til grunn for utredningen:

## Ferge som del av kollektivtilbudet

Fergetilbudet skal være en del av det samlede kollektivtilbudet. Dette betyr at rutetider og billettsystem integreres, og at tilbudet kompletterer hverandre fremfor å konkurrere om de samme passasjerene.

## Utslippsfri ferjedrift

Fergetilbudet skal være utslippsfritt. WSP har laget et driftsopplegg tilpasset båter med batterielektrisk fremdrift. Vi har valgt batterielektrisk fremdrift da det for alternativer som hydrogen ikke finnes gode og utprøvde kostnadseffektive løsninger pr. i dag.

## Universell utforming

Fergetilbudet skal være universelt utformet. Dette er viktig for å ikke utelukke betydelige brukergrupper, men også fordi et universelt utformet tilbud gir bedre tilgjengelighet for alle grupper reisende, herunder passasjerer med barnevogn, sykkel, bagasje og evt. varetransport.

Mer detaljerte forutsetninger blir redegjort for under det enkelte kapittel.

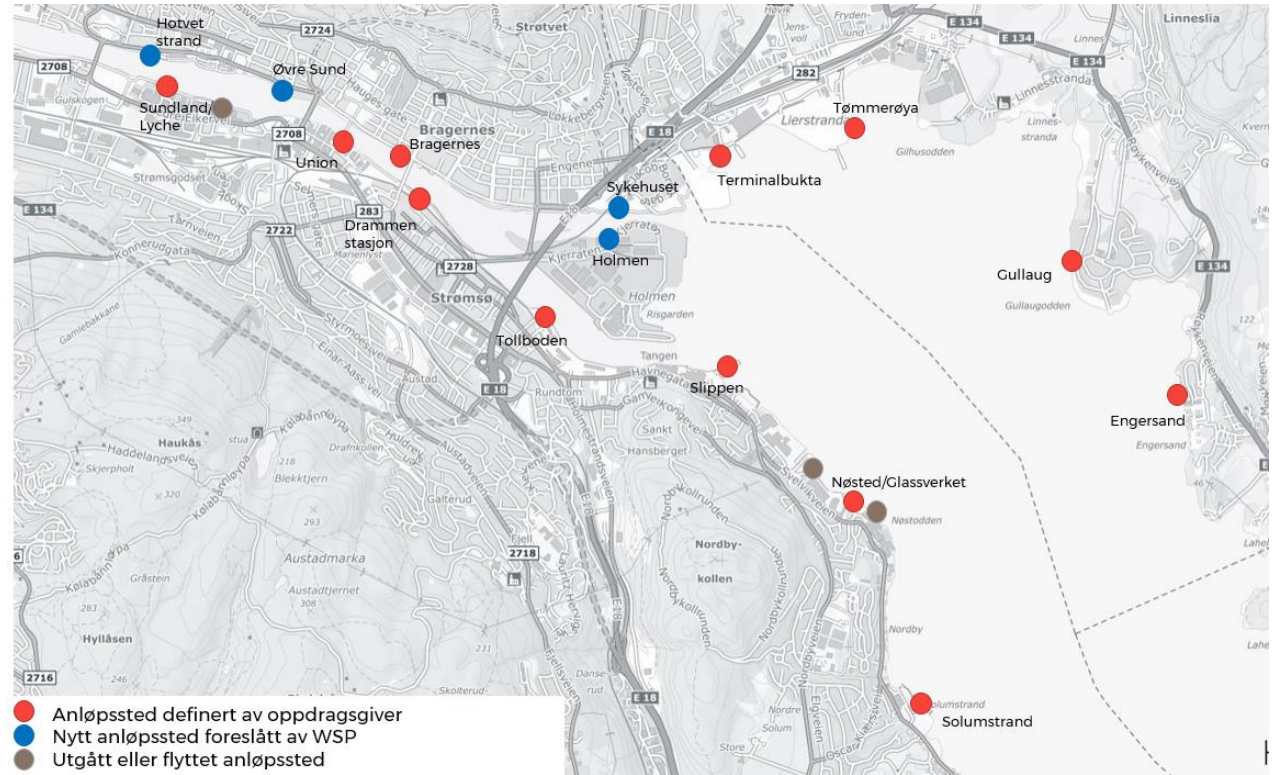
# Anløpssteder som er vurdert

De «10 utbyggerne» mfl (sykehuset) representerer planer for inntil ca. 18.000 nye sjønære boliger og 12000 nye arbeidsplasser de nærmeste årene.

WSP har i starten av vårt arbeide tatt utgangspunkt i de anløpsstedene som oppdragsgiver har foreslått i skisse «Vannveien». Disse anløpsstedene er i stor grad plassert i tilknytning til de aktuelle boligprosjektene, og andre sentrale reisemål.

WSP har justert antallet anløpssteder og plassering noe for å få til et mest mulig optimalt driftsopplegg. Dette bidrar til å øke passasjergrunnlaget til båttilbudet, og vil samlet sett gi Drammensområdet et best mulig kollektivtilbud.

Anløpsstedene som er vurdert i utredningen er vist i kartet. Nærmere begrunnelse for valgte anløpssted kommer i del 4.



# 3 Markedsgrunnlag

# Metode for å finne passasjerpotensiale

Arealutvikling

Vi har kartlagt boliger, arbeidsplasser, og studieplasser innen 500 meter fra anløpsplass. I dag, i 2025, og i 2030 og når alle prosjekter er utbygd.

*Kilder:*  
Statistisk sentralbyrå  
Brønnøysundregistret  
Utbyggingsplaner fra utbyggerne

Antall reiser

Vi har beregnet hvor mange personer som daglig vil reise med kollektivtrafikk fra områdene som har ferjeanløp. Vi har lagt til grunn at hver innbygger foretar 3 reiser daglig, hvorav 11% foretas med kollektivtrafikk. I høyt scenario har vi lagt til grunn 22% kollektivandel

*Kilder:*  
Reisevaneundersøkelse Buskerudbyen 2014  
Reisevaneundersøkelse Buskerudbyen 2018  
Passasjerstatistikk fra Brakar (jan 2030)

Retningsfordeling

Vi har anslått i hvilken retning de kollektivreisende vil dra basert på dagens reisestrømmer og nye arbeidsplasser og reisemål.

*Kilder:*  
Reisevaneundersøkelse Buskerudbyen 2018  
RTM kjøring Rambøll, 2018

Båtpassasjerer

Vi har anslått hvor mange av de kollektivreisende som daglig vil reise med ferje. Dette er avhengig av hvor godt ferjetilbudet klarer å konkurrere med andre reisemidler på ulike strekninger. Her spiller reisetid en viktig rolle.

*Kilde:*  
Egne beregninger

# Arealutvikling

# Planer for infrastruktur og byutvikling

## Drammen og Lier i kraftig forandring

2021

I perioden frem mot 2025 er det store offentlige investeringer i Drammensområdet, og mye byggearbeid pågår. Dette vil være en periode med fremkommelighetsproblemer i Drammen.

- Nytt sykehus bygges på Brakerøya
- Omfattende anleggsarbeider i forbindelse med at jernbanen Drammen-Kobbervikdalen (UDK) og Drammen stasjon bygges om
- Dagens bybru rives og bygges ny 2021-2025
- Flytoget kommer i denne perioden til å stoppe på Brakerøya stasjon
- Pendlerparkeringen ved Drammen stasjon fjernes
- Ny Holmenbru bygges i NTP- perioden 2022-2025

2025

I 2025 skal mange av de store offentlige prosjektene stå ferdig. En rekke bolig- og byutviklingsprosjekter kan nå starte.

- Nytt sykehus er tatt i bruk (åpnet høsten 2024)
- Ny bybru over Drammenselva er tatt i bruk
- Arealer ved Nybyen/Godsallmenningen er frigjort til byutvikling
- Bygging av Helseparken på Brakerøya kan starte
- Utbygging av Fjordbyen Lierstranda kan starte
- Utvikling av Holmen etter beslutning om ny plassering av godsterminal (?)

2030

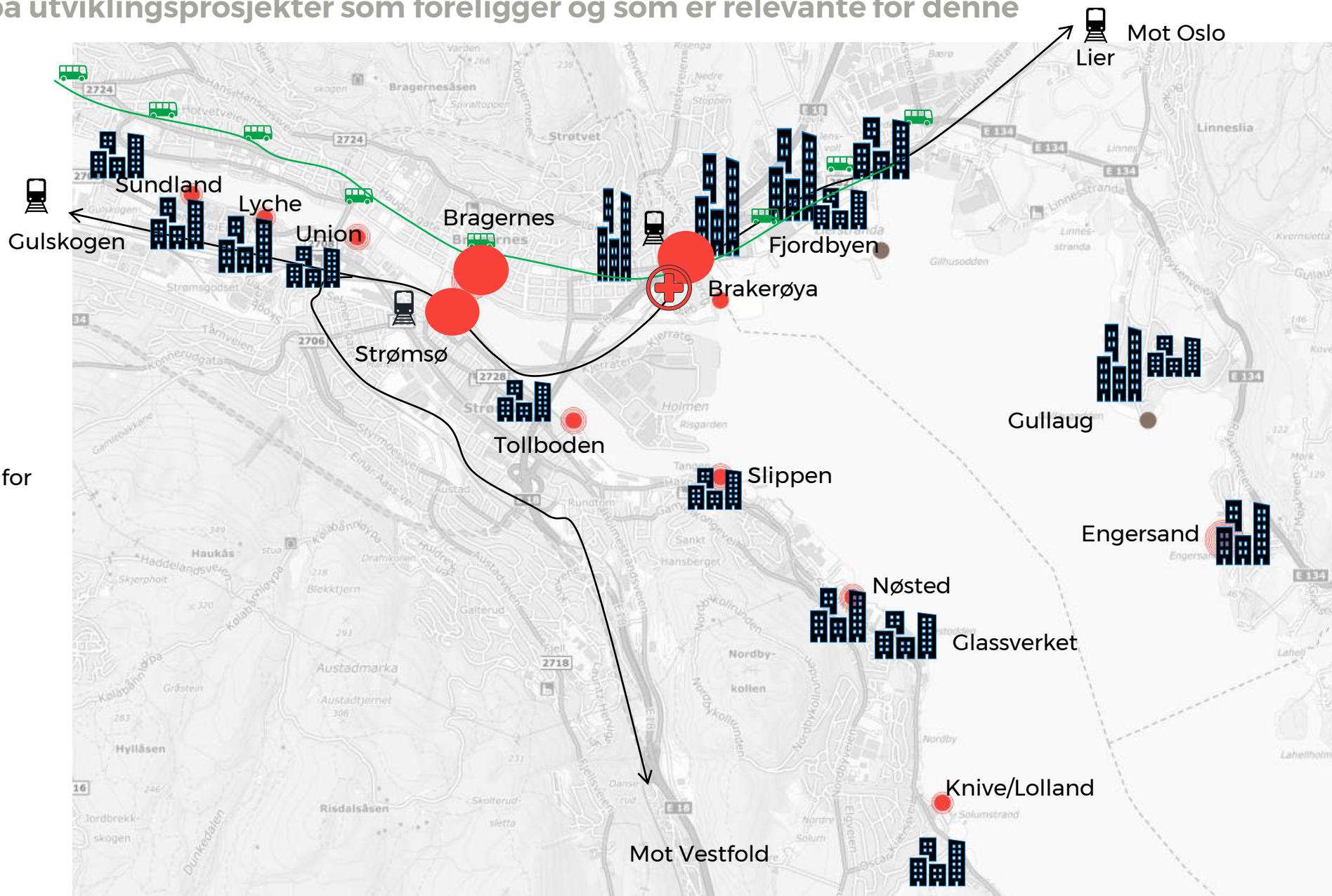
Etter 2030 fortsetter utbyggingen av en rekke bolig- og næringsprosjekter langs Drammensfjorden og Drammenselva. Bussvei til Brakerøya er trolig på plass

20??

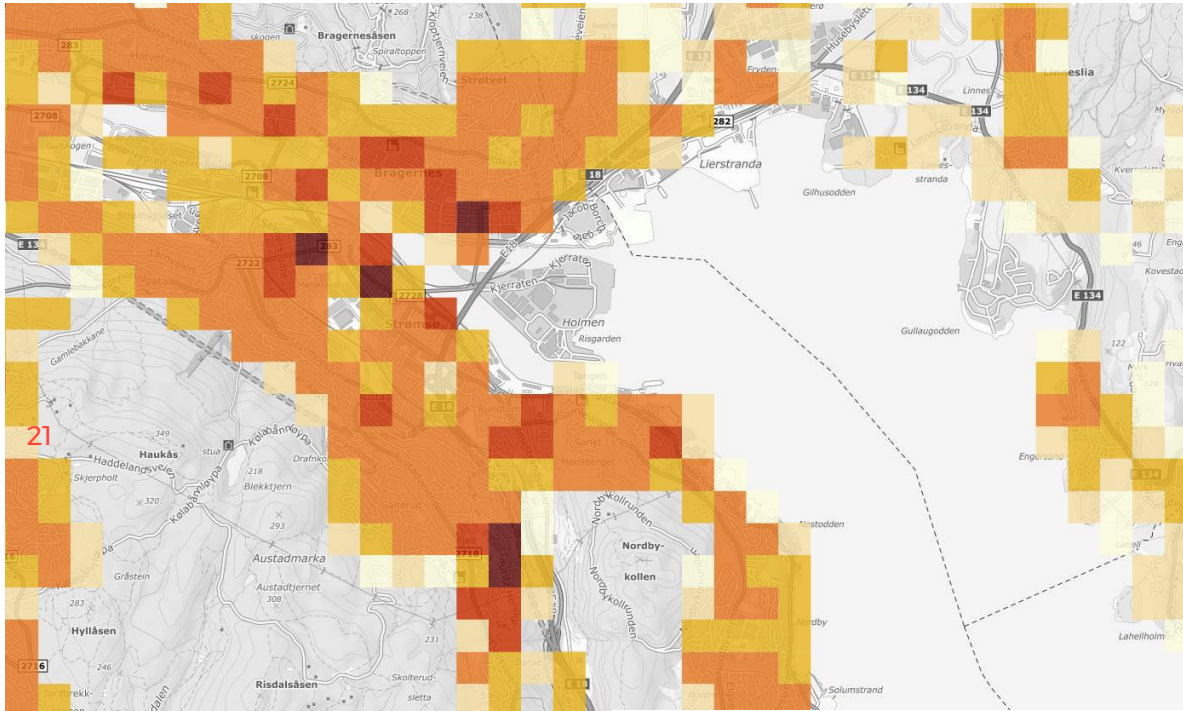
Det er naturlig nok usikkerheter knyttet til når boligprosjektene realiseres. Noen er under bygging (Engersand og Svanegangen), mens noen har vedtatt detaljregulering (Nøsted). Resterende er i prosess for å regulere eiendommene. Basert på samtaler med utbyggerne og samlet vurdering har vi laget en prognose for hvor mye av utbyggingsområdene som vil være realisert i 2025 og 2030. Mer detaljert prognose for byutviklingsprosjektene er å finne i neste kapittel (markedsvurderinger).

# Planer for infrastruktur og byutvikling

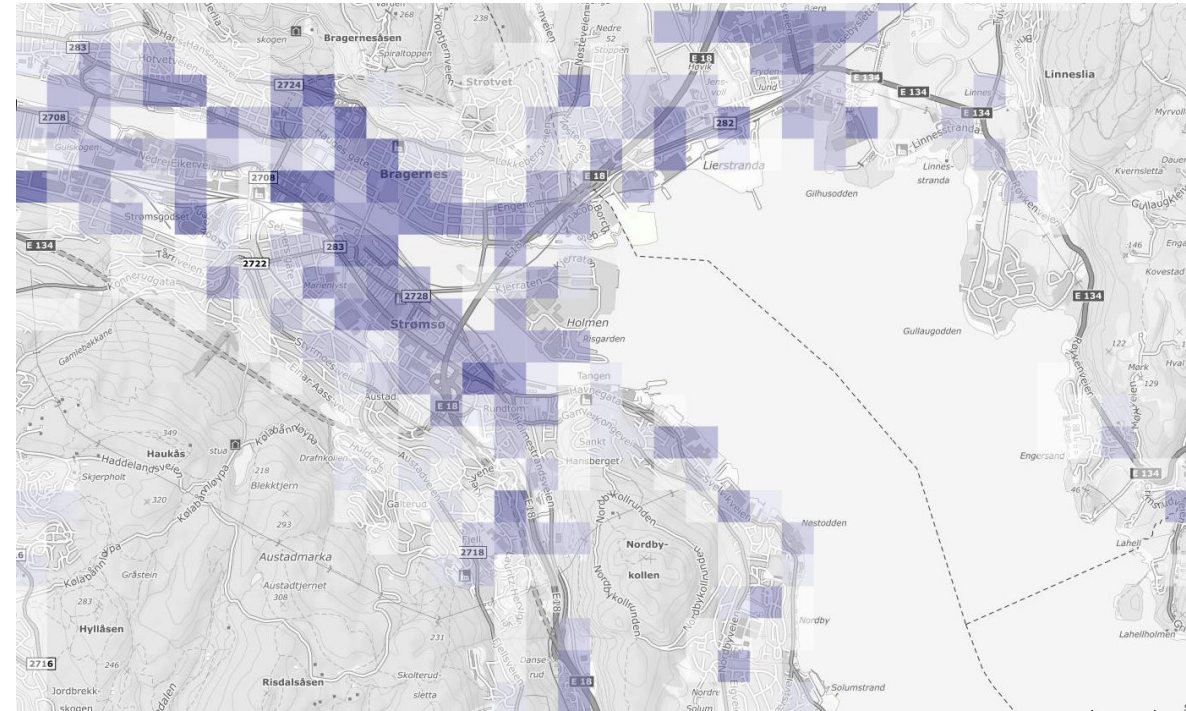
Eksempel på utviklingsprosjekter som foreligger og som er relevante for denne studien.



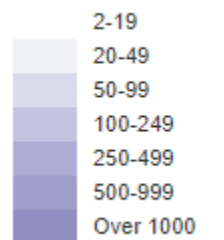
# Dagens bosetting og arbeidsplasser



Antall bosatte per 250x250 m.  
Jo mørkere farge, desto flere bosatte  
Kilde: SSB 2021



Antall arbeidsplasser per 250x250 m.  
Jo mørkere farge, desto flere arbeidsplasser.  
Kilde: Brønnøysundregisteret 2021

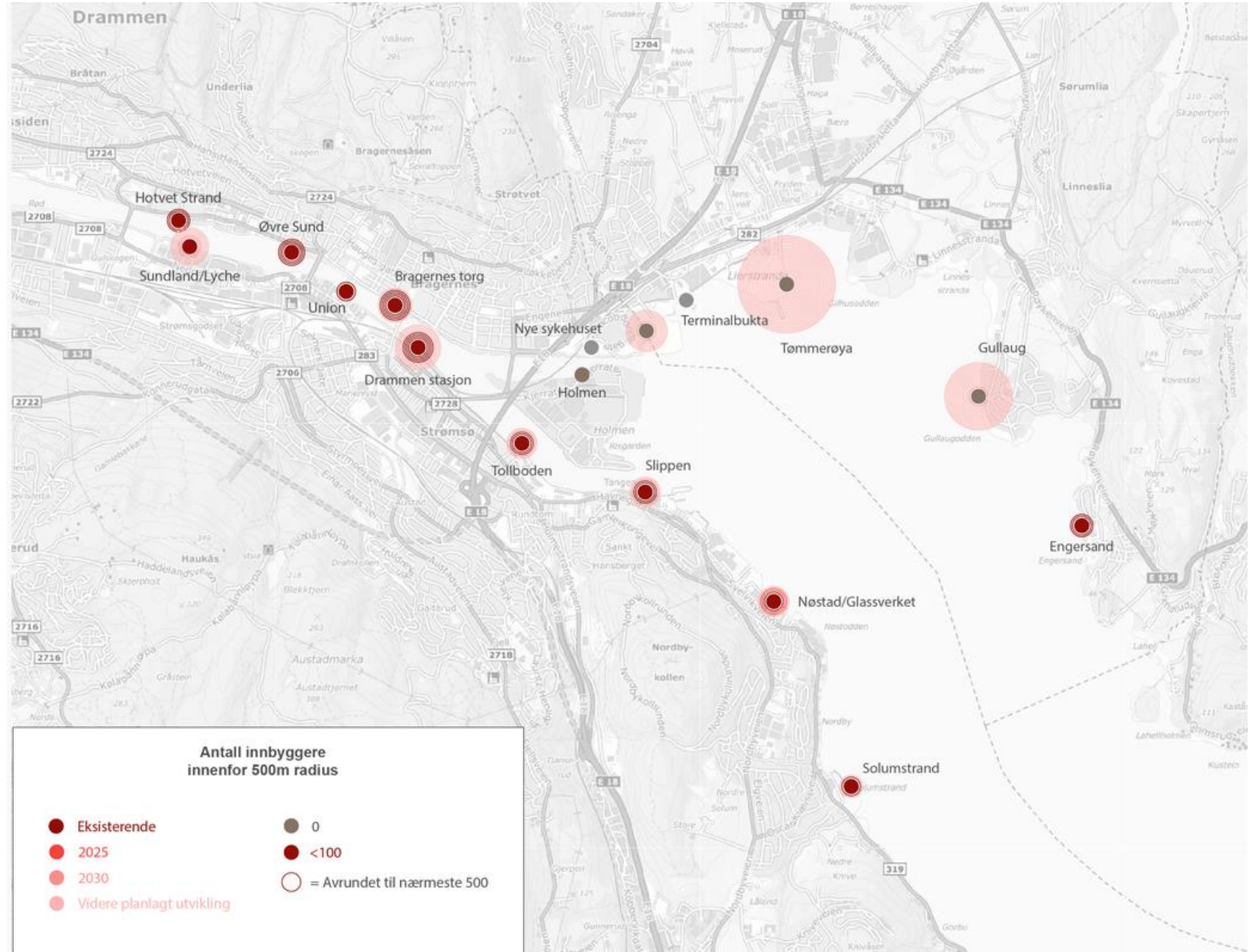


# Antall bosatte ved hvert anløpssted i utvalgte år

Utbyggernes planer er lagt til grunn for å beregne fremtidig bosatte.

Vi har regnet at det i snitt vil bo 1,8 personer i hver ny bolig som bygges. Vi har definert en utbyggingstakt basert på de samtalene vi har hatt med utbyggerne.

- 22 Det er stor usikkerhet når det gjelder utbyggingstakt, ettersom dette vil avhenge av markedsutvikling, tilflytting og evt. andre praktiske eller reguleringstekniske forhold. Usikkerheten øker dess lenger frem i tid man kommer.

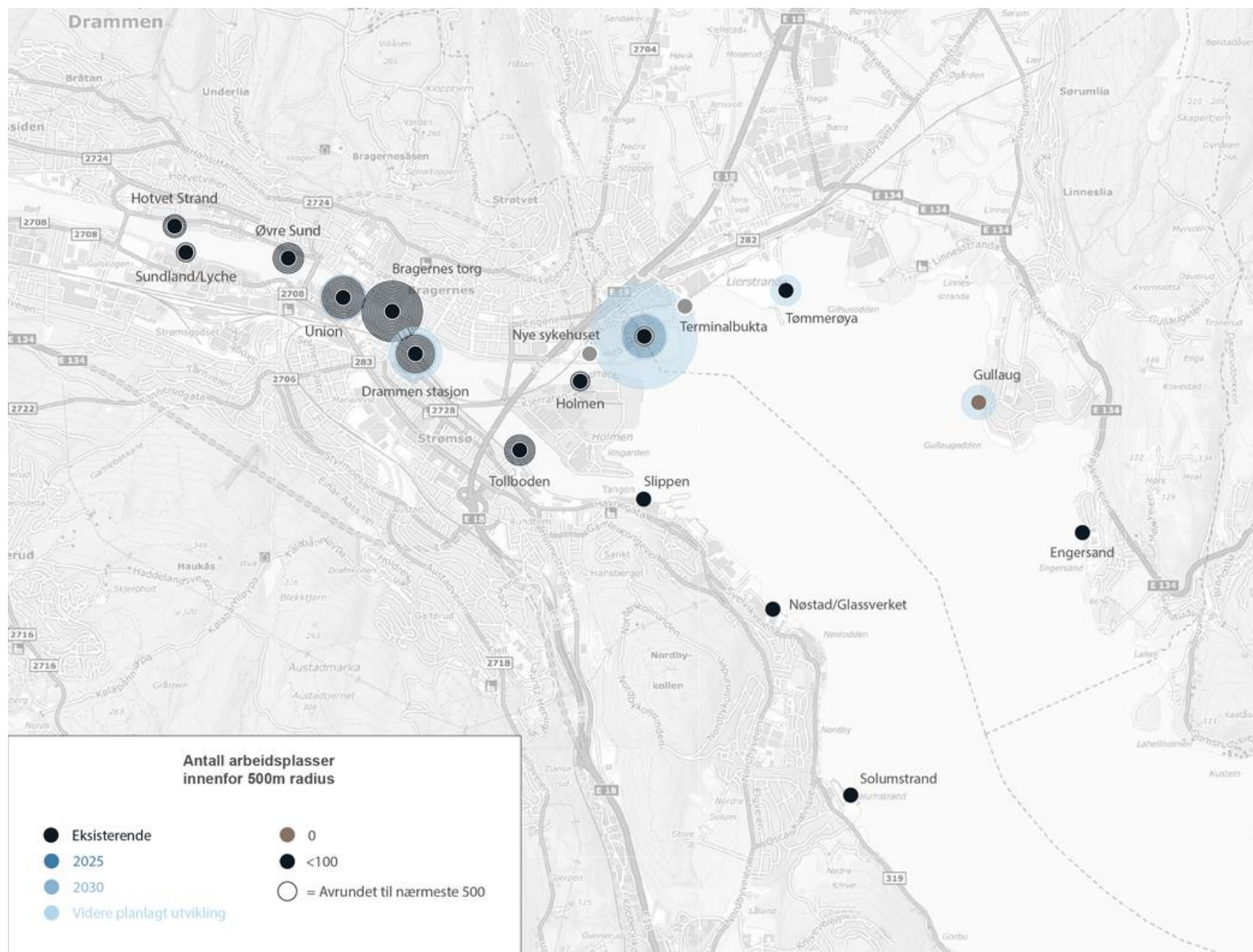


# Antall arbeidsplasser ved hvert anløpssted i utvalgte år

Vi har lagt utbyggernes planer til grunn for å beregne fremtidige arbeidsplasser

Vi har definert en utbyggingstakt basert på de samtalene vi har hatt med utbyggerne.

23 Det er stor usikkerhet når det gjelder utbyggingstakt, ettersom dette vil avhenge av markedsutvikling, tilflytting og evt. andre praktiske eller reguleringsmessige forhold. Usikkerheten øker dess lenger frem i tid man kommer.



# Videregående skoler og universitet

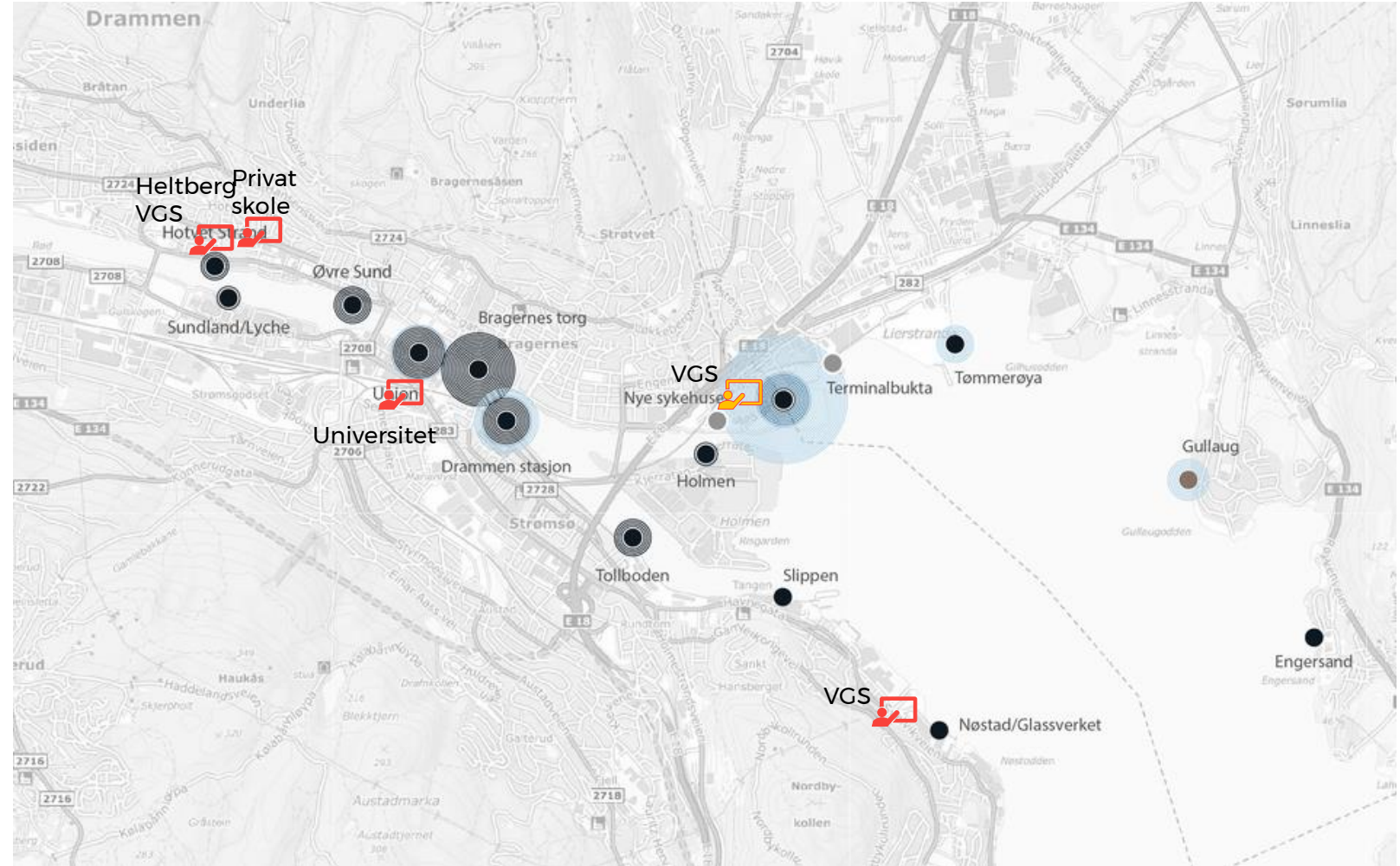
Statistisk sett reiser studenter og elever ved videregående skoler vesentlig mer med kollektivtrafikk enn befolkningen generelt.

Lokalisering av utdanningsinstitusjoner nær anløpsplassene er derfor en driver for passasjergrunnet.

Det planlegges ny videregående skole for 700 elever på Brakerøya. Det er 2.900 studenter ved Universitetet i Sørøst Norge avd. Union.

Ved Hotvet strand ligger Heltberg videregående skole. Akademiet VGS Ypsilon.

Ved Nøstet ligger UngInvest AIB (med 30 elever).



Eksisterende utdanningsinstitusjon ved anløpssted



Planlagt videregående skole på Brakerøya

Antall arbeidsplasser innenfor 500m radius

● Eksisterende

● 2025

● 2030

● Videre planlagt utvikling

● 0

● <100

○ = Avrundet til nærmeste 500

# Samlet oversikt over innbyggere, arbeidsplasser og studieplasser ved de ulike anløpsstedene

Anløpssted	I dag			2025			2030			Når alt er utbygd		
	Innbyggere	Arbeidsplasser	Studieplasser	Innbyggere	Arbeidsplasser	Studieplasser	Innbyggere	Arbeidsplasser	Studieplasser	Innbyggere	Arbeidsplasser	Studieplasser
Hotvet strand	1178	1231	200	1178	1231	350	1178	1231	200	1178	1231	200
Sundland/Lyche	218	702		218	702		1298	702		3000	702	
Øvre Sund	1632	1819		1632	1819		1632	1819			1819	
Union	742	3515	2900	742	3515	2900	742	3800	2900	742	3990	2900
Drammen stasjon (Strømsø torg)	1955	2928		1955	2928		1955	3500		3755	5128	
Bragernes torg	2223	6069		2223	6069		2223	6069		2461	6069	
Tollboden	770	2000		860	2000		1310	2000		2120	2000	
Slippen	917	131		1097	131		1547	131		1907	131	
Holmen	0	436		0	436		0	436			436	
Brakerøya	0	685		0	3500		360	4000	700	3600	11800	700
Tømmerøya	0	31		0	31		0	0		10800	2000	
Gullaug	0	0		0	0		450	0		7200	2500	
Engersand	1058	32		1148	32		1148	32		1148	32	
Solumstrand	441	50		441	50		441	50		801	50	
Nøsted	667	36		1279	36		1549	36		1801	36	

Tabellen viser antall innbyggere, arbeidsplasser og studieplasser ved det enkelte anløp, som er lagt til grunn for beregningene av markedsgrunnlag. Se kapittel 4 for nærmere informasjon om hvilke prosjekter som er hensyntatt.

# Antall reiser

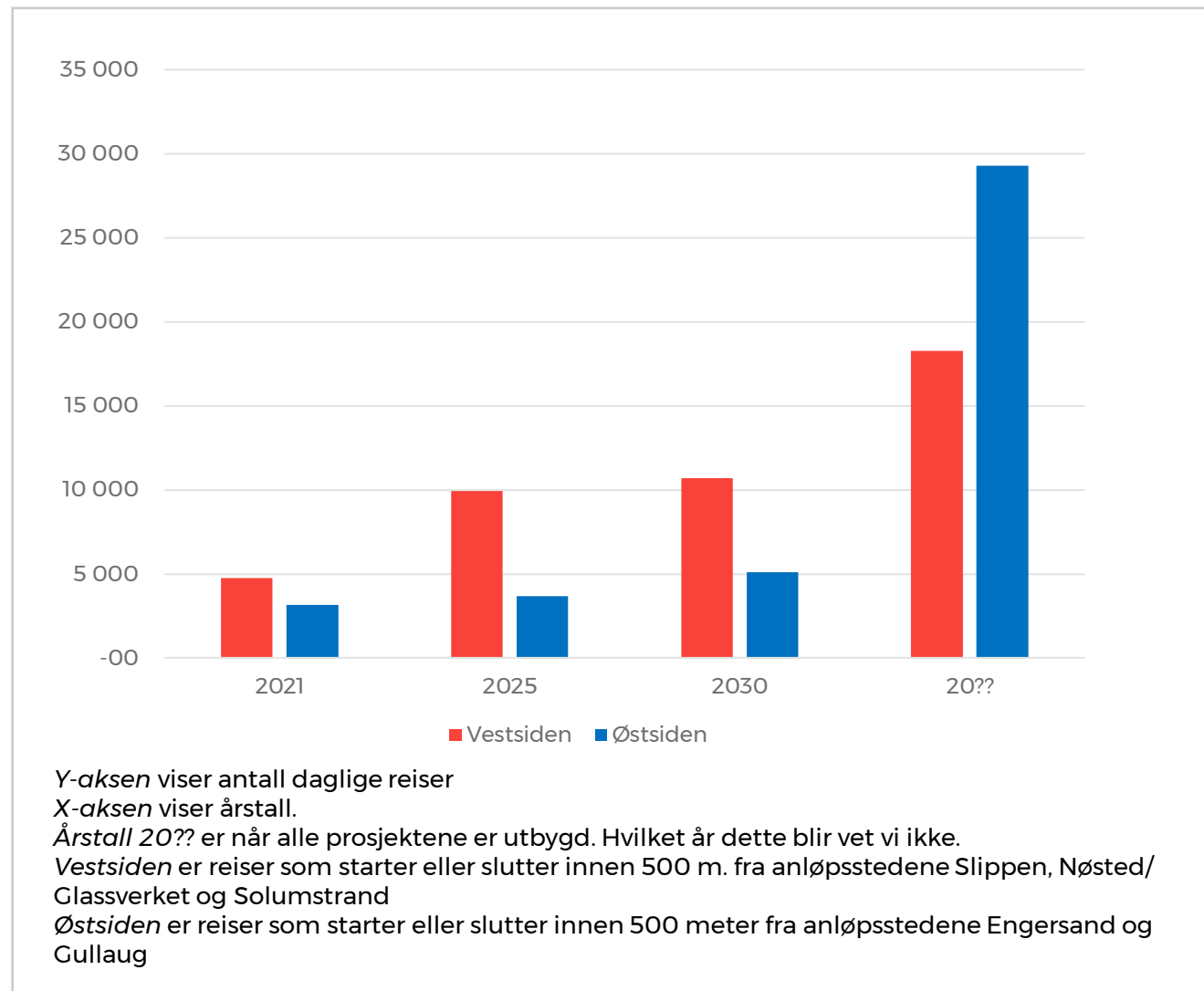
# Antall daglige reiser

Grafen til høyre viser det totale antall daglige reiser som genereres innen en radius av 500 meter fra de foreslåtte ferjeanløpene. Dette gjelder alle reiser uavhengig av transportmiddel. Vi har lagt til grunn at hver innbygger i snitt genererer 3 reiser. Reiser som genereres på vestsiden av fjorden er illustrert med rødt og reiser som genereres på østsiden av fjorden er vist med blått.

Den store veksten i reiser på østsiden etter 2030 skyldes store utbyggingsplaner på Gullaug som hovedsakelig vil skje etter 2030.

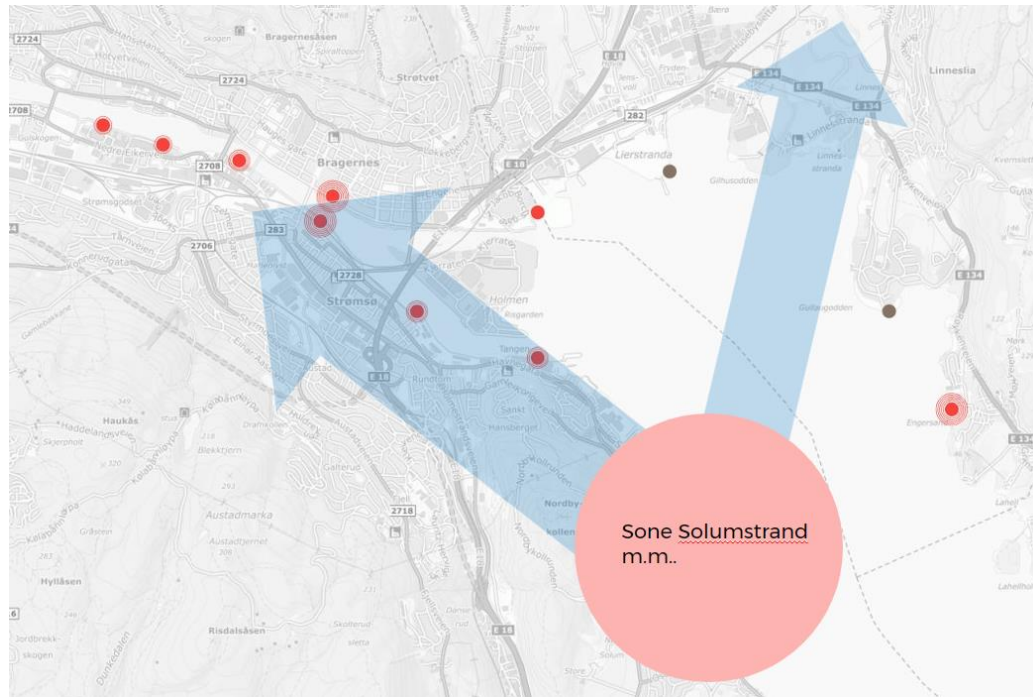
## 27 Begrunnelse for forutsetninger:

- I følge RVU 2018 ble det foretatt 2,79 reiser per innbygger daglig i Buskerudbyen.
- I følge RVU 2013 ble det foretatt 3,26 reiser per innbygger daglig i Buskerudbyen.
- I følge Urbanets rapport «Analyse av reisevaner i Buskerudbyen» 2018, er det en metodisk svakhet med måten RVU ble gjennomført i 2018, som innebærer at man trolig har fått et altfor lavt antall reiser per person. WSP har derfor lagt til grunn at det foretas 3 daglige reiser per person. Vi snakker da om reiser fordelt på alle transportmidler.



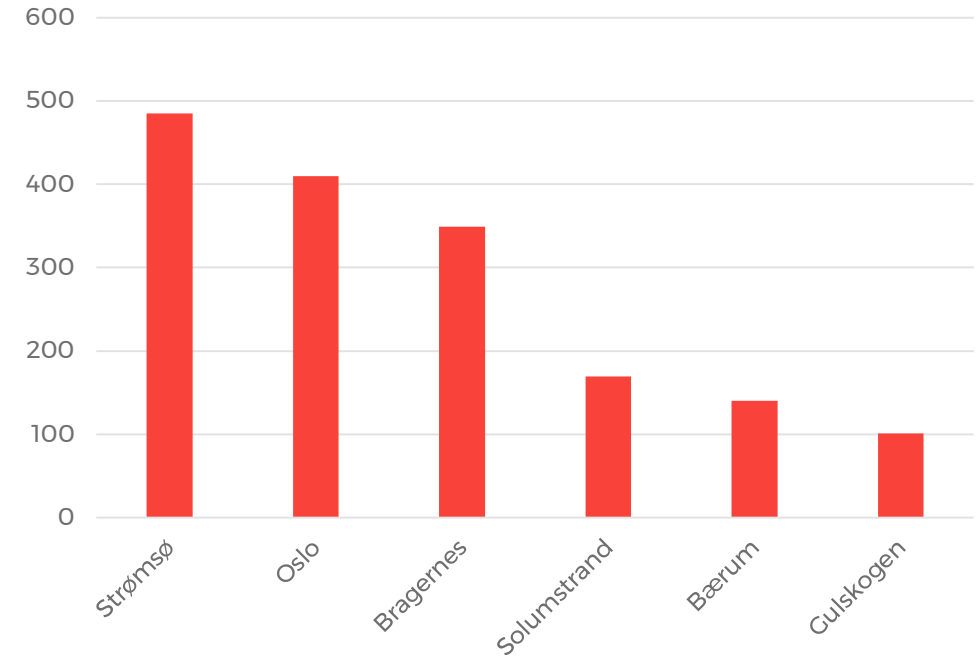
# Retningsfordeling

# Retningsfordeling fra vestsiden av fjorden



29

## Reiser fra Solumstrand



Antall daglige reiser fra Solumstrand i 2018  
Gjelder RTM sone Solumstrand (postnummer 3037,3038 og 3039)  
Kilde: Tallene er hentet fra kjøring med RTM, Rambøll 2018

De største reisestrømmene fra vestsiden av fjorden går mot Drammen (60%) og i retning Oslo (30%). Fra reisevaneundersøkelsen 2018 vet vi at reiser i retning Oslo har en kollektivandel på hele 24%. Det er grunn til å anta at reisende som skal mot Oslo vil finne det attraktivt å benytte båt over til Brakerøya for så å bytte til tog. Det er også grunn til å anta at dem som skal til Brakerøya, pga. sykehus, videregående skole eller andre arbeidsplasser vil finne det attraktivt å ta båt tvers over fjorden. På reiser mot Brakerøya er båt særlig konkurransedyktig ettersom det representerer en betydelig besparelse i reisetid.

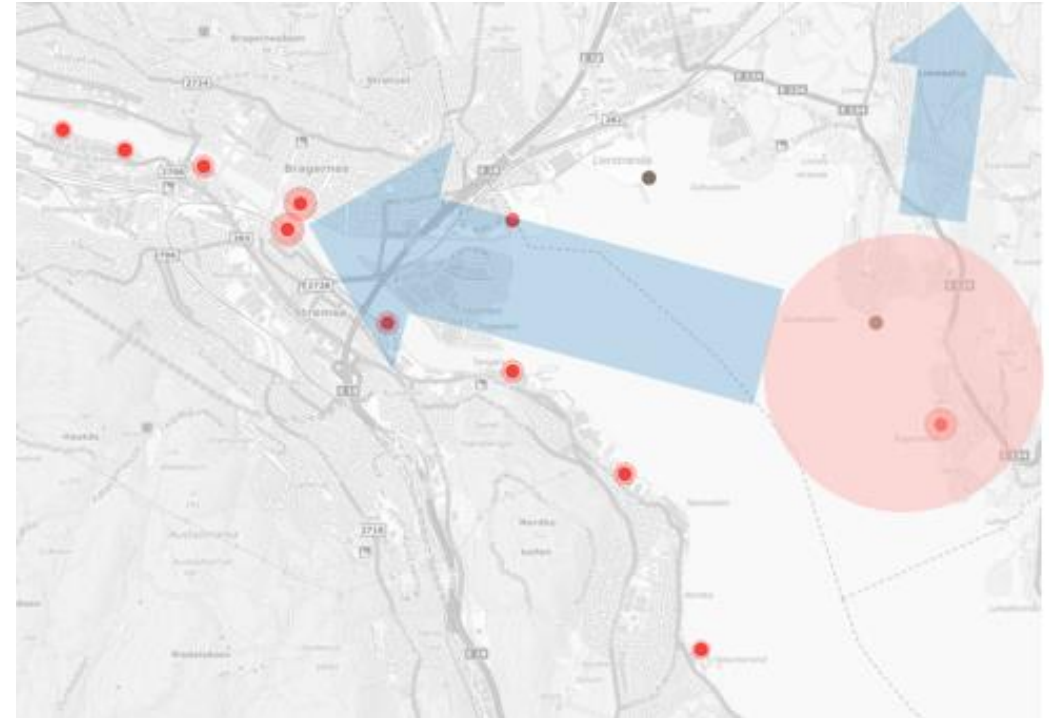
Når det gjelder reiser mot Drammen er det i dag et busstilbud som går parallelt med et båttilbud. På denne strekningen er derfor båt mindre konkurransedyktig.

# Retningfordeling fra østsiden av fjorden

På østsiden av fjorden representerer Engersand og Gullaug utbyggingsprosjekter hvor båt vil være det mest direkte alternativet både til Brakerøya og til Drammen sentrum. Det foreligger ikke egen reisevaneundersøkelse eller RTM kjøring for dette området, men vi har lagt til grunn at 2/3 av alle reiser går i retning Drammen og Lierstranda. 1/3 i retning Oslo.

Pga. av dagens trafikkforhold mellom Lahell og Lierstranda/Drammen, og etter hvert mangel på parkeringstilbud i Drammen sentrum, vil et båttilbud fra Engersand bidra til overgang fra bil til båt, og være et godt supplement til busstilbudet.

30



# Retningsfordeling for båtpassasjerene

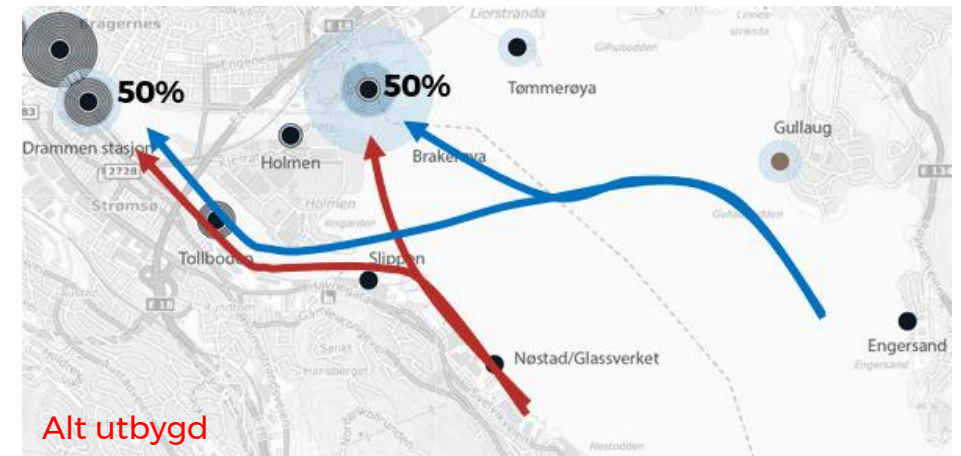
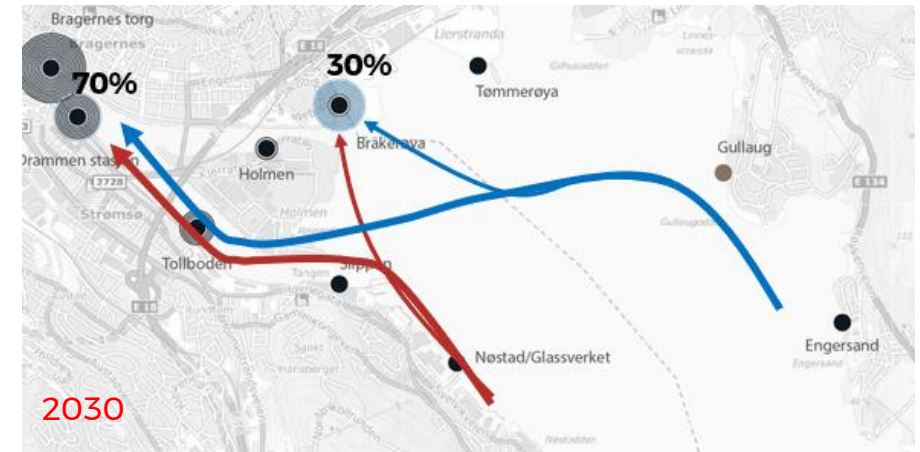
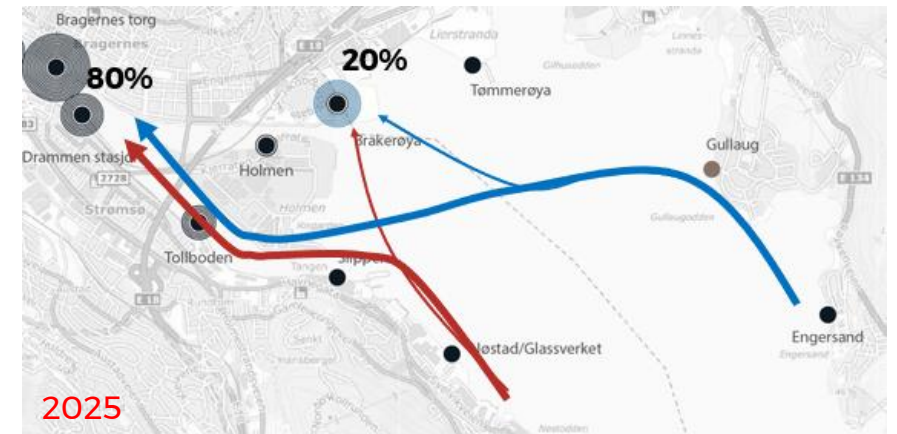
Ute i fjorden bygges det i hovedsak boligområder. Drammen sentrum er i dag den store magneten, med arbeidsplasser, handel og tjenester. I fremtiden vil også Brakerøya og vestre del av Lierstranda være en stor magnet. Aktiv planlegging for miljøvennlig transport til sykehuset og Lierstranda gjør at kollektivandelen her vil være ekstra høy.

Sykehuset har beregnet at sykehuset vil generere 14.000 turer daglig, inklusive besøkende og varelevering. Sykehuset legger til grunn at kollektivandelen blir 25%. Tilsvarende legger reguleringsplanen for Helseparken til grunn at det vil generes 5.600 reiser per døgn med en bilandel på maks 15%.

31

Brakerøya stasjon ved sykehuset vil også fungere som et omstigningspunkt for tog mot Oslo, særlig for dem som bor på vestsiden av fjorden. Vi har forutsatt at i dag vil omtrent alle passasjerstrømmene være rettet mot Drammen sentrum, i 2025 vil 20% av passasjerene dra til/fra Brakerøya, i 2030 vil 30% dra til/fra Brakerøya. Når alle utbyggingsområdene i fjorden er utbygd vil passasjerreisene fordele seg 50/50 mot Drammen sentrum og Brakerøya.

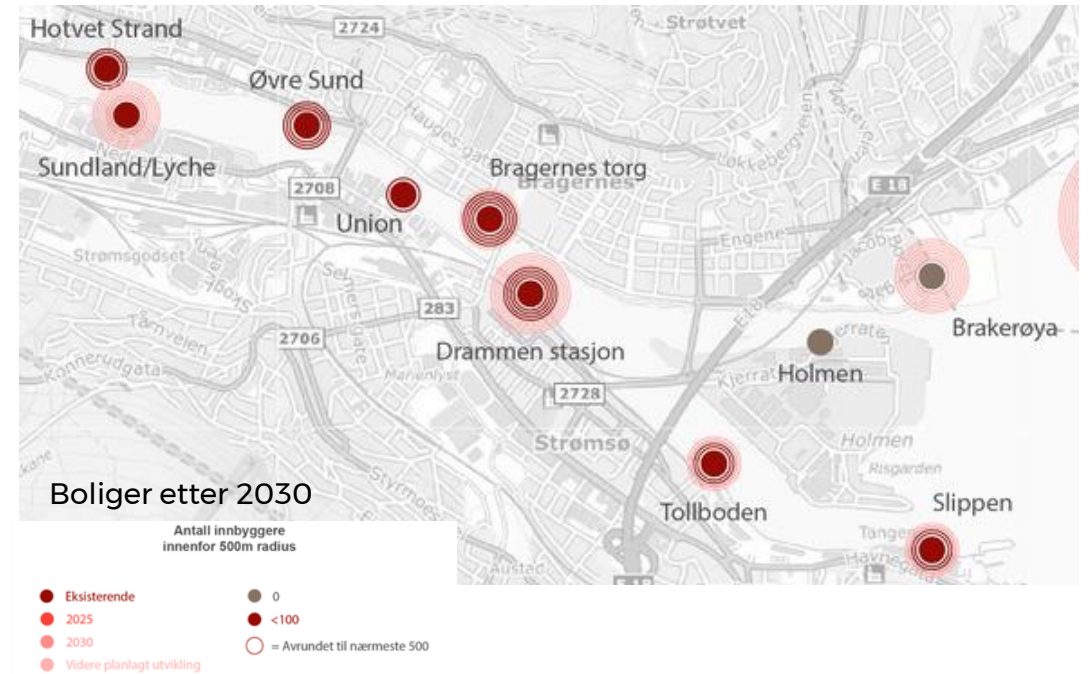
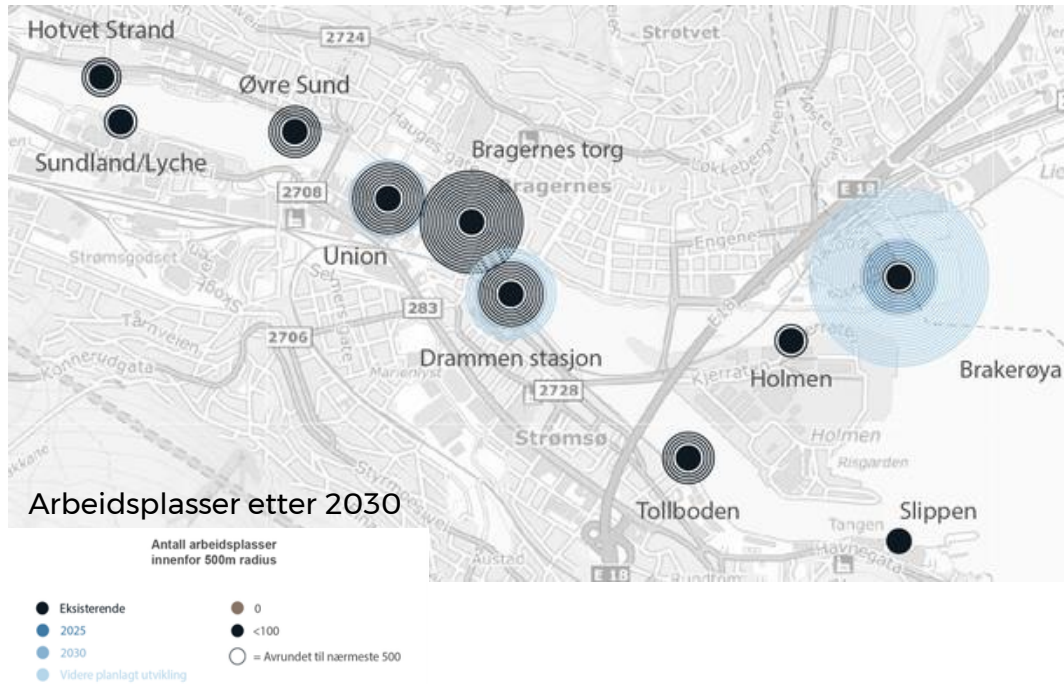
For fjordbåtene vil det være en retningsubalanse ved at 90% av alle passasjerer reiser innover om morgenen og ut igjen om ettermiddagen. Dette forholdstallet er hentet fra passasjerstatistikken for bussene i området.



# Retningsfordeling ved Drammenselva

Langs Drammenselva er det en god blanding av boliger, arbeidsplasser, service, studiesteder og handelstilbud. Reisesrømmer går på kryss og tvers og man får ikke den samme retningsubalansen som ute i fjorden.

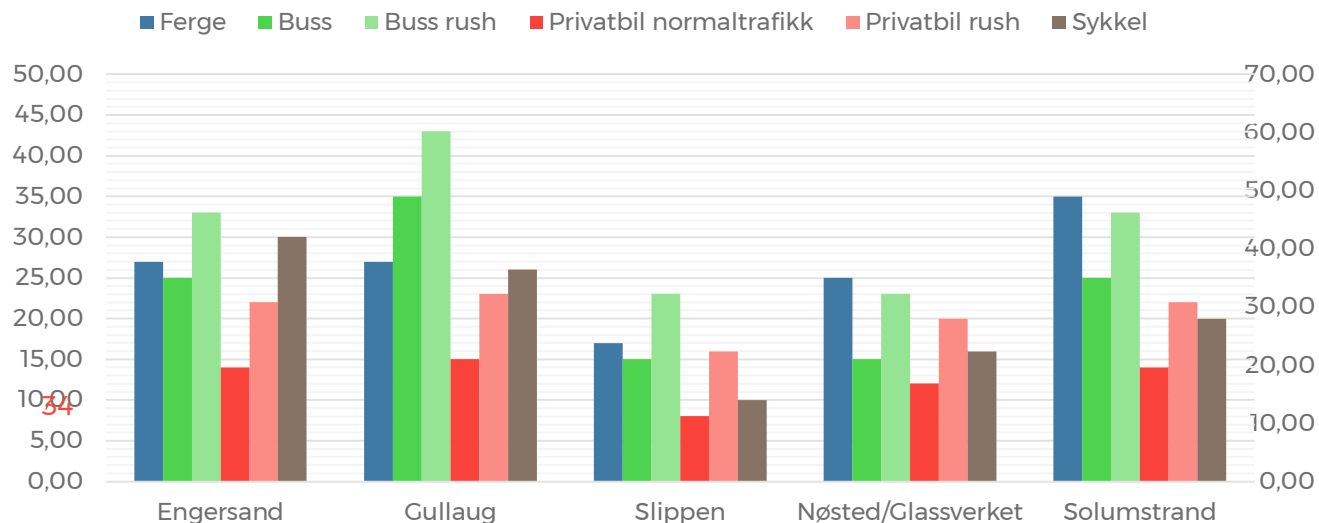
32



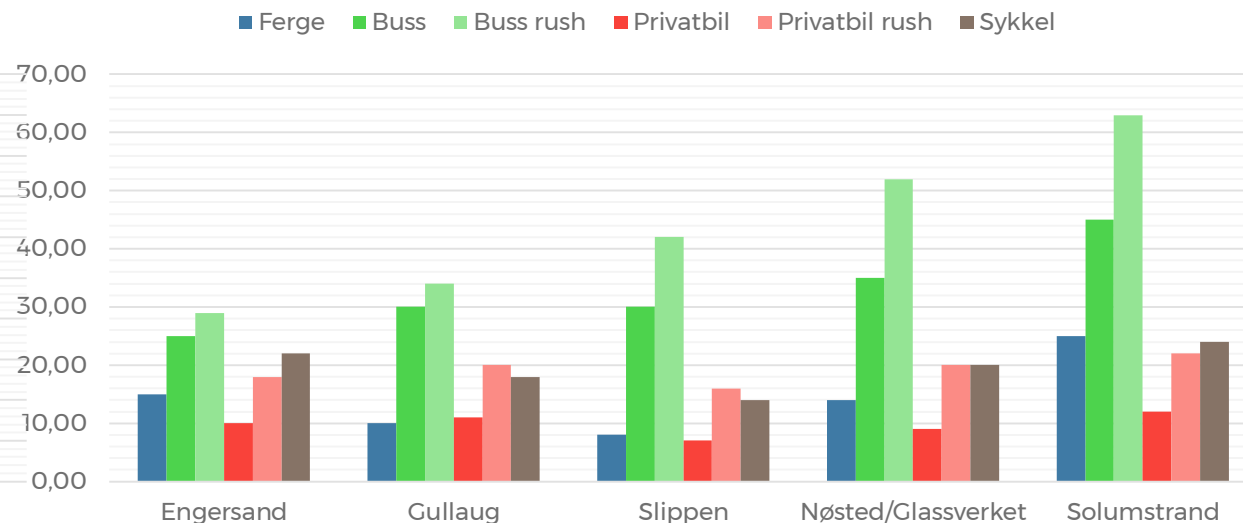
# Reisetider

# Reisetider fra anløpssteder i Drammensfjorden

## Anslått reisetid til Bragernes



## Anslått reisetid til Sykehuset

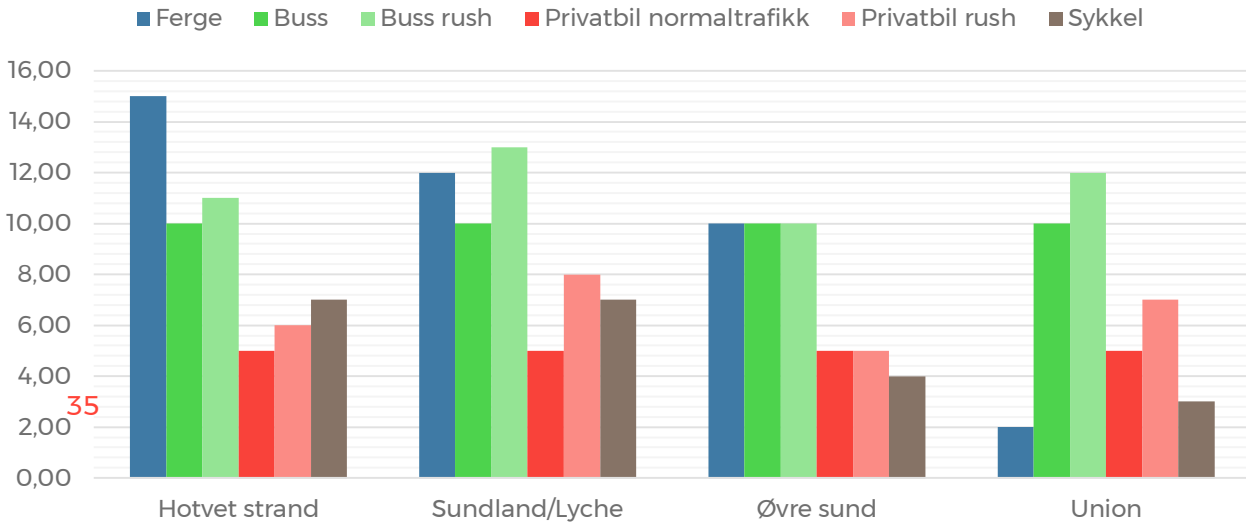


Reisetider med ulike reisemidler er beregnet i minutter til henholdsvis Bragernes torg og sykehuset. Vi ser at båt er svært konkurransedyktig på reisetid til sykehuset. Dette gjelder fra alle anløpssteder i Drammensfjorden. På reiser til Bragernes torg kommer båt mindre gunstig ut. Dette gjelder særlig fra vestsiden av fjorden.

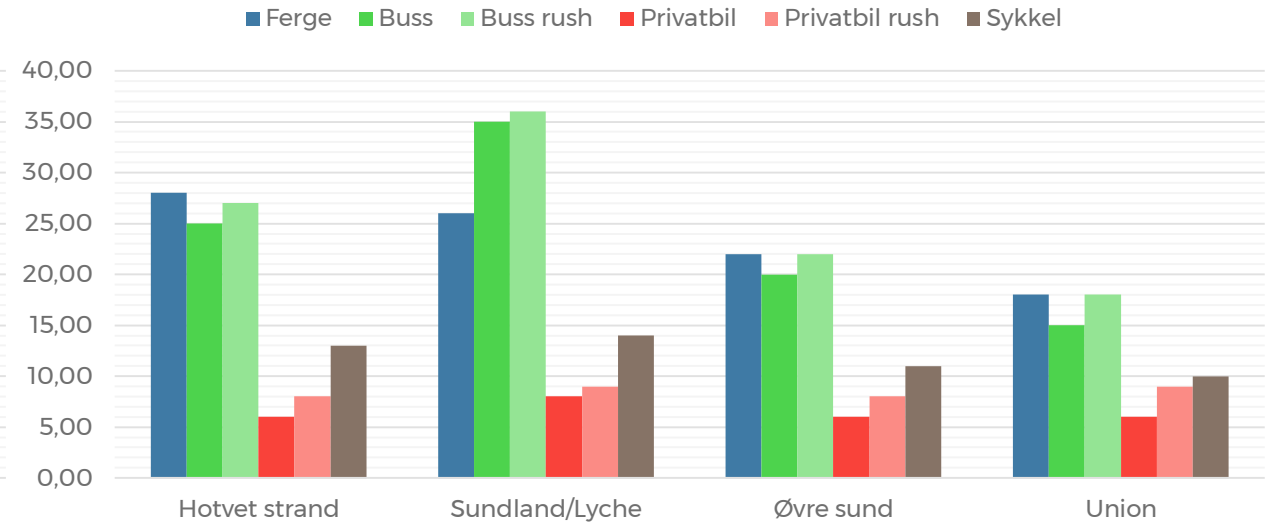
Reisetider med kollektivtrafikk er funnet ved hjelp av ruteplan, mens privatbil og sykkel er funnet ved å benytte Google maps. Også forsinkelser i rushtid er hente fra Google Maps og fra rapporten Bussfremkommelighet i Buskerudbyen (Brakar 2017). Gangtid til nærmeste busstopp er lagt til reisetiden med kollektivtrafikk. Reisetid med båt er estimert basert på foreslått båttype. Reisetidene sier noe om hvor konkurransedyktig båttilbudet er på ulike strekninger. Vi har i rapporten ikke gjort vurderinger av effekten av at E134 på ett tidspunkt bygges ut.

# Reisetider fra anløpssteder langs Drammenselva

## Anslått reisetid til Bragernes



## Anslått reisetid til Sykehuset



Reisetider med ulike reisemidler er beregnet i minutter til henholdsvis Bragernes torg og sykehuset. Vi ser at båt er svært konkurransedyktig på reisetid mellom Union og Bragernes Torg. På andre strekninger er det ganske jevnt med sykkel og buss. I perioden 2021-2025 vil det trolig være fremkommelighetsproblemer på veinettet i Drammen. I denne perioden vil trolig båt kunne være et attraktivt reisemiddel, som også går raskere enn alternativene.

# Passasjertall

# Passasjertall er beregnet basert på to scenarier

Forutsetninger for scenariene er beskrevet nedenfor

## Lavt scenario

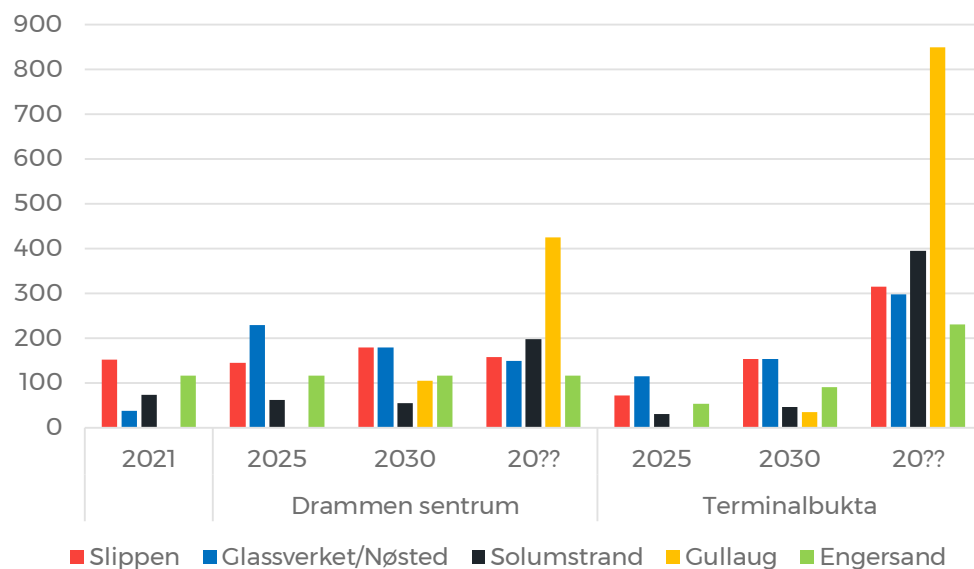
- Buskerudbyen lykkes ikke med å oppnå målsettingen om 0-vekst i biltrafikken
- Kollektivandelen blir liggende på dagens 11%
- Båtene anløper en gang i timen i rushtiden
- Båtene trekker kun passasjerer fra et omland på 500 m fra anløpsstedene
- 50% av de kollektivreisende bosatt ved anløpsstedene velger buss der det er parallele tilbud
- 50% av de kollektivreisende bosatt ved anløpsstedene velger båt der hvor det er parallele tilbud

## Høyt scenario

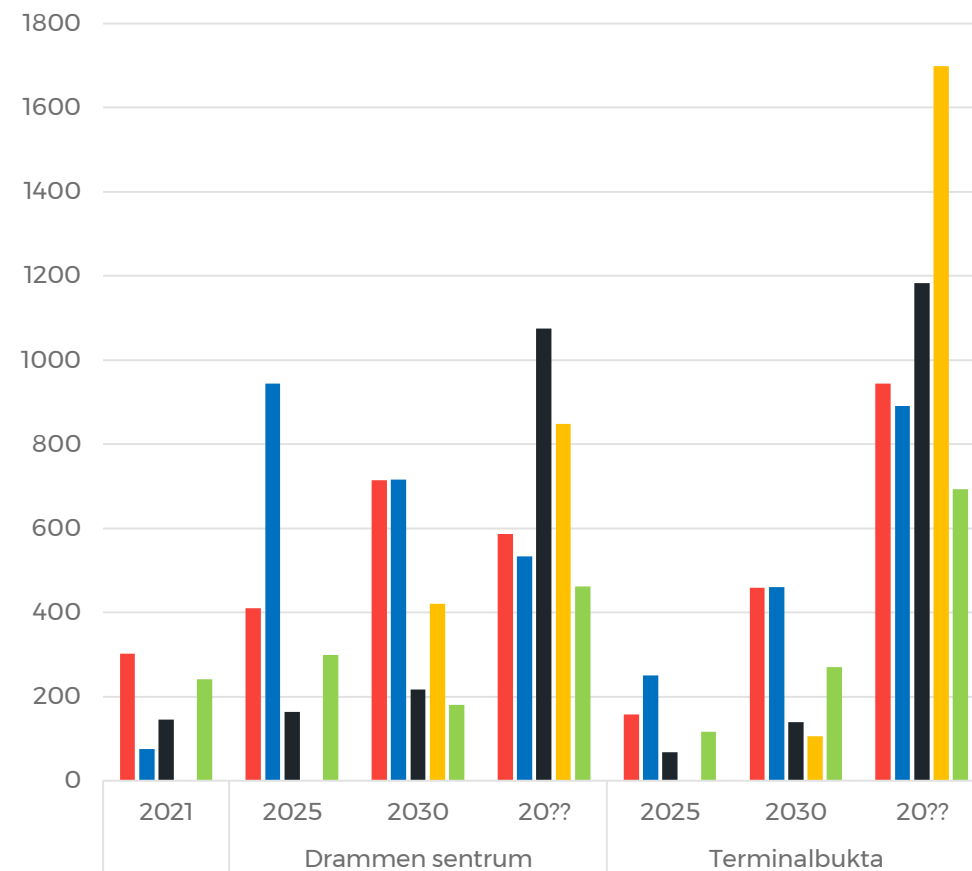
- Buskerudbyen lykkes med å oppnå målsettingen om 0-vekst i biltrafikken
- Kollektivandelen øker til 16% i 2025 og 22 % i 2030
- Båtene anløper hver halvtime i rushtiden
- Fra 2030 anløper båtene hvert 20 min i rushtiden
- Nye kollektivreisende fra de aktuelle anløpsstedene benytter båt, mens antallet bussreiser som genereres i disse sonene blir liggende på dagens nivå.
- Nye passasjerer hentes hovedsakelig fra bil.
- Høy frekvens, komfort og tilrettelegging for park and ride, sykkelparkering og mikromobilitet gjør at anløpsstedene i Drammensfjorden trekker reisende fra et omland utover 500 meters radius. Vi har forutsatt at dette gir 50% flere passasjerer.

# Passasjertall fra Drammensfjorden er beregnet i to scenarier

## Lavt scenario



## Høyt scenario



Y-akse= antall daglige passasjerer med båt

År 20??= Når alle utbyggingsprosjektene er realisert

# Tiltak som ytterligere vil øke markedsgrunnlaget og bidra til å realisere høyt scenario

- GPS-basert tilbringertjeneste fra nærområdene med minibuss (Hent meg som på Kongsberg)
- Bysykler og/eller sparkesykler
- God sykkelparkering
- Parkeringsplass for bil ved anløpssteder ute i fjorden (park and ride).
- Etablere gode snarveier, og gang- sykkelveier til anløpsstedene
- Tillate sykkel om bord i ferjene.
- Mate passasjerer inn til anløpsstedene med rutebuss, fremfor å kjøre rutetilbud parallellt
- Lav parkeringsdekning ved de sentrale tyngdepunktene (Fjordbyen og sentrum)
- Begrensninger på bilbasert kommunikasjon i området Drammen-Lier

39

# Usikkerheter passasjergrunnlag

Passasjertallene er beregnet basert på flere vurderinger og det er mange forutsetninger som kan påvirke. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet.

- Studien tar ikke høyde for at det kan komme potensielle trendbrudd (slik som vi har sett under koronapandemien hvor reiseaktivitet falt dramatisk).
- Studien tar ikke for seg scenarier hvor utbyggingsprosjektene i Drammensområdet ikke realiseres.
- Passasjergrunnlaget for *elveruta* har vært vanskelig å beregne og er derfor estimert basert på tall fra Fredrikstad. Dette er ikke direkte sammenlignbart fordi Fredrikstads ferjetilbud gir større gevinster i reisetid (har færre bruforbindelser), og ferjetilbudet er gratis. Vi har vurdert at dette veies opp av at Drammen har et større antall bosatte/arbeidsplasser/målpunkt langs ruta.
- Nasjonal og regional transportpolitikk, som for eksempel drivstoffavgift, parkeringspolitikk og bompenger er faktorer som vil kunne påvirke stor. Dette er forsøkt hensyntatt ved bruk av scenariene høy og lav.

# 4 Vurdering av hvert anløpssted

# Vurdering av anløpssteder

## Parametere og metode

I tillegg til markedsgrunnlag og seilingsforhold er aktuelle anløpssteder vurdert med hensyn på følgende parametere:

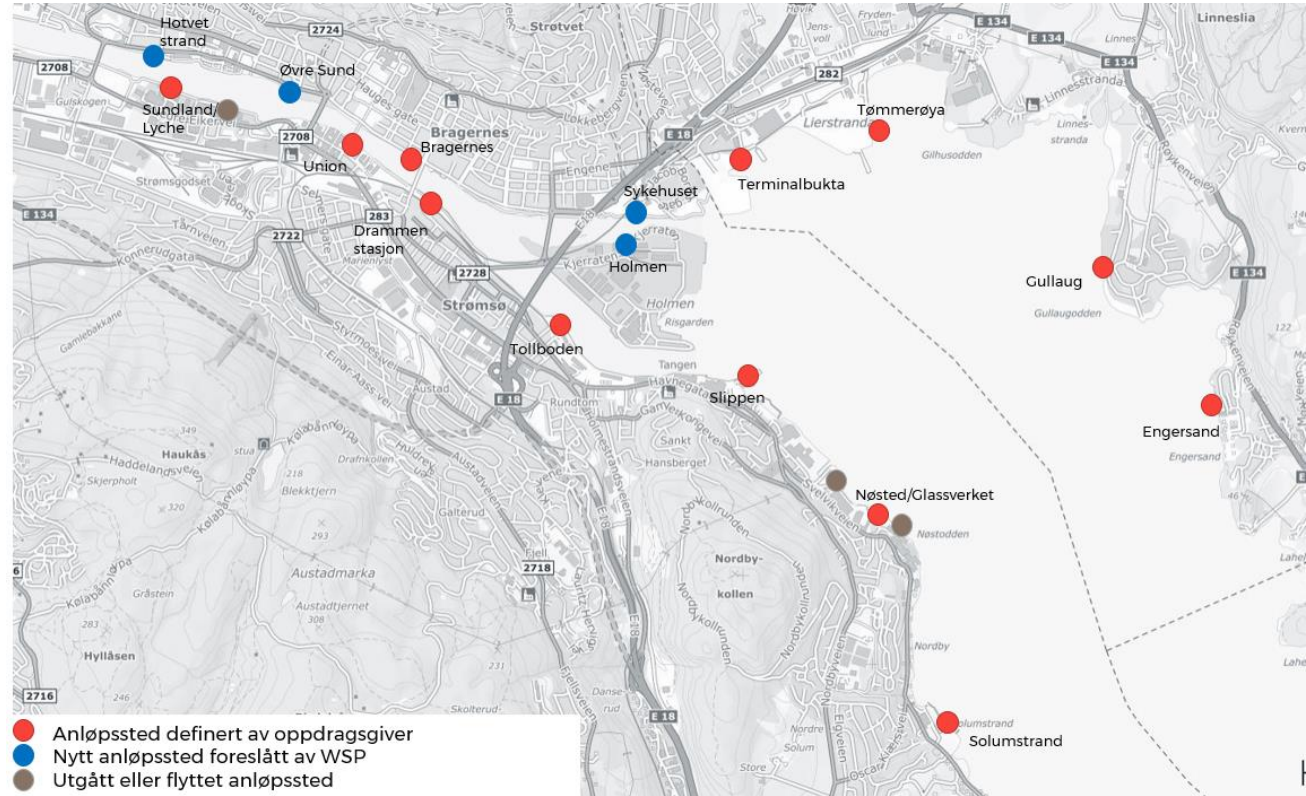
- Mulighet for å inkludere kai i eksisterende planer.
- Nærhet til overgang fra andre kollektivmidler (buss/tog)
- Mulighet for park & ride
- Tilgang til stedet fra gang/sykkelveinett (micromobilitet).
- Tilgang på strøm til ladeinfrastruktur
- Mulighet for etablering av holdeplassfasiliteter på land.

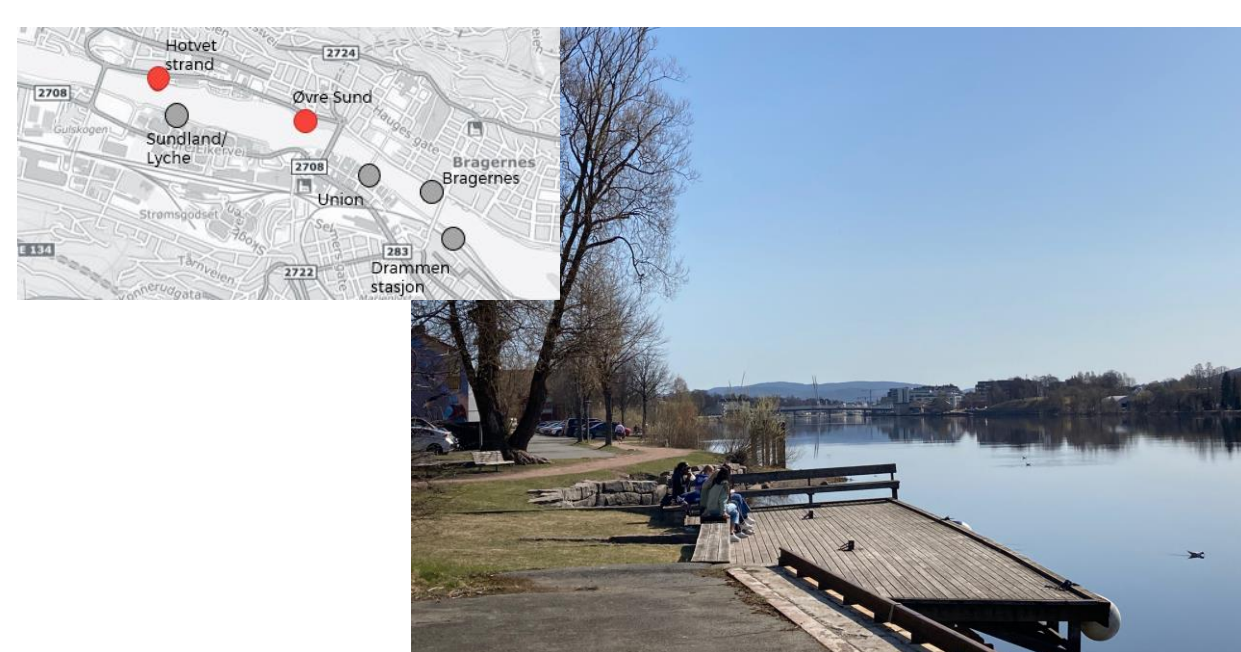
42

Anløpssteder som ikke utbyggere rår over, er ikke avklart med grunneier/myndigheter (Hotvedt, Øvre sund, Drammen stasjon, Bragernes Torg, Holmen, Nytt sykehus, Solumstrand/(Knive).

### Metode

Det er avholdt digitale møter/intervjuer med utbyggere ved de anløpene som er knyttet til utbyggingsprosjekter. I tillegg er det avholdt befarings.



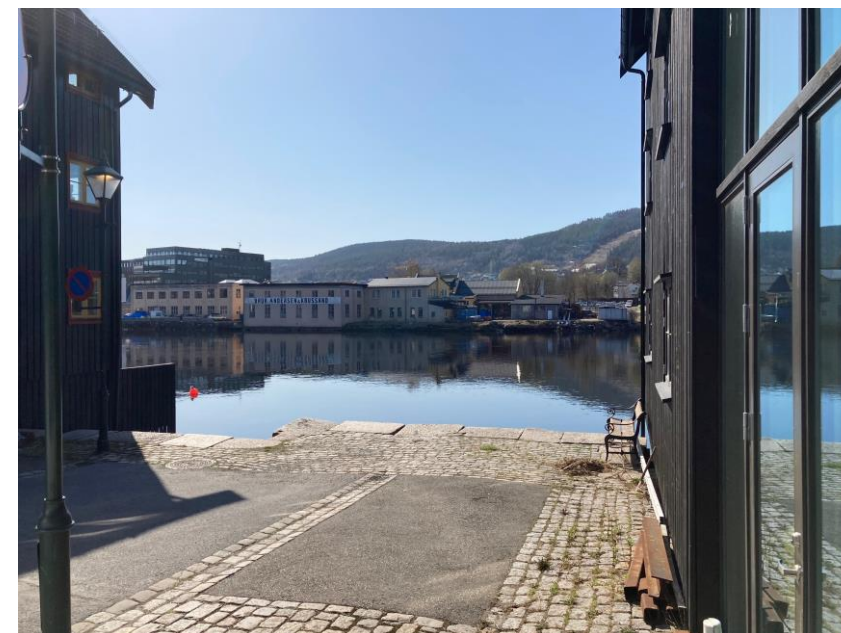


43

## Hotvet strand

- ✓ God tilkomst på land – lett å tilrettelegge for UU
- ✓ Nærhet til Drammen Helsehus, Hertzberg VGS.
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag i dag (2021/2022)
- ✓ Mange sykehusansatte er bosatt i området
- ✓ Tilgang til strøm for lading (trafo rett i nærheten)
- ✓ Plass til sykkelparkering
- ✓ Micromobilitet
- ✓ Innbyggere innenfor 500m avstand: 1178
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500 m avstand: 1231
- ✓ Studieplasser: 350

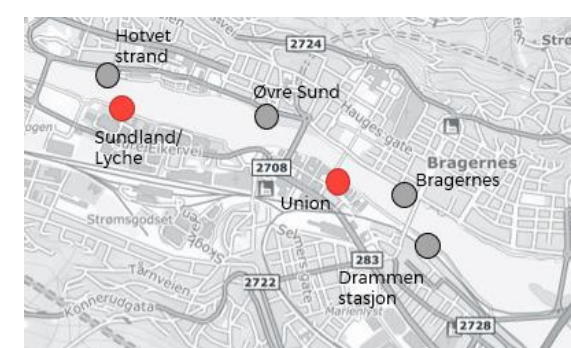
Foreslås trafikkert fra 2022



## Øvre sund - historisk fergeleie

- ✓ God tilkomst på land – lett å tilrettelegge for UU
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag
- ✓ Nærhet til fylkeshuset
- ✓ Begrenset plass til sykkelparkering
- ✓ Micromobilitet
- ✓ Studentboliger
- ✓ Innbyggere Innenfor 500 m avstand: 1632
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500 m avstand: 1819

Foreslås trafikkert fra 2022



## Lyche – Sundland

44

- ✓ Slått sammen til et felles anløp etter forslag fra utbyggerne
- ✓ Utbyggere etablerer en felles terminal
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag (2025-2030) tatt i betraktning planer for Nedre Eikervei 12-14 (Lyche-eiendommene) og Trevirket Sundland (Vestaksen). BaneNor's utbygging på Sundland er ikke hensyntatt pga avstand. Heller ikke Gulsbogen senter (kunder og arbeidsplasser).
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges med sykkelparkering (åpen/låst)
- ✓ Tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Innbyggere (innenfor 500 m avstand): når ferdig utbygd 3.000
- ✓ Arbeidsplasser (innenfor 500 m avstand) når ferdig utbygd: 700

## Union - viktig målpunkt

- ✓ Arbeidsplasser og Universitet
- ✓ Kulturtilbud og uteliv
- ✓ God tilkomst på land
- ✓ Flytende terminal med UU kan etableres uten større inngrep
- ✓ Hensyntatt pågående utbygging av kontorarbeidsplasser knyttet til «Portalen» (Union Eiendom) og Krefingsgate 33 (Drammen kommune Eiendom/Entra)
- ✓ Innbyggere innenfor 500 m avstand: 750
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500m avstand når ferdig utbygd: 4.000
- ✓ Studieplasser: 2.900



Foreslås trafikkert når innflytting er startet - ca. 2027

Foreslås trafikkert fra 2022



## Bragernes torg

- ✓ Sentralt kollektivknutepunkt.
- ✓ Flytende terminal med universell utforming kan etableres uten større inngrep
- ✓ Innbyggere (innenfor 500m avstand): 2.461 hensyntatt prosjekt Svanegangen (Union Eiendom). Evt. annen boligutbygging ikke hensyntatt.
- ✓ Arbeidsplasser: 6.069

**Foreslås trafikkert fra 2022**

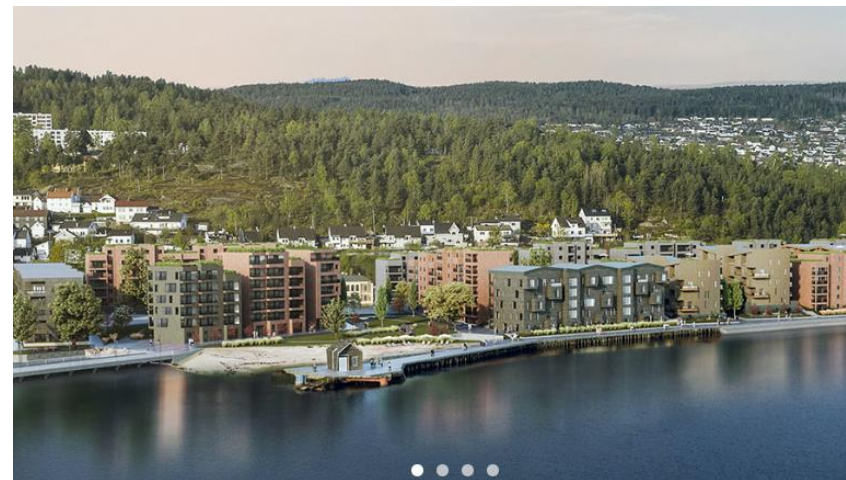


## Drammen stasjon, Jernbanebrygga

- ✓ Svært god tilgang til tog
- ✓ God tilkomst til buss
- ✓ Potensiale for å tiltrekke turister
- ✓ Tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Mange arbeidsplasser og forretninger (ikke hensyntatt evt. nye planer kring Strømsø torg)
- ✓ Økende godt befolkningsgrunnlag hensyntatt BaneNor eiendoms prosjekter Godsallmenningen-Nybyen og Skamarken som utvikles etter 2025.
- ✓ Innbyggere (innenfor 500m avstand) når alt utviklet: 3755
- ✓ Arbeidsplasser (innenfor 500m avstand) når alt utviklet: 5128

**Foreslås trafikkert fra 2022**

(I perioden 2022-2025 vil anløp tilpasses anleggsvirksomhet)



46

## Tollboden

- ✓ Del av transformasjonsområde Tangenkaia
- ✓ Flytende terminal med UU kan etableres uten større inngrep
- ✓ Kan tilrettelegges for parkering for pendlere sørfra.
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag fra 2030 når Tangenkaia utvikles.
- ✓ Tilgang til busstilbud på Bangeløkka
- ✓ Tilgang til hotell, klatresenter, handel
- ✓ Tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Innbyggere (innenfor 500m avstand) når alt utviklet: 2.100
- ✓ Arbeidsplasser (innenfor 500m avstand) når alt utviklet: 2.000

**Foreslås trafikkert fra 2030**  
(med prøvedrift fra 2024)

## Slippen

- ✓ Utbygger tilrettelegger for terminal
- ✓ God tilkomst for allmenheten
- ✓ Sentralt knutepunkt i ruteopplegget
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag fra 2025 (Prosjekt Slippen forventes å være godt i gang)
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges for sykkel og micromobilitet
- ✓ Innbyggere (innenfor 500m avstand) når alt utbygd: 1.900
- ✓ Arbeidsplasser (innenfor 500m avstand) når alt utbygd: 130

**Foreslås trafikkert fra 2024**



## Engersand

47

- ✓ Ferdig utbygd i 2022 (Engersand Havn og Engersand Havnehage) – tidlig oppstart mulig.
- ✓ Eksisterende visningsanlegg kan omgjøres til venterom for ferjepassasjerer
- ✓ Utbygger er ferdig med salg, og terminalen må egenfinansieres
- ✓ Innfartsparkering mulig, avtaler må i så fall til med borettslag.
- ✓ Strøm tilgjengelig for lading
- ✓ Bør tilrettelegges for sikker sykkelparkering
- ✓ Innbyggere innenfor 500m avstand når alt utbygd: 1150 (Ikke hensyntatt evt. utbygging som utløses av ny E134)
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500m avstand når alt utbygd: 30
- ✓ Betydelig potensiale innenfor 1000m avstand med tilrettelegging

## Gullaug

- ✓ Fergeterminal finansieres av utbygger.
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag når utbyggingen av «Gullaug Fjordby» har kommet i gang
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges for sykkel og micromobilitet
- ✓ Innbyggere når alt utbygd: 7.200
- ✓ Arbeidsplasser når alt utbygd: 2.500

**Foreslås trafikkert når Gullaug er godt i gang med utbygging (rundt 2030)**



48

## Glassverket - Nøsted brygge

- ✓ Slått sammen til et anløp ved Nøsted etter forslag fra utbyggerne selv.
- ✓ Utbygger tilrettelegger for terminal-servicebygg står klart.
- ✓ God tilkomst for allmenheten
- ✓ Godt befolkningsgrunnlag fra 2025, forutsatt planer for Glassverket (Union Eiendom) og Nøsted Brygge (Nøsted Brygge Bolig). Drammen Fjordparker («Toyotaeiendommen») like oppstrøms forsterker dette, men er ikke hensyntatt i beregningene av passasjergrunnlag.
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges for sykkel og micromobilitet
- ✓ Innbyggere innenfor 500m når alt utbygd: 1.800
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500m når alt utbygd: 36

## Solumstrand (Knive)

- ✓ Størstedelen av utbyggingsområdet ligger mer enn 500 meter fra anløpssted.
- ✓ Den delen av planlagt utbygging v/«Knive/Lolland» som ligger nærmest mulig anløp er usikker, og avhenger av rekkefølgekrav til ny Svelvikvei
- ✓ Sjøfronten disponeres i dag av andre enn utbygger.
- ✓ Anløpsstedet kan være aktuelt å vurdere senere, er derfor ikke nærmere vurdert nå.
- ✓ Innbyggere nær anløpssted (innenfor 500m) når alt utbygd: 800
- ✓ Arbeidsplasser når alt er utbygd: 50



## Terminalbukta

49

- ✓ Kort avstand til sykehuset
- ✓ Kort avstand til Brakerøya stasjon (tog, buss)
- ✓ Kort avstand til helsepark og ny videregående skole, og svært mange arbeidsplasser
- ✓ Overgang til «Superbuss» inn til sentrum
- ✓ Utbygger tilrettelegger for terminal
- ✓ God tilkomst for allmenheten
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges for sykkel og micromobilitet
- ✓ Innbyggere innenfor 500 m når alt utbygd: 3.600
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500 m når alt utbygd: 11.800
- ✓ Studieplasser når alt utbygd: 700

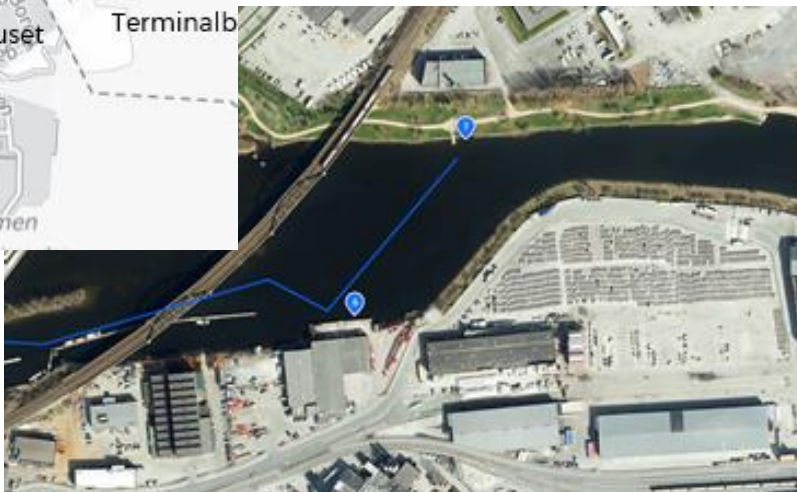
## Tømmerøya

- ✓ Dette området bygges ut sist i fjordbyen. Aktuelt å anlegge anløp her på lengre sikt (etter 2030)
- ✓ I dette området vil det primært være boliger
- ✓ Utbygger tilrettelegger for terminal
- ✓ Kollektivknutepunkt – bussvei og tog
- ✓ Godt passasjergrunnlag – arbeidsplasser og sykehuset
- ✓ Tilgang til strøm for lading
- ✓ Tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Innbyggere innenfor 500 m når alt er utbygd: 10.800
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500 m når alt er utbygd: 2.000

**Foreslås trafikkert når Tømmerøya er utbygd**  
(trolig etter 2030)



**Foreslås trafikkert straks infrastrukturen er etablert**  
(trolig etter 2025)



## Holmen

50

- ✓ Pekt på som en mulighet, ikke utredet.
- ✓ Flytende terminal med UU bør kunne etableres uten større inngrep
- ✓ Bør tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Arbeidsplasser i dag: 450 (innen 500 m. fra anløpssted)
- ✓ Områderegulering for Holmen beskriver en stor økning i arbeidsplasser frem til 2030 (1600 arbeidsplasser). Utviklingen avhenger av beslutning om ny godsterminal til Holmen. Plassering av anløp bør ses nærmere på gitt planlagt utvikling.

**Foreslås trafikkert fra 2024**



## Sykehuset (Bragernes renna)

- ✓ Flytende terminal etableres
- ✓ Kort vei til sykehuset, Brakerøya stasjon og helseparken
- ✓ Forholdsvis uberørt av bygge- og anleggsvirksomheten 2025-2030.
- ✓ Lett tilgjengelig fra elvepromenaden
- ✓ Bør tilrettelegges for micromobilitet
- ✓ Arbeidsplasser innenfor 500m når alt er utbygd 8.000
- ✓ Studieplasser når alt er utbygd: 700
- ✓ Innbyggere når alt er utbygd: 0

**Foreslås trafikkert fra 2024**

# 5 Maritime forhold

# Maritime forhold

Kartlegging av maritime forhold er basert på dybdeintervju med Arne Kristian Bye, eier og fører av MS Drammen, samtaler med Runar Helgesen, driftsleder fergedrift i Fredrikstad kommune, tilgjengelige seilingskart og farvannsbeskrivelser, samt ved befaring på anløpssteder.

## Vannivå og dybdeforhold

Ved springflo kan vannstanden gå betydelig over høysete atmosfæriske tidevannsnivå (HAT) som angir klaring under broene. Ved design av båtene må det legges inn tilstrekkelig margin for å unngå driftsavbrudd på grunn av høy vannstand. Erfaringene fra Fredrikstad viser at selv med en meter klaring ved HAT, vil høy vannstand medfører forstyrrelser i ruteopplegget en til to ganger i året. Dypgangen i elva er minimum 3 m i det planlagte seilingsområdet, med unntak av Bragernesløpet.

52

## Strøm

Det kan være opp til 5 - 6 knop strøm i elva på det meste. Ved spesifisering av ferger må dette hensyntas med nødvendig margin på fremdriftseffekt og batterikapasitet. Ved utforming av terminaler, må oppløp og eventuelt fortøyningsarrangement tilpasses strømforholdene på det enkelte anløpssted.

## Seiling i is

Regelverket for isklasse for fartøy er ikke egnet for fartøy i den størrelsen som er aktuell for dette prosjektet. Båtene må imidlertid være egnet for å seile i is. Stål- eller aluminiumskrog med isforsterkninger og tilstrekkelig margin på hudplater anbefales. Det forutsettes at isbryting utføres av egnet materiell ved behov. Det må likevel påregnes at det vil forekomme driftsavbrudd i år med vanskelige isforhold.



# Maritime forhold (forts.)

## Bragernesløpet

Bragernesløpet er seilbart med fartøy med begrenset dypgående og høyde. Det anbefales å gjennomføre en dybdescanning og kartlegge seilbart løp før endelig beslutning om rutefart i Bragernesløpet tas, og fartøysspesifikasjon utarbeides. Dette er en usikkerhet som må tas ned.

## Fartsbegrensninger

Det er fartsbegrensning på 5 knop i elva, og 7 knop i havneområdet ellers. Det bør vektlegges i spesifisering av nye ferger at det hensyntas at fergene skal lage minst mulig bølger (lav bølgeenergi). Det bør innledes samtaler med havne- og farvannsansvarlig vedrørende forutsetninger for en eventuell dispensasjon fra fartsbegrensningene.

## Seiling i indre Drammensfjorden

På vestsiden fra Slippen til Nøsted/Glassverket er Solumstrand er farvannet godt skjermet for dominerende vindretning fra sør. Dette farvannet vurderes som egnet for elvebåter som i utgangspunktet er bygd for seiling i helt skjermet farvann. På østsiden mot Engersand kan det ved sydlige vinder bli noe sjø, noe som bør hensyntas i vurdering av egnet fartøystype. Ellers er det stort sett rent farvann som ikke byr på utfordringer og risiko knyttet til navigasjon.

## Anløpssteder

Aktuelle anløpssteder er besiktiget og/eller informasjon er innhentet fra utbyggere, kart etc.



# 6 Ferjer og terminaler

# Ferger

WSP foreslår at båttrutenettet i indre Drammensfjorden og i Drammenselva baseres på standard, 15 m lange, enmannsbetjente fartøy med passasjerkapasitet på 49 passasjerer.

Denne størrelsen på fartøy åpner for at tilbudet kan skaleres opp ved økt etterspørsel og gir mulighet for innføring av autonomi (fjernopererte fartøy). Først når kapasitetsbehovet i en rute ikke kan dekkes av å øke frekvensen bør det vurderes om større fartøyer skal implementeres i ruteopplegget.

Korte avstander og mye elveseiling gjør at det bør satses på moderat fart, da gevinsten med høy fart blir begrenset i forhold til økte kostnader.

55 To standard type fartøy velges, henholdsvis **elvebåter** og **fjordbåter**.

Mulighet for å etablere fjordrutene med fjernovervåket autonom drift i perioden 2025 til 2030 anses som realistisk og bør utredes. Fjordbåtene bør forberedes for dette.

Båtene lades i trafikkstille perioder. Ved lading kobles ladeplugg til manuelt. AC eller standard DC ladesystem som for bil benyttes. Estimert maksimalt ladebehov er 300 kW/t. Automatiske ladesystem, f.eks ved bruk av induksjon, og tilhørende automatiske forløyningssystem kan innføres på et senere tidspunkt hvis det er behov.

Batterikapasiteten tilpasses planlagt seilingsrute. Det tilrettelegges for utvidelse av batteripakke slik at fergene raskt kan tilpasses justeringer i ruteopplegg.



# Elvebåter

Høyden på elvebåtene tilpasses seilingsleden i Bragernesrenna. (2-3 m). Elvebåtene har lav rute fart (5-6 knop), enkel skrogfasong og anbefales bygget i stål. Dette gir rimelige, robuste båter, som tåler hard bruk med mange anløp, og som kan håndtere drivende is.

Valg av propulsjonssystem bør også hensynta de lokale isforholdene, enten en robust løsning, eller en løsning som er tilrettelagt for rask utskiftning av propell/POD uten slippsetting. Ekstra isbeskyttelse av propellsystemet i vinterhalvåret bør også vurderes.

Elvebåtene bygges med bybuss type «røff» innredning. Båtene tilrettelegges for korte opphold ved terminal med åpne løsninger, brede gangbaner og effektiv operasjon av landgang. Det settes av god plass til sykler, barnevogner etc.

56

Estimert pris per båt er NOK 12 mill. Design- og batterikostnader kommer i tillegg. Lading ved manuell tilkobling. Ladekapasitet opp til 300 kW/h. Estimert batterikapasitet er 3-400 kW/t (nok til 4-5 timers drift uten lading).

På grunn av til dels krevende seilingsforhold i elven med krevende strømforhold, is og annen trafikk, tas det i utgangspunktet ikke høyde for autonom drift av elvebåtene.

Mulighet for å etablere elveruter med fjernovervåket autonom drift, og da kanskje spesielt E2 Vestsideruten bør imidlertid vurderes etter at en har fått noen års driftserfaring, da utviklingen innenfor autonome fartøy skjer veldig raskt.



# Fjordbåter

Fjordbåtene skal tåle mer sjø og ha høyere fart enn elvebåtene. De bygges med høyde < 4,5 m og designes for moderat fart (8-12 knop).

For lavest mulig energiforbruk, høyere fartspotensiale og gode passasjerfasiliteter bør det vurderes om fjordbåtene skal være av katamarantypen og lettbygget i aluminium/kompositt (isforsterket). Dette må vurderes opp mot noe dårligere egenskaper med hensyn til seiling i is.

Alternativet er enskrogsfartøy med isforsterkinger bygget i stål eller aluminium.

57

Fjordbåtene vil ha noe høyere standard på innredningen enn elvebåtene da passasjerene i gjennomsnitt oppholder seg lenger om bord. Det bør vektlegges god plass mellom seterader og et variert setearrangement. Innredning og arrangement bør utformes for å kunne tilby en god reiseopplevelse, tilrettelagt for de som vil jobbe på PC eller de som bare vil nyte morgenkaffen i fred og ro på vei til dagens gjøremål.

Pris per båt er estimert til NOK 15 mill. Batteri kommer i tillegg. Lading ved manuell tilkobling. Ladekapasitet opp til 300 kW/h. Estimert batterikapasitet er 5-600 kW/t (nok til 4-5 timers drift uten lading)

Mulighet for å etablere fjordrutene med fjernovervåket autonom drift i perioden 2025 til 2030 bør utredes. Fjordbåtene bør forberedes for dette.



# Terminaler

WSP foreslår at det i utgangspunktet satses på flytende terminaler. Unikt for dette prosjektet er at de fleste av utbyggerne i ruteområdet tilbyr seg å tilrettelegge for og finansiere terminaler. De flytende terminalene kan bygges i betong eller stål.

Terminalene vil til en viss grad måtte tilpasses lokale forhold, herunder trafikkgrunnlag, anløpsretning (side/baug) for fergen, plassforhold, fortøyningsforhold etc. Hvis det er begrenset tilgang på strøm for hurtiglading av fartøyene, kan dette kompenseres for ved å etablere mindre batteribanker integrert i terminalen. Hvis det er begrenset tilgang på strøm for hurtiglading av fartøyene, kan dette kompenseres for ved å etablere mindre batteribanker integrert i terminalen.

Det bør tilstrebes å standardisere på 2-3 typer terminaler;

- Stor - hvor det er forventet mye trafikk (f.eks ved Bragernes torg, Terminalbukta og Gullaug)
- Mellomstor ved endeholdeplasser og hvor det er planlagt lading (f.eks ved Hovtedt strand, Slippen, Glassverket/Nøstet og Engersand).
- Liten - på de resterende anløpsplassene.

For terminalene i elveruta bør det utvikles effektive automatiske fortøyningsløsninger som integreres i terminalen, slik at antallet stoppesteder ikke forlenger reisetiden unødvendig.

Terminalkostnaden er estimert til NOK 3 –6 mill /terminal, ferdig installert og klar til bruk. P.g.a usikkerhet rundt infrastruktur til lading (avstand til tilkoblingspunkt) estimerer vi en gjennomsnittspris på NOK 5 mill /terminal



# Autonomi

Massterly har fulgt med på planene for Fjord- og elveferger i Drammen, og ser at flere av rutene kan være meget godt egnet for etablering av autonom drift. En gradvis implementering av autonomi anbefales, og prøvedrift med autonome ferger kan etableres allerede fra 2025. Massterly vil fra 2024 ha flere ubemannede fartøy i drift fra et kontrollsentert på land. Kontrollsentret er bemannet med erfarne sjøoffiserer.

## Hva er autonomi?

Autonomi er definert slik av IMO: «*Maritime Autonomous Surface Ship (MASS)*” is defined as a ship which, to a varying degree, can operate independently of human interaction”. Videre skiller man mellom fem grader av autonomi:

59

1. “Beslutningsstøtte”
2. “Automatisering”
3. “Periodisk ubemannet”
4. “Ubemannet med overvåking”
5. “Ubemannet uten overvåking”

Per i dag er den høyeste realistiske graden av autonomi “Ubemannet med overvåking” ettersom det kreves mennesker for å kommunisere med andre fartøy, trafikkentral, havn mm. samt som kan inneha det juridiske ansvaret.

Ved passasjerferger med over 12 passasjerer vil det også mest sannsynlig være behov for sikkerhetsvertskap selv om man ikke har behov for en kaptein, maskinist eller annen maritim kompetanse om bord.



## Fordeler ved autonomi

Den mest opplagte fordel med autonomi er lavere mannskapskostnad, både fordi man klarer seg med færre på hvert fartøy men også at disse kan ha mer generisk kompetanse. Den mest kostbare spesialistkompetansen kan sitte på land og støtte flere fartøy. Det er også besparelser knyttet til redusert energiforbruk på grunn av optimalisert rute, lavere investeringskostnader fordi man ikke trenger broen på skipet, mindre kontaktskader ved legging til kai, osv.

I tillegg til de økonomiske gevinstene kan autonomi også gi andre fordeler: Ferger kan ha høyere avgangsfrekvens, høyere fleksibilitet og kostnadseffektivt operere til alle døgnets tider da mannskapskosten er mye lavere. Om natten kan man muligens operere fergen ubemannet og benytte den til transport av pakker og stykk gods? Sikkerheten vil også øke da man eliminerer den største årsaken til farlige situasjoner; menneskelige feil. Interessen for autonome fartøy er stor både i media og i befolkningen, slik at det å benytte autonome ferger kan ha en verdi i seg selv.

# Status for autonomi

## Reguleringer

I internasjonalt farvann er det FNs sjøfartsorganisasjon IMO som lager reglene, men nye regler krever konsensus blant medlemslandene. Utstrakt autonomi i internasjonalt farvann er derfor flere år frem i tid. I nasjonalt farvann står hver nasjon fritt til å diktere sine egne regler. Norske myndigheter har lagt opp til flere testområder for autonomi. Klaseselskapet DNV har laget retningslinjer for søknadsprosess for autonome fartøy som Sjøfartsdirektoratet følger.

Hovedprinsippet til Sjøfartsdirektoratet er at autonom seilas skal være like sikkert eller sikrere enn vanlig bemannet seilas, og det er opp til søker å bevise dette før godkjenning kan foreligge.

## Teknologi og kommersialisering

60

Det er flere prosjekter under utvikling som vil bli realisert i nær fremtid. Mest kjente er industriprosjekter som Yara Birkeland (containerskip som skal transportere gjødsel fra fabrikk til Yara i Porsgrunn) og ASKO (to skip som skal transportere dagligvarer mellom Horten og Moss). Begge disse prosjektene har kommersiell oppstart i starten av 2022 og Masterly vil operere de tre fartøyene fra sitt landkontrollsentral i Horten. Reach Subsea planlegger en flåte på 10 ubemannede fartøy som skal støtte arbeid på havbunnen, og her er Masterly også tiltenkt rollen som operatør. Innenfor autonome personferger er det en ti-talls prosjekter på gang i Norge, eksempelvis Sundbåten i Kristiansund og Milliamper 2 i Trondheim. Fergeselskapet Bastø Fosen har allerede foretatt flere tusen overfarer autonomt på tvers av Oslo fjorden, men med bemanning i tillegg.

Det er også mange prosjekter i gang ellers i Europa, Nord-Amerika og Asia.



# 7 Anbefalt rute- og driftskonsept

# Gradvis utvikling av ferjetilbudet

WSP anbefaler en gradvis utvikling av driftskonseptet, med oppstart allerede i 2022/2023. Vår anbefaling er å starte med Elveruta. Der er passasjergrunnlaget på plass, den er godt synlig i bybildet og vil i seg selv være en attraksjon for byen. Videre anbefaler vi etablering av en rute fra Engersand til sentrum. Engersand vil være fullt utbygget i 2022 slik at passasjergrunnlaget er tilstede. Disse to rutene vil gi verdifulle erfaringer for den videre utviklingen av ferjetilbudet.

Mer detaljert, kan man se for seg følgende utvikling av ferjetilbudet;

## 2022-2023

Oppstart Elveruta og Engersandruta med en båt hver. Oppstarten initierer en infrastrukturinvestering i form av terminaler. Elveruta har fra oppstart fem anløp, Hotvedt strand, Øvre sund, Union, Bragernes torg og Drammen stasjon. I tillegg kommer terminalen ved Engersand. Oppstarten fordrer derfor en grunninvestering i størrelsesorden 15-25 mill. NOK.

## 2024

Elveruta forlenges til Holmen og Sykehuset, og utvides til to båter hvis driften så langt viser at det er passasjergrunnlag for dette. Fjordruta startes opp, og det etableres prøvedrift på Vestsideruta. Det må etableres og finansieres terminaler, disse finansieres av utbyggerne, med unntak av terminalene ved Sykehuset og Holmen, der er ikke finansieringsmodell avklart.

## 2025 - 2030

Elveruta utvides med anløp Sundland/Lyche, terminal finansieres av utbyggerne. Terminalen i Terminalbukta etableres av utbygger. Fjordruta utvides med anløp på Gullaug. Terminal etableres av utbygger.



# E1 - Elveruta

## Hotvet strand - Sundland/Lyche - Øvre sund - Union - Bragernes torg - Drammen stasjon - Holmen - Sykehuset

Elveruta kan etableres allerede i 2022 med stoppesteder som Hotvet strand, Øvre sund, Union, Bragernes torg og Drammen stasjon (hvis tilkomst). Med en båt kan denne ruta betjenes med halvtimesruter i rushtid (6-10 og 14-18), og timesruter fra 10-14.

I 2024, når sykehuset åpner for prøvedrift, utvides ruta til å også anløpe Holmen og Sykehuset (i Bragernesrenna). Hvis passasjergrunnlaget tilsier det økes antall båter til to slik at rutetabellen holdes. Terminalen ved Sundland/Lyche tas inn i ruta når innflytting starter i boligprosjektene der.

63

Båtene vil ha god plass til barnevogner/sykler/uteplass/sitteplasser. Adkomst er gjennom sidedører, terminalene er tilrettelagt for effektiv sidelasting med automatisk fortøyningssystem.

Rutefart er 10 km/t (5-6 knop). Rutelengden er 3,82 km (2.1 n.mil). Rutetid (regner 1 min per stopp) er estimert til 29 minutt. Ruteplan med halvtimesruter morgen (6-10) og ettermiddag (14-18), ellers timesruter.

Lading skjer på endestopp Hotvet Strand, ladestopp mellom 10-14 og etter kl. 18

Forlengelse av ruta til Fjordbyen (Terminalbukta og Tømmerøya) vurderes fra 2030.

Tid	Brygge	Tid
00 - 30	Hotvet strand	30 - 60
05 - 35	Øvre sund	24 - 54
09 - 39	Union	20 - 50
12 - 42	Bragernes Torg	17 - 47
15 - 30	Drammen stasjon	15 - 45



# E2 - Vestsiden

## Union - Bragernes Torg - Tollboden - Slippen - Nøsted /Glassverket

Vestsideruten etableres med prøvedrift i 2024 med en båt og timesruter. Prøvedriften skal avklare om publikum velger båt selv når det går buss med hyppigere frekvens og noe kortere reisetid parallelt. Ruten utvides til to båter og halvtimesruter i 2025 hvis passasjergrunnlaget tilsier det.

Ruten betjenes av båter av typen elvebåter, med plass til 49 passasjerer og god plass til barnevogner/sykler/uteplass/sitteplasser.

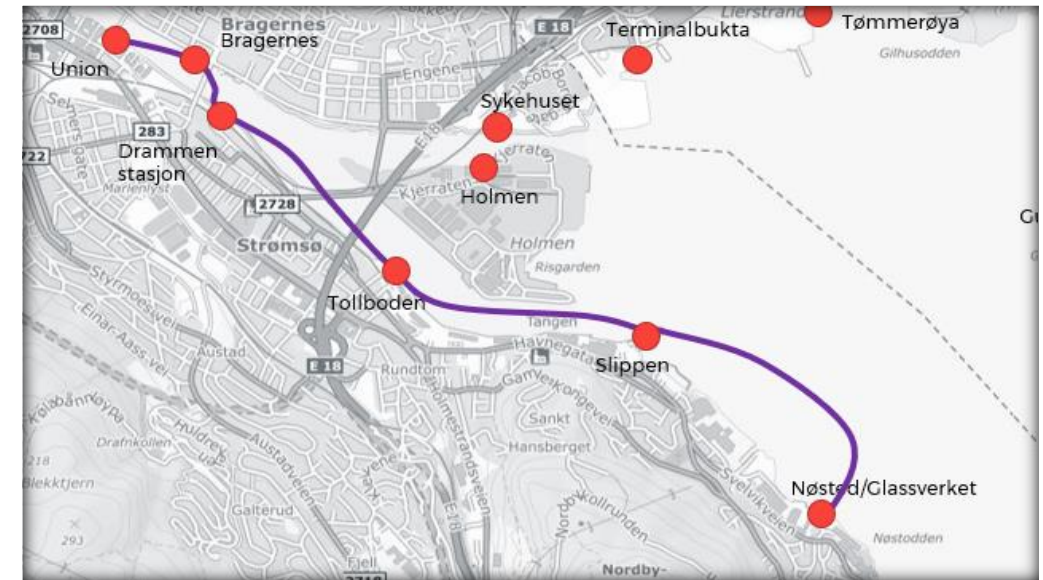
Båtene har en fart på 10-12 km/t (ca. 6 knop), og seilingstiden mellom endeterminale vil være 28 minutter, med tre mellomliggende stopp.

Når ruten er i drift med to båter, er det lagt opp til halvtimesruter morgen (6-10) og ettermiddag (14-18), ellers timesruter.

Lading skjer på endestopp (Nøsted/Glassverket eller Slippen), ladestopp er mellom kl. 10-14 og etter kl. 18

Når Solumstrand er ferdig utbygd vurderes det om ruten skal forlenges dit.

Tid	Brygge	Tid
00	Nøsted/Glassverket	60
08	Slippen	52
15	Tollboden	45
24	Drammen stasjon	36
27	Bragernes torg	33
30	Union	30



# F1 - Engersand

## Engersand - Drammen stasjon - Bragernes torg - Union

Denne ruten kan starte opp i 2022. Ruten betjenes av båt av typen fjordbåt, med plass til 49 passasjerer og god plass til barnevogner/sykler/uteplass/sitteplasser.

Båtene har en fart på 15-20 km/t (ca. 8-12 knop), og seilingstiden mellom endeterminalene vil være 28 minutter, med to mellomliggende stopp.

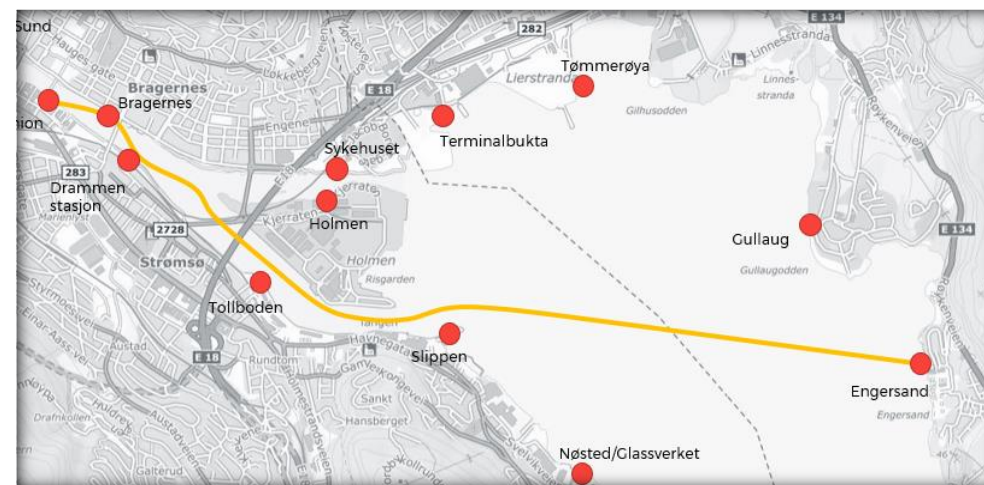
Ruten betjenes med timesruter morgen (6-10) og ettermiddag (14-18), ellers totimesrute. Lading skjer på endestopp Engersand, ladestopp er mellom kl. 10-14 og etter kl. 18.

I 2025 vurderes ruta omlagt til å seile mellom Engersand og Tangen, med korrespondanse med vestsideruten. Dette åpner for halvtimesruter morgen og kveld, samt tilrettelegger for mulig autonomi (fjernstyring) i perioden 2025-2030.

Rutelengde 6,5 km (3,5 n.mil) Rutetid (regner 1 min per stopp) - 30 minutt.

Denne ruten kan ha et potensiale allerede i en tidlig fase både fordi det allerede er realisert flere leiligheter på Engersand og særlig dersom man legger til rette for «park and ride» ved at man kan parkere på Engersand og ta båten videre til Drammen. Dette kan bidra til å redusere bilkjøring til Drammen sentrum. Det kan også vurderes å lage en større park & ride på Gullaug og kjøre båten derfra.

Tid	Brygge	Tid
00	Engersand	60
24	Drammen stasjon	36
27	Bragernes torg	33
30	Union	30



## F2 - Fjordruta

### Engersand - Gullaug - Sykehuset/Terminalbukta - Slippen - Nøsted/Glassverket

Oppstart 2024 med en båt. God plass til barnevogner/sykler/uteplass/sitteplasser.

Sykehuset anløpes fra oppstart. Når Terminalbukta er ferdig utbygd flyttes anløpsstedet dit. Gullaug tas inn i ruta når innflyttingen starter.

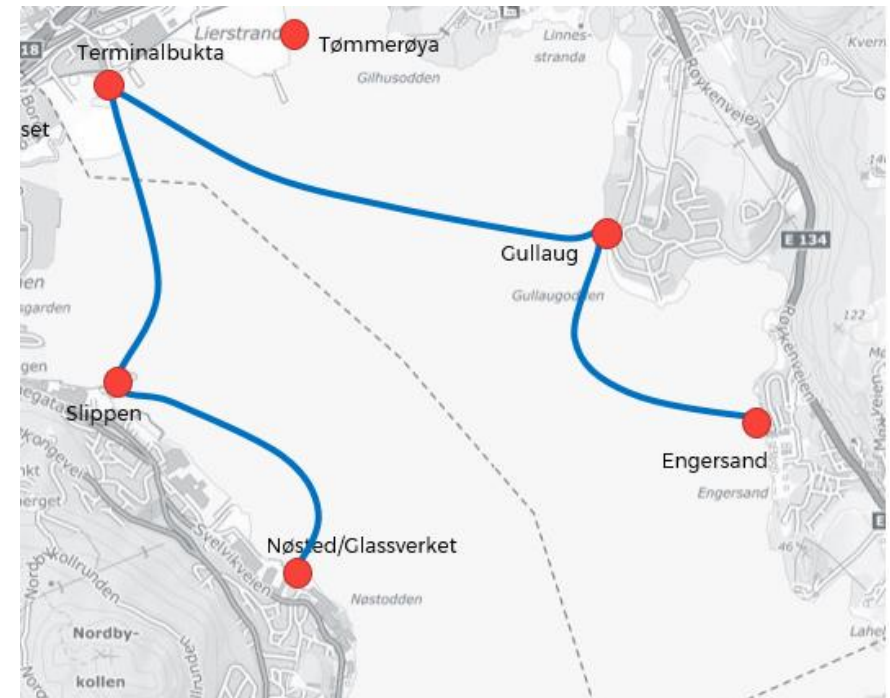
Rutefart 16 km/t (ca 8,5 knop). Rutetid (regner 1 min per stopp) - 30 minutt. Med en båt, timesruter morgen (6-10) og ettermiddag (14-18), ellers totimesruter. Med to båter, halvtimesruter morgen (6-10) og ettermiddag (14-18), ellers timesruter.

66

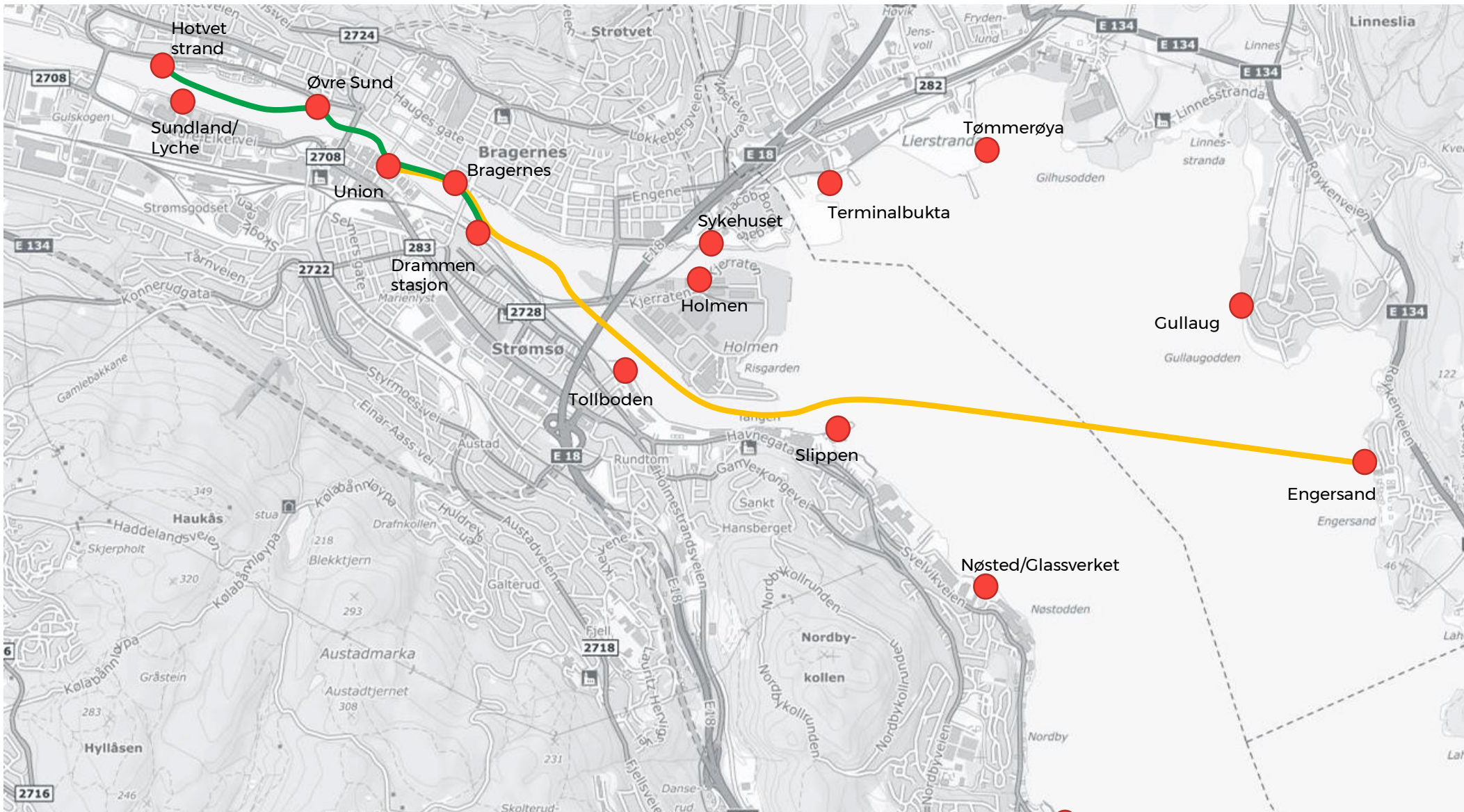
Lading på endestopp (Nøsted/Glassverket og Engersand), ladestopp mellom 10-14 og etter kl. 18.

Når passasjergrunlaget tilsier det, utvides ruta med en båt til, og det vurderes om ruta deles i to. Dette for å tilrettelegge for testing av autonomi (fjernoperert), da ruta fra Engersand, via Gullaug til Terminalbukta vurderes som godt egnet som testrute.

Tid	Brygge	Tid
00	Nøsted/Glassverket	60
08	Slippen	52
18	Terminalbukta	42
25	Gullaug	35
30	Engersand	30



# Rutetilbud 2022/2023



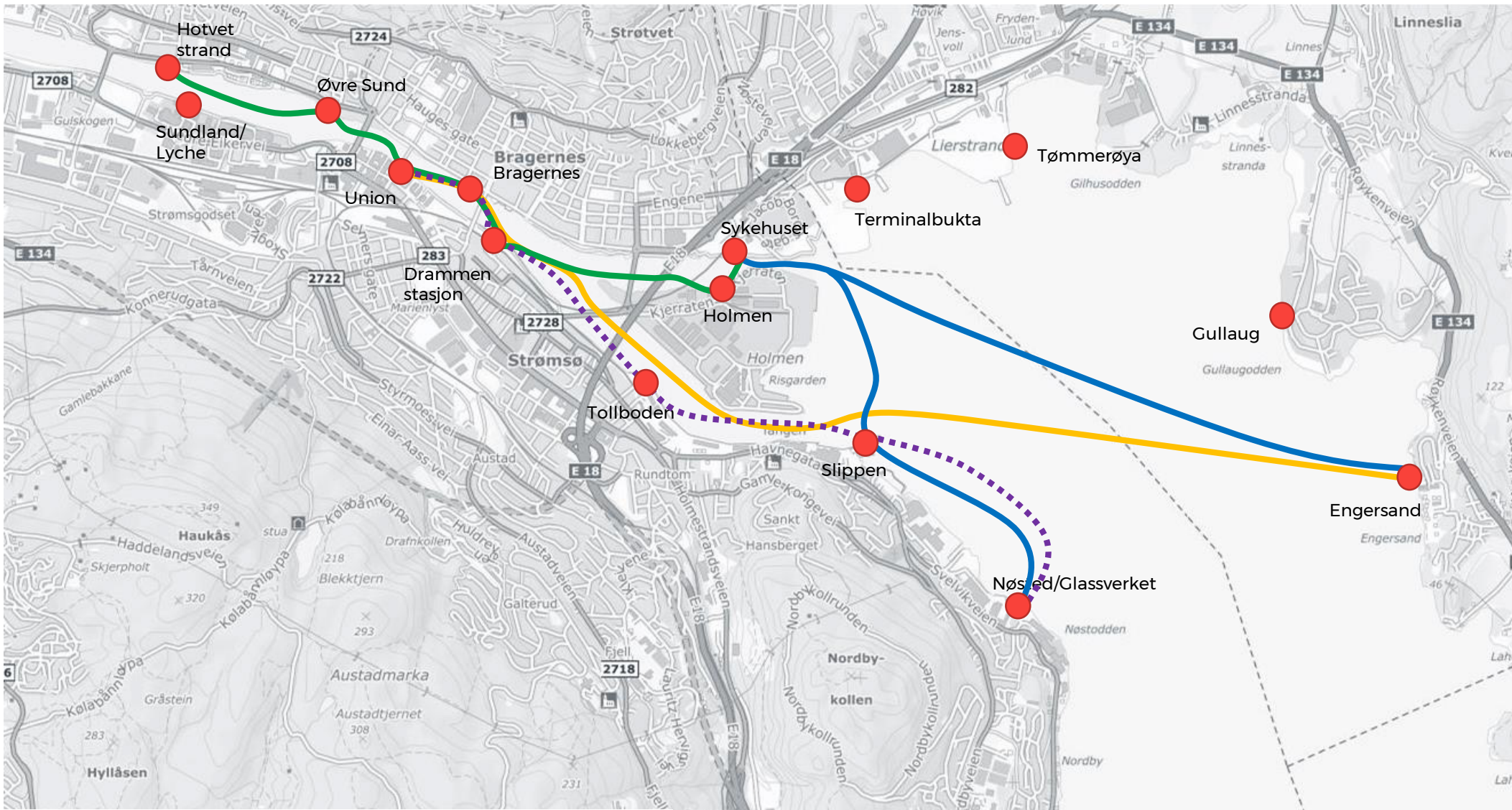
67



E1 Elveruta : Hotvet strand - sentrum

F1 Engersand: Engersand- sentrum- Union

# Rutetilbud 2024

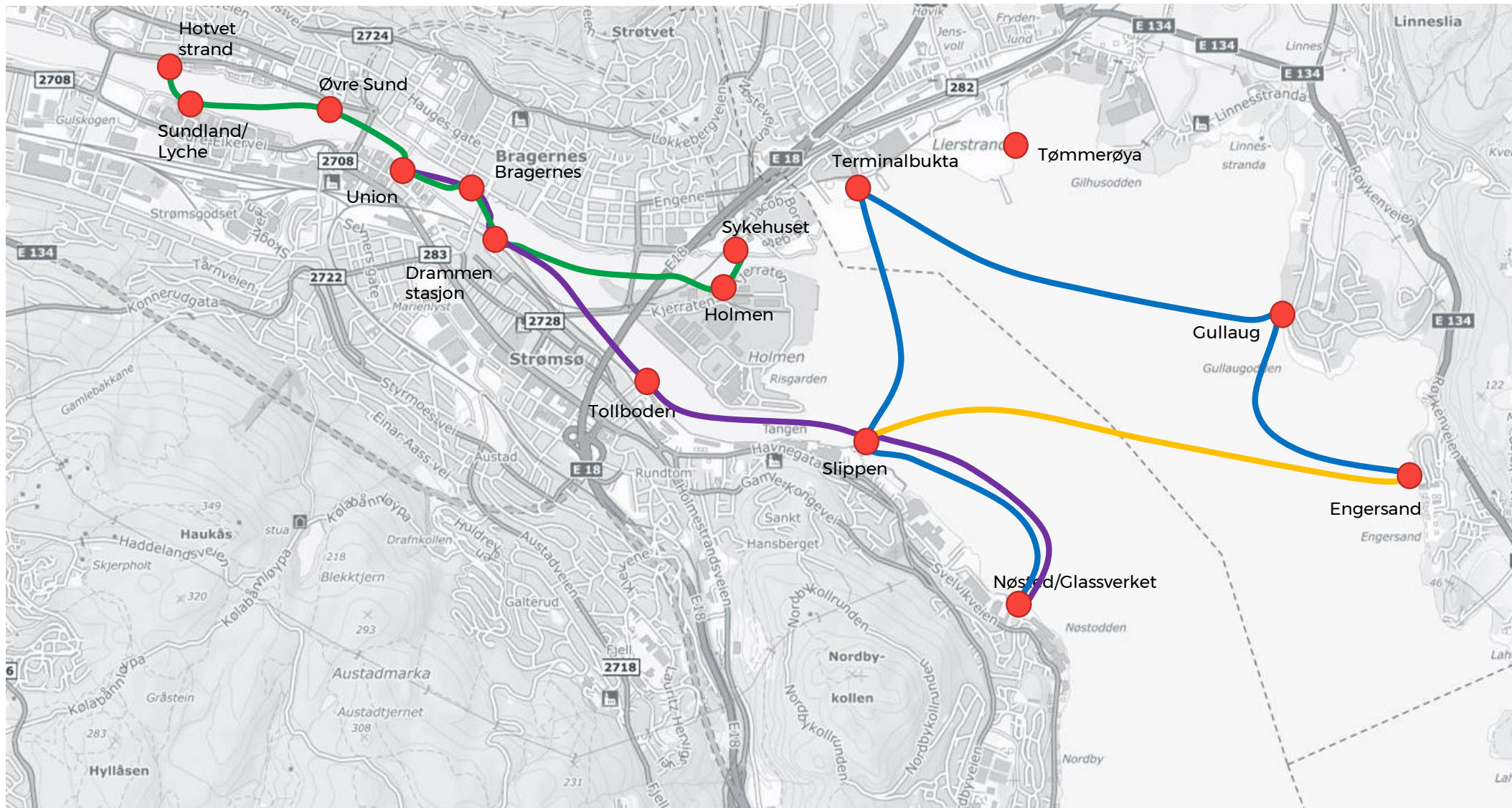


68

- E1 Elveruta : Hotvet strand - sentrum
- E2 Vestsiden: Union-Bragernes-Nøstet (prøvedrift)
- F1 Engersand: Engersand- sentrum- Union
- F2 Fjordbåten: Engersand-Sykehuset-Slippen-Nøstet



# Rutetilbud 2030



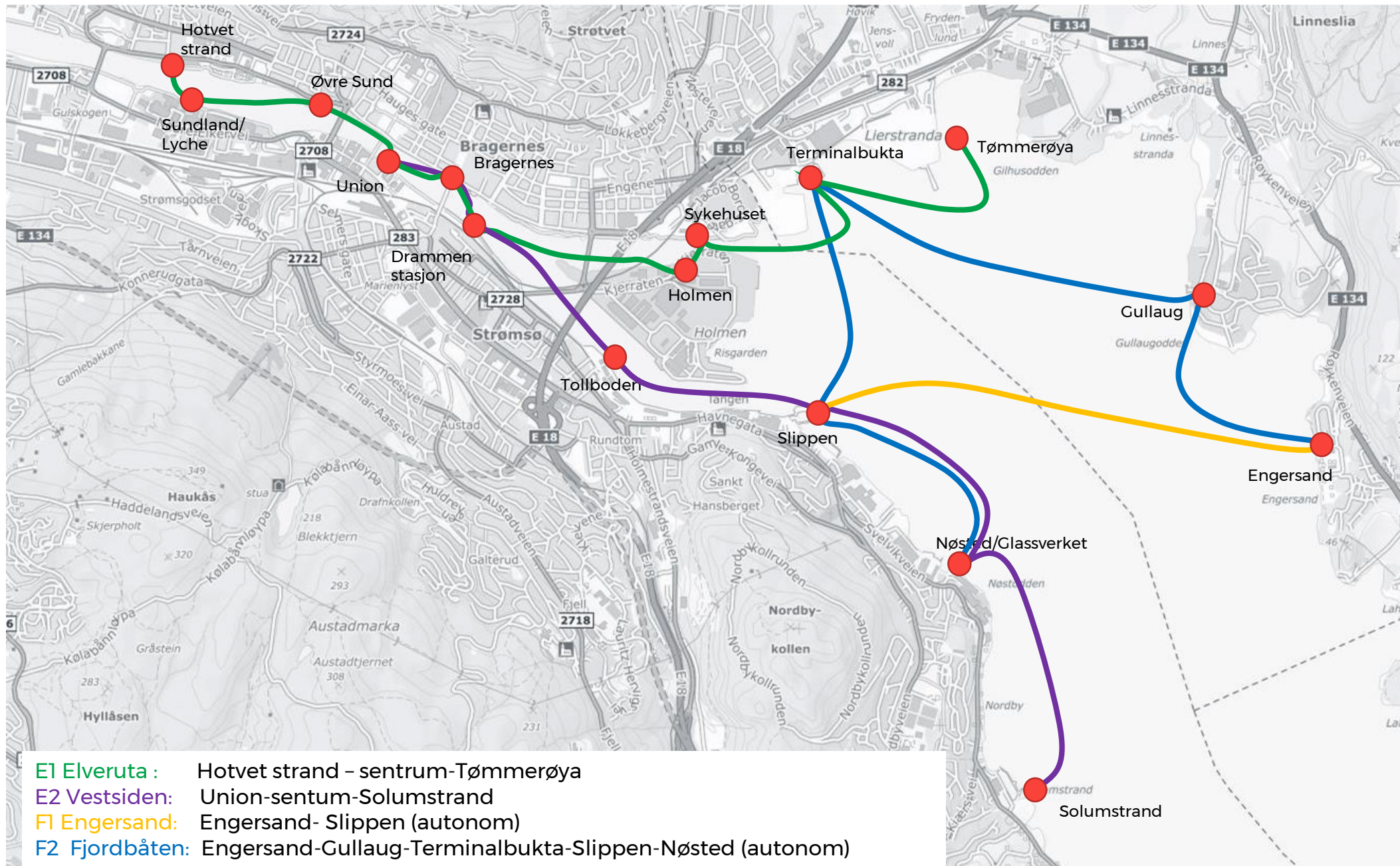
69



- E1 Elveruta :** Hotvet strand - Sentrum-Sykehuset
- E2 Vestsiden:** Union-Bragernes-Nøstet
- F1 Engersand:** Engersand- Slippen (autonom)
- F2 Fjordbåten:** Engersand-Gullaug-Terminalbukta- Slippen-Nøstet (autonom)

Solumstrand  
Solumstrand

# Rutetilbud når alle utbyggingsprosjektene er realisert



# 8 Kostnads- og inntektsestimater

# Drift – og investeringskostnader

WSP har estimert drift og investeringskostnadene knyttet til det anbefalte driftskonseptet.

## Driftskostnader

Driftskostnadene er basert på tall fra sammenlignbare prosjekt. Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregningene;

- Kapitalkostnader for ferger er beregnet til 10% av investert beløp.
- Oppstartskostnader/prosjektkostnader er ikke regnet som en driftskostnad.
- Seilingstid fra kl. 0600 – 1800 i ukedagene, noe kortere seilingstid i helgene (dette har betydning for bemanningskostnad).
- Ved autonomi er mannskapskostnadene redusert med 50%.
- Solumstrand er ikke tatt inn i beregningene.
- Stordriftsfordeler er ikke tatt inn ettersom antall båter øker.
- Ved mer enn 25 passasjerer per avgang i gjennomsnitt er antall båter på ruten økt.
- Eventuelle havne- og/eller anløpsavgifter er ikke inkludert.

## Investeringskostnader

Vi forutsetter at det etableres et oppstartprosjekt og gjøres noen grunnlagsinvesteringer. Ferdig utbygd vil fergene ha 16 anløpssteder der 11 av terminalene finansieres helt eller delvis av eiendomsutviklerne. Dette vil til sammen utgjøre en investering i størrelsesorden 40-50 millioner NOK.

Investeringskostnadene til de resterende 5 anløpsstedene vil beløpe seg til ca. 20-25 millioner kroner. Investeringene vil fordele seg over flere år som vist i tabellen til høyre.

År / investering	Mill. kr
<b>2021-2023</b>	
Oppstartprosjekt	2,5
Terminaler utbyggere; Drammen stasjon, Engersand*	5,0
Terminaler prosjektet; Hotvet, Øvre Sund, Union, Bragernes Torg, Engersand*	20
<b>2024-2025</b>	
Terminaler utbyggere; Nøsted/Glassverket, Slippen, Tollboden, Lyche-Sundland, Terminalbukta, (Holmen)*	25
Terminaler prosjektet; Sykehuset	5,0
<b>2030 - 20??</b>	
Terminaler utbyggere; Gullaug, Tømmerøya, Solumstrand	15
<b>TOTALT</b>	72,5
* Engersand, grunnlagsinvesteringer gjort av utbygger, terminal må finansieres av prosjektet. Holmen ikke avklart	

# Inntekter

## Billettinntekter

Billettinntektene er beregnet med lik fordeling på voksne og barn. For Elverutene er det beregnet bybillett, og gjennomsnittsprisen per passasjer er satt til 15 kroner. For Fjordruta og Engersandruta er det beregnet henholdsvis en og to soner, det tilsvarer en gjennomsnittspris på henholdsvis 30 og 37,50 kroner per passasjer.

Passasjergrunnlaget for rute E1 er estimert ut fra sammenlignbare ruter i Fredrikstad. For rute E2, F1 og F2 er passasjergrunnlaget basert på beregninger av markedsgrunnlaget. Det er beregnet og/eller estimert et høyt og et lavt forventet passasjerantall for hver rute. Inntekten for begge alternativene er gitt i beregningen.

73

Det er regnet 300 inntektsdager per år for å hensynta lavere belegg i helgene og på fridager.

## Andre inntekter og finansieringsordninger

Det er ikke medtatt eventuelle andre potensielle inntekter eller finansieringsordninger. Det kan være inntekter fra charter- og sightseeingturer, bidrag fra næringsliv, utbyggere og sameier som f. eks. driftstilskudd eller subsidiering av årskort. Eller hva med en Spleis?

Etablering av båtruter vil også være et viktig bidrag til å nå nullvekstmålet i biltrafikken. Det bør være mulig med tilskudd fra byvekstavnale og Enova.



"Fredrikstad finansierer byfergene gjennom inntekter fra parkeringsavgifter"

# Resultat

Beregningene viser at elve- og fjordbåtene vil ha behov for driftstilskudd i størrelsesorden 40-60 % per billett de 3-5 første årene. Behovet for driftstilskudd vil gradvis reduseres og vi har beregnet at båtrotene kan gå i balanse fram mot 2040.

Driften av båtrotene gir et underskudd i størrelsesorden 2-5 millioner per år fra 2022, økende til 10-20 millioner kroner per år fram mot 2025 etter som flere båter og flere ruter fases inn. Passasjertallet i 2025 er estimert til 0,3- 1,0 millioner passasjerer per år.

Fra 2025 vil det estimerte driftsunderskuddet reduseres gradvis ned mot 10 millioner kroner og tilskuddet per billett vil betydelig reduseres ettersom passasjertallene øker. Innføring av autonomi på F1 og F2 i perioden 2025-2030 vil ytterligere kunne redusere underskuddet med ca. 2 - 5 millioner kroner.

I 2040, når vi antar at størstedelen av Fjordbyen vest og Gullaug er ferdig utbygd, har vi estimert at båtrotene vil gå i balanse.

Kollektivtransporten i Norge har behov for offentlig tilskudd (subsidiar). Fergene vil ha mellom 53% og 65% driftstilskudd, mens Brakar opererer med om lag 75% driftstilskudd på sine rutetilbud for øvrig. Fredrikstad har valgt å fullfinansiere fergetilbudet (100% tilskudd)

74



## Kostnad- og inntektsestimater - høyt passasjergrunnlag

2025						
	Båt #	Passasjerer	Kostnader	Inntekt	Resultat	sub %
E1 Elveruta	2	300 000	8 115 000	4 500 000	- 3 615 000	45 %
E2 Vestsiden	3	406 800	12 172 500	6 102 000	- 6 070 500	50 %
F1 Engesandruta	2	89 700	9 830 000	3 363 750	- 6 466 250	66 %
F2 Fjordbyen	2	157 200	9 830 000	4 716 000	- 5 114 000	52 %
	9	953 700	39 947 500	18 681 750	- 21 265 750	53 %

## Kostnad- og inntektsestimater - lavt passasjergrunnlag

2025						
	Båt #	Passasjerer	Kostnader	Inntekt	Resultat	sub %
E1 Elveruta	1	72 000	4 057 500	1 080 000	- 2 977 500	73 %
E2 Vestsiden	1	112 500	4 057 500	1 687 500	- 2 370 000	58 %
F1 Engesandruta	1	34 800	4 915 000	1 305 000	- 3 610 000	73 %
F2 Fjordbyen	1	73 800	4 915 000	2 214 000	- 2 701 000	55 %
	4	293 100	17 945 000	6 286 500	- 11 658 500	65 %

Tabellene viser for henholdsvis høyt og lavt passasjerscenario følgende; antall båter å ruta (Båt #), passasjerantall, driftskostnader, billettinntekter, resultat, tilskudd i % (sub %)

# Driftsmodeller

Rutekonseptet åpner for ulike driftsmodeller.

- 1.** Viken fylkeskommune, Drammen og Lier kommune kan eie og drive båtjenesten sammen, etter modell fra Fredrikstad (det juridiske rundt en slik modell bør utredes dersom denne modellen vurderes)
- 2.** Driften kan organiseres som et rent tjenestekjøp der fylke/kommunene eier infrastruktur og båter, og kun driften legges ut på anbud. (ref. Nordland fylkeskommune)
- 3.** Båttjenesten legges ut på anbud, der tilbyder eier båtene og eventuelt noen av terminalene. (Oslofergene)

75

For alternativ 2 og 3 kan tjenestekjøpet baseres på en netto eller en bruttokontrakt.

WSP har ikke gått nærmere inn på fordeler og ulemper med de ulike driftsmodellene, men vil påpeke at etablering av et komplett nytt rutetilbud, som i tillegg skal tilpasses og skaleres opp i takt med utbygginger i området egner seg etter vår oppfatning dårlig for en nettokontrakt. Dette fordi operatør og oppdragsgiver kan ha ulike interesser i hvordan tjenesten skal utvikles.



## Drøfting av usikkerhet ved kostnader og inntekter

Driftskostnadene, herunder investering i fartøy, bemanning og vedlikehold vurderes som godt dokumentert og har en lav grad av usikkerhet.

Inntektene er mer usikre, her kan det knyttes usikkerhet til beregningene av passasjerantall og andelen kollektivreisende som velger å reise med båt. Billettprisene som er benyttet i kalkylene har ikke hensyntatt periodebilletter, noe som også kan påvirke billettinntektene.

Det er imidlertid pekt på flere muligheter til økte inntekter, noe som ikke er hensyntatt i beregningene.

76

Investeringskostnadene vurderes som konservative. De estimerte kostnadene er kvalitetssikret mot tilsvarende prosjekter i Oslo og Arendal. Usikkerheten her knytter seg hovedsakelig til tilrettelegging av ladeinfrastruktur.

Etablering av båtrotene krever ingen store, irreversible, infrastrukturinvesteringer. Fjorden og elva ligger der uansett.

Fergene og de flytende terminaler kan selges og gjenbrukes andre steder. En gradvis utbygging av rutetilbudet åpner for å justere tilbudet etter hvordan dette blir mottatt av publikum.

WSP anser derfor den totale økonomiske risikoen knyttet til etablering av et fergetilbud i Drammensregionen som lav, og betydelig lavere enn ved utbygging av infrastruktur for buss, bane eller bil.



Lav risiko

# 9 Miljøkonsekvenser

# Miljøpåvirkning

## Produksjon av materiell

- **Båtene** har en forventet levetid på over 20 år, noe som er betydelig lengre enn for en buss. Det resulterer i at utslippene forbundet med produksjonen av båtene fordeler seg på en lengre levetid. Materialene som båtene er laget av skal være fullstendig resirkulerbare og av metall i stedet for glassfiber.
- **Batterier** – Produksjonen og håndteringen av batteriene delen som utgjør storparten av miljøpåvirkningen. Derfor er det viktig med optimalisering av levetiden til batteriene, for å unngå unødig produksjon av flere batterier. Ved slutten av batterienes levetid må batteriene gjenbrukes eller resirkuleres for å redusere miljøpåvirkningen betraktelig. Det er særlig utvinningen av metaller som påvirker miljøet negativt, i større grad enn for produksjonen av en motor. Batteriene antas også å ha en noe kortere levetid enn en konvensjonell forbrenningsmotor.
- **Flytende fergekaier** vil gi mindre inngripen i naturen og vil kunne fjernes i sin helhet ved endt levetid. Materialbruken for disse vil kunne være resirkulert armering og lavkarbonbetong der dette er hensiktsmessig.

78

## Avhending og resirkulering

Det er viktig for den totale miljøpåvirkningen å forlenge levetiden til batteriene så mye som mulig og at batteriene kan brukes til energilagring for andre prosesser eller resirkuleres.

Gjenbruk/resirkulering av båtene vil også bidra til å redusere miljøpåvirkningen ytterligere.

# Miljøpåvirkning

## Driftsfasen

Transportmiddel		Klimagassutslipp pr personkm
Elektriske elveferger, ved fullt belegg	11,9 g CO <sub>2</sub> /kWh Norsk el 4-5 kWh/km, 0,1 kWh/pkm	1,19 g CO <sub>2</sub> /pkm
Elektriske fjordferger, ved fullt belegg	11,9 g CO <sub>2</sub> /kWh Norsk el 6-7 kWh/km, 0,15 kWh/pkm	1,79 g CO <sub>2</sub> /pkm
Personbil, Buskerud TØI, blanding av el, bensin, diesel og hybridbiler.		75 g CO <sub>2</sub> /pkm
Buss, diesel 18/43 passasjerer i gjennomsnitt. 0,022 l diesel/pkm		8,3 g CO <sub>2</sub> /pkm
Buss, elektrisk 18/43 passasjerer i gjennomsnitt. 0,078 kWh/pkm		0,3 g CO <sub>2</sub> /pkm

79

Utslippene er basert på beregninger i OneClickLCA og viser et forventet gjennomsnitt over de neste 60 år.

Lokale utslipp

Redusert bruk av forbrenningsmotorer i regionen innebærer en reduksjon av utslipp av NOX og partikkelutslipp som forringer luftkvaliteten i Drammen.

# Total miljøpåvirkning

LCA-litteraturen viser at elektriske båter har en brøkdel av utslippet av klimagasser sammenlignet med konvensjonelle båter. Produksjon av batteriene påvirker i større grad andre miljøindikatorer. Denne utviklingen er godt dokumentert for elektriske biler.

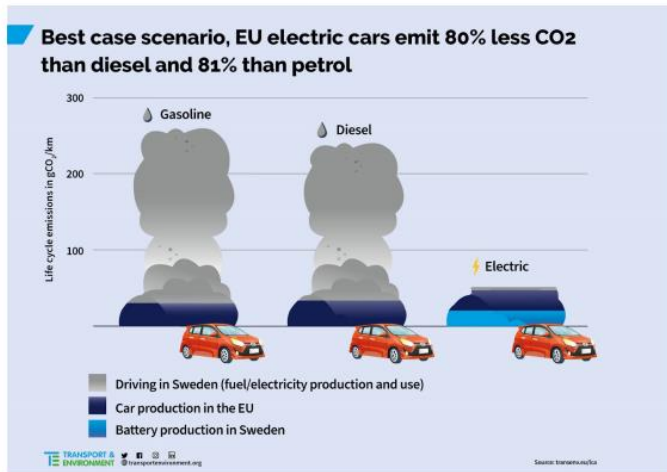


Figure 2: Lifetime CO<sub>2</sub> emission savings from EVs in the best case scenario

<sup>28</sup> Here diesel performs slightly better than gasoline thanks to better efficiency (L/100km) in real-world operations of most vehicles. If ILUC emissions of biodiesel were included, emissions from diesel would increase which would reduce or close the gap. It should be noted that this comparison is done for vehicles of the main segment and driving the same distance over their lifetime. In practice, diesel vehicles are typically bigger and heavier vehicles and drive longer during their lifetime, which would also play against diesel cars.

80



## 6.2 Climate Change

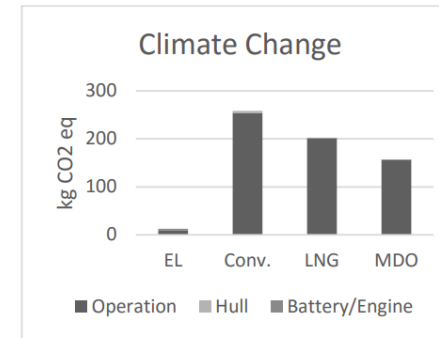


Figure 24: Climate change impacts for the different ferry options.

Figure 24 shows that the conventional ferry has the largest impact in the climate change category before LNG, MDO and the electrical ferry. Operation has the largest contribution to the category for all alternatives, although the batteries contribute to 40% of the impacts associated with the electrical ferry.

**Pump-out service boat**

Pump-out boats serve to...

- Manage human sanitary waste
- Maintain water quality
- Safeguard waterway access

Should recreational service vessels like pump-out boats be powered by

**GASOLINE**

- or -

**ELECTRICITY?**

---

**National-scale surveys**

Surveys distributed to pump-out service administrators and operators in the USA

Assess barriers to electric boat adoption

- Boat performance
- Regulatory hurdles
- Implementation cost

Quantify operational costs

Lower costs for electric boats relative to gasoline-powered standard

Model environmental emissions of gasoline and electric pump-out boats

Manufacture

↓

Use

↓

Disposal

**Life-cycle assessment**

Carbon footprint

Electricity source-dependent reductions in carbon footprint

Coal Oil Solar Nuclear Wind

Gasoline Electricity

**Pump-out boat power source**

Energy source influences health and environmental profile of technologies across a wide range of impact categories

Impact

Carcinogens Ecotoxicity Smog ...

**Inform evidence-based policy and decision making**

# 10 Konklusjoner

# Forprosjektets hovedkonklusjoner

## Teknisk fullt mulig

Det er godt tilrettelagt og fullt ut mulig å etablere et ferjetilbud i Drammenselva og indre Drammensfjorden. To båttyper anbefales: elvebåter og fjordferjer.

## Markedsmessig forsvarlig

Dersom utbyggingsprosjekter ved fjorden og langs elva realiseres som forutsatt vil det også være markedsgrunnlag for å etablere ferjetilbudet. Båt er mest konkurransedyktig ift. reisetid på reiser til/fra Fjordbyen/sykehuset. Båt er mindre konkurransedyktig på reisetid mellom vestsiden av Drammensfjorden og sentrum.

## 82 Anbefaler etappevis utbygging

Mulighetsstudiet viser hvordan ferjetilbudet etappevis kan introduseres fra 2022/2023 i takt med store utbygginger og endring i reisemønster.

## Forsvarlig økonomi

Det foreslåtte ferjetilbudet innebærer en samlet investering på 72,5 mill. kr fordelt over 10-15 år. Driftsunderskuddet er estimert til ca. 2-5 millioner pr år fra 2022/23, økende til 10-20 mill. kr pr. år frem mot 2025. Behov for driftstilskudd tilsvarer de første årene tilskuddene som gis annen kollektivtransport. I 2040 vil ferjetilbudet kunne gå i balanse.

## Det er lav risiko forbundet med å prøve ut et ferjetilbud

Ferje krever ingen store irreversible infrastrukturinvesteringer. Båt og flytende terminaler kan selges og gjenbrukes andre steder. Risikoen ved investeringen er derfor betydelig lavere enn ved utbygging av infrastruktur for bane eller bil. Ved etappevis utbygging av tilbudet kan man prøve seg frem og justere tilbudet etter hvert.

## Ferjetilbudet kan bidra til å nå nullvekstmål

Ferjetilbudet vil sammen med andre virkemidler kunne bidra til at Buskerudbyen når målsettingen om nullvekst for biltrafikken.

## Elferje er god miljøpolitikk

Produksjonen og håndteringen av batteriene delen som utgjør storparten av miljøpåvirkningen. Driftsutslipp pr. personkilometer er likevel langt lavere enn for personbil eller dieseldrevet buss, men noe høyere enn for elektrisk buss.

# 11 Kilder

# Kilder

## Rapporter:

- Reisevaner i Buskerudbyen 2018, Urbanet Analyse 2020
- By uten bil – utopi, urettferdig eller vidunderlig, Undersøkelse og analyse av Drammens innbyggernes transportvaner, holdninger og bruk av bysentrum, Cowi, 2019
- Mobilitetsplan - Nytt sykehus i Drammen og Drammen Helsepark, Helse Sør-Øst RHF/Multiconsult, 2019
- Mobilitet til nytt sykehus, Brakar/Multiconsult, 2018
- Mobilitetsstrategi, Brakar, 2021
- Buskerudbyen – Planlegging av kollektivtilbud- oppsummeringsrapport, Rambøll 2018
- Rutetilbud og trafikkplan Drammen og Lier, Cowi 2020

## Andre kilder:

- Passasjertall, Brakar 2019
- Påstigende linje 4 og 91 i ukene 3 og 4 2020, Brakar.