

Sykkelpotensial og bysykler

En beregning av potensialet for økt hverdagssykling og evaluering av bysykkellordningene på Nord-Jæren, i Trondheim og i Bergen

Forfattere:

Ray Pritchard og Robin Lovelace

Rapport 14-2022, Norce Helse og samfunn



DBS Sykkelfabrikk Sandnes, 1940 tallet

Rapporttittel	Sykkelpotensial og bysykler. En beregning av potensialet for økt hverdagssykling og evaluering av bysykkelordningene på Nord-Jæren, i Trondheim og i Bergen
Prosjektnummer	102969-6
Institusjon	NORCE Helse og Samfunn
Oppdragsgivere	Bymiljøpakken på Nord-Jæren, Miljøpakken i Trondheim og Miljøløftet i Bergen
Gradering	Åpen
Rapportnr	14-2022
ISBN	978-82-8408-220-2 (pdf), 978-82-8408-221-9 (trykt)
Antall sider	117
Publiseringsdato	April 2022
CC-lisens	CC BY 4.0
Sitering	Ray Pritchard, R. & R. Lovelace (2022). Sykkelpotensial og bysykler: En beregning av potensialet for økt hverdagssykling og evaluering av bysykkelordningene på Nord-Jæren, i Trondheim og i Bergen. Rapport nr. 14-2022, NORCE Helse og samfunn.
Bildekreditering	Ludvig Ludvigsen / Jærmuseet (framsidebilde)
Geografisk område	Rogaland, Trøndelag og Vestland
Stikkord	Sykkel, bysykkel, elsykkel, samferdsel, aktiv transport, transportmodell
Sammendrag	

Det er to hovedformål med denne studien. Det første er å modellere potensialet for økt sykling i Trondheim og på Nord-Jæren ved bruk av en metode som kalles for «Propensity to Cycle Tool». To scenarier for fremtidig sykling basert på sykkeltilrettelegging og elsykkeleierskap er modellert. Interaktive kart som viser den kombinerte effekten av sykkeltilrettelegging og elsykkeleierskap er tilgjengelige som en del av denne rapporten. Det andre formålet er å evaluere effekten av og bruksmønsteret for bysykkelordningene i Trondheim, Bergen og Nord-Jæren i perioden 2018-2021.

Forord

Denne rapporten er skrevet som en del av et større samarbeidsprosjekt som sammenligner utforming av tiltak, utvikling av reisevaner og mulige årsaksforklaringer for endring og stabilitet i reisevaner i byområdene Bergen, Trondheim og Nord-Jæren. Rapporten ser på utviklingen i bysykkelssystemene og estimerer effekten nye bysykler har hatt på reiseatferd. I tillegg har det blitt laget og beskrevet nytten av GIS-baserte sykkelpotensialmodeller for Trondheim og Nord-Jæren og hvordan disse kan sammenlignes med Bergens eksisterende modell.

Prosjektet er et samarbeid mellom forskningsgruppa Klima, miljø, bærekraft i NORCE Helse og Samfunn, Bergen kommune/Miljøloftets sekretariat, Trondheim kommune/Miljøpakkens sekretariat og Rogaland fylkeskommune/Bymiljøpakkens sekretariat.

Ray Pritchard hos NORCE har ledet arbeidet for dette delprosjektet om sykkelpotensial og bysykkelssystemer og har hatt hovedansvaret for denne rapporten. Robin Lovelace hos Universitetet i Leeds har bistått i arbeidet med å kjøre sykkelpotensialmodellene og har beskrevet metoden som ligger bak. Alexey Khrulenko hos NORCE har innhentet sykkelstasjonspunktdata fra Statens vegvesens trafikkdata API og visualisert OD dataene fra de tre bysykkelssystemene. Prosjektleder Einar Leknes har kvalitetssikret rapporten.

Vi vil gjerne takke for informasjonen vi har mottatt fra de offentlige virksomhetene og deres underleverandører vi har kontaktet. Sykkelpotensialmodellen har vært diskutert i sykkel faggruppene hos samarbeidspartnerne i Trondheim og på Nord-Jæren vi ønsker å takke alle som har bidratt med innspill og diskusjoner underveis.

Einar Leknes

Prosjektleder

Stavanger 26. april 2022

Innhold

Innhold	ii
Figurfortegnelse	iii
Tabellfortegnelse	vi
Sammendrag	1
Summary	5
1. Introduksjon	9
1.1 Byområdenes strategier for sykling	9
1.2 Hvor langt sykler folk og til hvilke formål sykler de?	10
1.3 Forhold som påvirker potensialet for sykling	11
1.4 Sykkeltilrettelegging og sykkelekspressveier	13
1.5 Bysykkelsystemer	14
2. Sykkelpotensialet i byområdene	15
2.1 Forskning om sykkelpotensial	15
2.2 Sykkelpotensialmodellen: data og metode	19
2.3 Sykkelpotensialberegninger Nord-Jæren.....	21
2.4 Sykkelpotensialberegninger for Trondheim	31
2.5 Bergens sykkelpotensialmodell.....	37
2.6 Sammenligning.....	41
3. Bysykkelsystemer	45
3.1 Forskning om bysykkelsystemer	45
3.2 Bysykkelsystem på Nord-Jæren	48
3.3 Bysykkelsystem i Trondheim.....	62
3.4 Bysykkelsystem i Bergen	72
3.5 Komparasjon av de tre bysykkelordningene.....	81
4. Sammenfattende drøfting	89
4.1 Hva er potensialet for økt sykling?	89
4.2 Hvilken effekt har introduksjon av nye bysykler på reiseatferd og transportsystemet?.....	93
4.3 Hva er forskjeller og likheter mellom bysykkelløsningene?	94
5. Referanser	97
Vedlegg 1. Data fra sykkeltellepunktene	102

Figurfortegnelse

Figur 1. Gjennomsnittlig og median reiselengde med sykkel for alle turformål fra RVU-en (Leknes et al., 2021).....	11
Figur 2. Vindstyrke frekvensfordeling for Bergen, Nord-Jæren og Trondheim (kilde: Norsk Klimaservicesenter)	18
Figur 3. Et utvalg av "desire lines" eller OD-par for Nord-Jærens 357 grunnkretser (fra 2019) inkludert grunnkretsinterne reiser. Flere streker er tegnet dersom antallet turer for et OD-par overstiger 20 (se rød sirkel).....	20
Figur 4. Scenarier for økning i sykkelandeler basert på Go Dutch (venstre) og Elysykkel (høyre) scenarier fra PCT. Punkter er OD par, der punktstørrelse representerer frekvens mens rød farger tilsier høyere helning/bratthet. Særlig de røde bratte punktene får en høyere sykkelandel i Elysykkel scenarioet.....	21
Figur 5. SykkelÅDT estimatet (via raskeste rute) per i dag på Nord-Jæren (basert på RVU 2013/14, 2018, 2019). Et interaktivt kart finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	23
Figur 6. Elysykkelpotensial for Nord-Jæren vektet opp til sykkelÅDT. Et interaktivt kart finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	24
Figur 7. Reisemiddelfordeling på Nord-Jæren for ulike avstandskategorier og modellscenarier. Summen i hver kolonne er den samme fordi dette er reiseetterspørselen fra den sammenslåtte RVU serien.	25
Figur 8. Sykkelinfrastruktur på Nord-Jæren (Leknes et al., 2021). Datagrunnlaget er OpenStreetMap og offisielle data fra Statens vegvesens Nasjonal vegdatabank (NVDB).....	26
Figur 9. Utsnitt av sykkelpotensial og tilrettelegging for nordre Sandnes med Strandgata	27
Figur 10. Sykkel ÅDT på den delen av Sykkelstamvegen mellom Asser Jåttens vei og Sandnes-Stavanger grense (åpnet i september 2020)	28
Figur 11. Utsnitt av SykkelÅDT estimatet per i dag og for elsykkelsscenarioet for Stavanger sentrum. Interaktive kart finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	30
Figur 12. SykkelÅDT (via raskeste rute) per i dag i Trondheim (basert på RVU 2013/14, 2018, 2019). Et interaktivt kart finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	32
Figur 13. Elysykkel scenarioet for Trondheim vektet til å representere sykkelÅDT. Et interaktivt kart finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	33
Figur 14. Reisemiddelfordeling for Trondheim for ulike avstandskategorier og modellscenarier. Summen i hver kolonne er den samme fordi dette er reiseetterspørselen fra den sammenslåtte RVU serien.	34
Figur 15. Sykkeltilrettelegging i Trondheim (i 2020) (Leknes et al., 2021).....	35
Figur 16. Utsnitt for Trondheim Midtbyens opprinnelig sykkelÅDT og elsykkelsscenario sykkelÅDT. En interaktiv versjon av kartene finnes digitalt på https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater	36
Figur 17. Sumkart (av mange ulike formålsspesifikke kart) for sykkelpotensialmodellen i Bergen (Andresen, 2019). Det er yrkesdøgns sykkeltrafikk som presenteres på kartet, noe som gir en litt høyere verdi enn sykkelÅDT.....	38
Figur 18. Sykkeltilrettelegging i Bergen (i 2020) (Leknes et al., 2021).....	40
Figur 19. Utvikling i månedlige antall reiser/leieferhold med GoBike Bysykkelen i perioden oktober 2014 - januar 2020.....	50
Figur 20. Median- og gjennomsnittsleietid for Kolumbus Bysykel.....	51

Figur 21. Bysykkelturer fordelt etter avstand via optimal sykkelrute (som foreslått av Google Directions API)	51
Figur 22. Varighet på Kolumbus bysykkel turer i 2021 etter fjerning av turer med mindre enn 1 minutt varighet (modellert reisetid kommer fra Google).....	52
Figur 23. Kolumbus Bysykkel bruk oppsummert per måned (hele Rogaland).....	53
Figur 24. Bysykler tilgjengelige ved ladestasjoner. Røde søyler viser antatt maksimum tilgjengelige sykler i systemet grunnet tidspunktet på dagen de ble foretatt (manuelle stikkprøver 2021, kilde: Tore Jensen, Rogaland Fylkeskommune).....	53
Figur 25. Problemer opplevd med Kolumbus sitt bysykkelsystem (2021).....	54
Figur 26. OD kart - Bysykkelbruken på Nord-Jæren i 2021 (på OD-tur nivå – ikke veilenke trafikknivå)	55
Figur 27. Kolumbus aggregert bysykkeltrafikk på Nord-Jæren (163 000 turer mellom ulike stasjoner jan.-sep. 2021). Trafikken er fordelt over gangnettet etter kortest rutesforslag mellom opprinnelse og destinasjon (Datakilde: Anne Mette Nyhus Thomassen, Rogaland Fylkeskommune)	57
Figur 28. Alder og kjønnsfordeling i Kolumbus sin brukerundersøkelse om Bysykkel (n=1259).....	58
Figur 29. Svarfordeling til spørsmålet «Hvordan ville du reist? / Generelt sett, vil du si at bysyklene hovedsakelig er et alternativ til ...» (flere svar mulig)	60
Figur 30. Kombinasjonsreisemidler med Kolumbus bysykkel.....	60
Figur 31. Billettbruk for Kolumbus bysykkelbrukere	61
Figur 32. Kolumbus respondentenes oppgitte svar på spørsmålet «I løpet av den siste måneden, omtrent hvor mange ganger har du benyttet bysyklene?»	61
Figur 33. Effekten oppgitte tiltak ville hatt på respondentenes hyppigere bruk av Bysykkelen	62
Figur 34. Trondheim bysykkel turvarighet over toppsesongen (2019). Turer under 60 sekunder er ikke regnet med.	64
Figur 35. Frekvensen av Trondheim bysykkelturer (august 2019 og august 2021) fordelt på ulike avstander (beregnet avstand i Google Maps API).....	64
Figur 36. Månedlige brukstall for Trondheim Bysykkel	65
Figur 37. Bysykler tilgjengelige for utleie per dag i Trondheim i 2020	66
Figur 38. OD kart - Bysykkelbruken i Trondheim i toppmåneden august 2019 (på OD turnivå – ikke veilenke trafikknivå)	67
Figur 39. OD kart - Bysykkelbruken i Trondheim i august 2021.....	67
Figur 40. Mest populære turer i 2019 (Trondheim Bysykkel årsrapport 2019).....	68
Figur 41. Støttende reiseformer til bysykkelbrukere. Svar på spørsmål: «Hvilke andre transportmidler benytter du ved siden av bysykkel» (n=561, flere svar mulig, år: 2021).....	69
Figur 42. Endringer i reiseatferd grunnet bysykkelen i Trondheim. «På hvilken måte har reisevanene dine endret seg etter du begynte å bysykle?» (n=576, flere svar mulig, år: 2018).....	69
Figur 43. På din forrige bysykkeltur, hvilke andre transportmidler var en del av denne reisen? (n=576, år: 2018)	70
Figur 44. Grunner oppgitt for å velge elsparkesykkel framfor Trondheim bysykkel	70
Figur 45. Grunner til å være misfornøyd med Trondheim Bysykkel (fra Brukerundersøkelsen 2021). 71	
Figur 46. Bergen bysykkel turvarighet over sesongen (2020). Turer under 60 sekunder er ikke regnet med.....	73
Figur 47. Kumulativ frekvens for turvarighet av Bergen bysykkelturer (2020). Turer under 60 sekunder er ikke tatt med.	74
Figur 48. Frekvensen av Bergen bysykkelturer (juni 2020 og juni 2021) fordelt på ulike avstander (beregnet avstand i Google Maps API).....	74
Figur 49. Turer per måned for Bergen Bysykkel	75

Figur 50. Utsnitt fra Bergen Bysyssel dashboard som viser antallet tilgjengelige sykler for utleie siden sommeren 2018 (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021).	75
Figur 51. Turer per sykkel per dag i Bergen Bysyssel (utsnitt fra Bergen Bysyssel Dashboard, (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021)).....	76
Figur 52. Bergen Bysyssel OD matrise med relativ frekvens i toppmåned juni 2020 (venstre) og juni 2021 (høyre)	77
Figur 53. På hvilken måte har reisevanene dine endret seg etter du begynte å bysykle? (n=3890, flere svar mulig).	78
Figur 54. Hvilke andre transportmidler benytter du ved siden av bysykkel? (n=1909, mulig å oppgi flere svar)	78
Figur 55. Elsparkesykkel turvarighet og lengde i Bergen unntatt Ryde (juni-des 2021). Kilde: Nivel dashboard (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021)	80
Figur 56. Grunner til å være misfornøyd med Bergen Bysyssel (2021).....	80
Figur 57. Antall leieforhold per bysykkel per dag. Data for Nord-Jæren gjelder fram til midten av september 2021.	81
Figur 58. Relativ frekvens etter nullavstands turer har blitt fjernet for alle tre byområder.	83
Figur 59. Kumulativ frekvens av avstand for leieforhold med de tre bysykkelsystemene	84
Figur 60. Kumulativ prosentfordeling av bysykkelturvarighet etter alle turer under ett minutt er blitt fjernet (både faktisk reisetid og modellert reisetid fra Google Directions API).....	85
Figur 61. Alternative reisemidler som ville blitt benyttet dersom bysykkelen ikke ble brukt på den forrige turen. Nøyaktig formulering av spørsmål er oppgitt i Tabell 7.	87
Figur 62. Eksempel på fremvisning av størst absolutt økning i sykkel-ÅDT for Nord-Jæren.	92
Figur 63. Vektet sykkelindeks for Nord-Jæren med 24 tellepunkter. Ukedager i blå har nesten alltid høyere sykkelbruk enn i helgene (i oransje) og man ser tydelige sesongsvingninger med de høyeste månedene oppnådd på begge sider av fellesferien i juli.....	103
Figur 64. Total månedlig sykkelpasseringer for de 8 sykkelstasjonene i Stavanger kommune (Hillevåg, Kulvert Mariero, Møllebukta, Mosvatnet, Randabergveien, Stemmen, Stokkavatnet og Tananger bro).	104
Figur 65. Rushtidssyklister telt manuelt inn og ut av Trondheim Midtbyen ved 11 tellelokasjoner. Årene med mindre enn 2mm regn per telledag er fremhevet med grønne sirkler.....	105
Figur 66. Gjennomsnittsvær per telledøgn for Trondheims manuelle tellinger vist i Figur 65. Kilde: Trondheim-Voll værstasjon (Meteorologisk institutt)	106
Figur 67. Vektet sykkelindeks Bergen med 17 tellepunkter. 2019 gjennomsnittet får verdi 1. Ukedager i blå har høyere sykkelbruk enn i helgene (i oransje) og sesongsvingningene er enda mer merkbart i forhold til Nord-Jæren i Figur 63.	106
Figur 68. Sykkelindeks (vektet gjennomsnitt fra SVV tellepunkt) sammenligning Bergen og Nord-Jæren. Hvert punkt representerer en døgnverdi for sykkelindeksen (for tre år mellom 2019 og 2021).	108

Tabellfortegnelse

Tabell 1. Sykkelandel i de tre byområdene fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen.....	10
Tabell 2. Utsnitt av OD dataene brukt som input til sykkelpotensialmodellen (i tillegg til koordinater for OD punktene)	19
Tabell 3. Sykkelpotensial (målt som andel av alle reiser tatt med sykkel) med to modellscenarier..	42
Tabell 4. Sykkeltilrettelegging i byområdene. Kilde: SSB tabell 11845: Veier, parkering, belysning, holdeplasser, etter region, statistikkvariabel og år (2020).	44
Tabell 5. Oppsummering av Trondheim Bysykkel fra årsrapportene 2018, 2019 og 2020 (UIP)	66
Tabell 6. Oppsummering av Bergen Bysykkel fra årsrapport 2018 og 2020 (UIP).....	73
Tabell 7. Spørsmålsformuleringen i brukerundersøkelsene for de tre byområdene angående erstattet/ alternativt reisemiddelbruk.....	87
Tabell 8. Vegvesenets eget sykkelindeks. Estimert samlet endring i sykkeltrafikk sammenlignet med foregående år (Statens vegvesen Transportdata, 2021).....	107
Tabell 9. Utviklingen i sykkelindeks opp mot målsetting og befolkningsvekst.....	109

Sammendrag

Denne rapporten er forskningsprosjektets første innenfor delområdet sykkelsetning. Den beregner potensialet for økt sykling og evaluerer effektene av dagens bysykkelordninger i Bergen, i Trondheim og på Nord-Jæren. For beregning av potensialet for økt sykling er modellen «Propensity to Cycle Tool» benyttet. Det første scenarioet «Go Dutch» baseres på en nederlandsk sykkelinfrastrukturstandard mens det andre; Elykkelsscenarioet, bygger på det første, men også med universell tilgang til elektriske sykler. Modellen beregner andelen av alle turer (til fots, med sykkel, bil og kollektiv) som kan bli gjennomført med sykkel. Elykkelsscenarioet som estimerer effekten av både høystandard sykkeltilrettelegging og høyt elsykkeleierskap, viser at andelen turer gjennomført med sykkel i Trondheim kan bli så høy som 32% mens andelen på Nord-Jæren kan bli 35%. Dette innebærer henholdsvis en tredobling og firedobling av sykkelandelene fra 2019.

Vi har analysert data om bruk av bysyklene og brukerundersøkelser for å evaluere hvilke effekter bysykkelordningene har hatt på reiseatferden i de tre byområdene i perioden 2018-2021. Her finner vi at det gjennomføres bysykkelturer benyttes oftest på korte strekninger med begrenset kollektivtilbud (enten på grunn av behov for bytte, lav frekvens eller lang gå tid til bussholdeplass). Bysyklene brukes ofte i kombinasjon med kollektivreiser, og erstatter korte kollektivreiser i stor grad i tillegg til gåturer. Det har vært stor økning i bruken av elsparkesykler de siste årene, særlig i Bergen. Dette tar sannsynligvis markedsandeler fra bysyklene da redusert bruk av bysykler er registrert både i Bergen og Trondheim. Nord-Jæren derimot har opplevd vekst i sin elektrisk bysykkelordning over den samme tidsperioden, noe som kan forklares ved bysyklens evne til å holde samme hastighet som elsparkesykler.

Potensial for økt sykling

Effekten av sykkeltilrettelegging etter nederlandske sykkelveistandarder (eller «Go Dutch scenarioet») bidrar til rett over halvparten av den modellerte veksten i sykling i Trondheims tilfelle (fra dagens sykkelandel på 10% til potensielt 21% ved tilrettelegging). Resterende økning til 32% sykkelandel kommer ved overgang til elsykler. For Nord-Jæren er effekten av nederlandsk sykkeltilrettelegging enda større, med 2/3 av maksimal potensial som kommer fra tilretteleggingen (fra 8 til 26%), og 1/3 som oppnås ved bruk av elsykler i tillegg (opp til maksimalt 35% sykkelandel). Dette henger sammen med at elsykler har mindre marginal effekt i flate byområder som Nord-Jæren i forhold til Trondheim som er mer kupert.

Bergen har utviklet sin egen sykkelpotensialmodell på bakgrunn av kommunens sykkelstrategi som har mål om en 10 prosent sykkelandel innen 2030. Derfor er ikke hele potensialet for Bergen kjent. For sykkelturer i Bergen som er sammenlignbare med sykkelturer i Trondheim med tanke på avstand og bakker kan man få en indikasjon av potensialet for økning ved å se på resultatene for Trondheim.

Byområde	Sykkelandel 2019	Mål (år)	Potensial (sykkelandel) Go Dutch	Potensial (sykkelandel) Elykkel (inkl. Go Dutch)
Trondheim	10 %	15 % (2025)	21 %	32 %
Nord-Jæren	8 %	14 % (2032)	26 %	35 %
Bergen	4 %	10 % (2030)	Ikke beregnet	Ikke beregnet

Med tanke på nullvekstmålet gir elsykkelscenarioet en reduksjon i antall personbilkilometer på 24% i Trondheim og 26% på Nord-Jæren. Modellen antar at brorparten av nye syklistene var tidligere bilister, men i praksis kunne de nye syklistene også vært fotgjengere og kollektivreisende. Hvilke reisemidler det er overgang fra er i stor grad avhengig av transportpolitikken for konkurrerende reiseformer (spesielt knyttet til kostnader for bilkjøring og parkering).

Sykkelpotensial-beregningene er vist både som overordnet potensial for hele byområder, men også på individuelle veilenker i interaktive kart. Det er derfor mulig å benytte resultatene fra sykkelpotensialberegningene til å identifisere områder og strekninger med potensiale for høyest økning i antall syklistene og deretter prioriterer slike strekninger for nye infrastrukturtiltak.

Økning i sykkelpotensialet fra infrastrukturforbedringer alene gjør at man kan oppnå halvparten til 2/3 av det totale potensialet identifisert i elsykkelscenarioet. Det vil være tidkrevende og kostbart å oppgradere den fysiske infrastrukturen, men det er mulig at stimulering av elsykkelbruk som enkeltstående tiltak kan bidra til å øke sykkelandelen raskere. Et slikt scenario med kun høyt elsykkeleierskap sammen med dagens sykkelinfrastruktur er imidlertid ikke lagt inn i modellen og beregnet. Effekten av et slikt scenario antas likevel å være positivt for strekninger som allerede har god tilrettelegging, men som har for høy helning eller for lang avstand til at folk flest velge sykkel.

Elsyklene blir stadig vanligere i bybildet og en kartlegging fra 2021 viser at over en tredjedel av rushtidssyklistene i Stavanger syklet på elsykkel. Andre datakilder foreslår at 22% av Nord-Jærens befolkning disponerer en elsykkel. Dette tyder på at elsykkelscenarioet passer til utviklingen vi observerer nå med økende elsykkelandeler. En svensk studie konkluderer med at halvparten av elsykkelturer erstatter en biltur, så stimulering av elsykkelbruk kan potensielt være et svært positivt bidrag til nullvekstmålet.

Endring av reisevaner grunnet bysyklene

Bysyklene fungerer komplementært til kollektivtilbudet i mange tilfeller. Brukerne trenger et kollektivtilbud for turer som av ulike grunner ikke egner seg med bysykkel eller når bysyklene ikke er tilgjengelige i det tidsrommet de trengs. 37% av Kolumbus sine bysykkelbrukere på Nord-Jæren benytter bysykkelen i kombinasjonen med kollektivreiser, det er det høyeste blant de studerte bysykkelordningene. For Trondheim gjennomføres 22% av bysykkelreisene i kombinasjon med kollektivreiser, mens i Bergen er 31% av bysykkelturene kombinert med kollektivreiser.

Det at Nord-Jæren er byområdet der bysyklene brukes oftest i lag med kollektiv er trolig et resultat av billettintegrering av bysykkel i Kolumbus sine vanlige kollektivbilletter (i mobilapp). Korte avstander mellom bysykkelstasjonene i Trondheims bysykkelsystem og generelt korte median reiselengder på grunn av at byen har begrenset geografisk størrelse tilsier at kollektivreiser ikke er nødvendige for mange bysykkelbrukere (som gjerne bor og jobber/studerer nært sentrum) for å komme fram dit de vil. Dette kan være en forklaring på det lave nivået av kombinerte bysykkel- og kollektivreiser i Trondheim. Bergen har sammenlignbare median reiselengder som Nord-Jæren, men bysykkelen her er hverken elektrisk eller innlemmet i Skyss sine kollektivbilletter.

Bysyklene supplerer kollektivnettet som et «last-mile»-tilbud. Dette gjelder for alle tre byområdene. Opprinnelses-destinasjons (OD) par over korte avstander slik som Paradis-Varden i Stavanger, Festplassen-Nykirken i Bergen og Hesthagen-Vollabakken-Thornæsparken i Trondheim er eksempler på strekninger med høy bruk av bysykkel og relativt svakt kollektivtilbud. På slike strekninger er bysykkelen et godt valg på grunn av spart reisetid. Det vil bety færre gåturer

i noen tilfeller, men siden bysykkeltilbudet supplerer kollektivnettverket der det har noen «hull» kan man si at det bidrar også til å forbedre kollektivtilbudet gjennom et «last mile»-tilbud og kan dermed gjøre det kombinerte systemet mer attraktivt for reisende. Dette gjelder spesielt for Kolumbus bysykkel som siden februar 2020 har innlemmet bysykkelen i sitt kollektivtilbud slik at man får gratis sykkelturner (på inntil 15 minutter) med en gyldig kollektivbillett.

Brorparten av brukerne oppgir at de ville reist kollektivt eller gått dersom deres siste bysykkeltur ikke kunne gjennomføres på bysykkel. 55% av Trondheims bysykkelbrukere oppga at de ville gått dersom de ikke hadde «bysyklet» på den forrige turen sin mens 33% ville reist kollektivt. Det finnes omtrent det samme mønsteret i Bergen der 51% ville gått og 32% ville reist kollektivt, mens på Nord-Jæren svarer 49% av bysykkelbrukere at de ville reist kollektivt og 22% ville gått. Dermed kan man anta at det frigjøres noe kapasitet i kollektivsystemet ved å ha et bysykkeltilbud, men at man samtidig reduserer gåing noe i byene. Til tross for denne effekten som oppstår på kort sikt, har bysykkelen også en langsiktig og strategisk rolle i transportsystemet som et fleksibelt og rimelig tilbud for de som ikke ha egen sykkel. I tillegg kan bysykkelen i kombinasjon med kollektivtilbud, elsparkesykler og gange utgjøre et såpass godt alternativ til bilkjøring at noen brukere dermed reduserer bruk av privatbil.

Bysykkelen erstatter langt flere gåturer i Bergen og Trondheim enn på Nord-Jæren, sannsynligvis fordi turene er såpass korte at gåturen er relativt attraktiv fortsatt. Kollektivreiser blir erstattet i større grad på Nord-Jæren der typisk (lengre avstands-) bruk tilsier at gange er mindre praktisk. At langt flere av bysykkelbrukerne på Nord-Jæren enn i Bergen og Trondheim ville valgt kollektiv dersom bysykkeltilbudet ikke fantes, henger sammen med at terskelen for å benytte kollektiv er lav for reisende som allerede har en gyldig kollektivbillett. Bysykler erstatter i relativt liten grad bil eller MC turer, men her er forskjellen mellom byområdene likevel stor. Bysykkelen erstatter bil, taxi eller MC oftest på Nord-Jæren (17% av tiden), etterfulgt av Trondheim (6%) og til slutt Bergen (3%). At Nord-Jærens bysykler erstatter bilturer oftest henger sammen med et elsykler går fortere og kan benyttes på lengre turer og dermed representerer en konkurransedyktig reiseform til bilturer.

Likheter og forskjeller mellom bysykkelordningene

De tre bysykkelordningene analysert i denne rapporten er ulike på noen viktige områder som påvirker effekten de har i byenes transportsystemer. Felles for alle er at de er stasjonsbaserte ordninger og leien koster mye mer dersom bysyklene ikke avleveres i stativene. Totalt antall tilgjengelige bysykler i 2021 varierte mellom om lag 200 på Nord-Jæren til 700 for Trondheim og 800 for Bergen. Vedlikehold av ødelagte bysykler har vært et stort problem for Kolumbus som har 750 bysykler i hele Rogaland, men mindre enn halvparten har vært tilgjengelige for bruk til enhver tid.

Over en tredjedel av den yrkesaktive befolkningen på Nord-Jæren har gratis tilgang til Kolumbus bysykkel i inntil en time gjennom arbeidsgiverens avtale med HjemJobbHjem (HJH). En tredjedel av bysykkelbrukerne er ansatt i HJH bedrifter, og ytterligere 42% har gratis tilgang i inntil 15 minutter. Det er en stor spredning av bysyklene i byområdet, og de er i tillegg plassert flere andre steder på Jæren, Egersund, Jørpeland og Haugesund. Bysyklene har ikke piggdekk på vinterstid.

Bergen og Trondheim har den samme operatøren av bysyklene, og ordningene er dermed relativt like med hensyn til abonnementsordninger og geografisk spredning i byene. Et viktig unntak er antall månedene i året ordningene er operative. I Bergen har godt over $\frac{3}{4}$ av alle bysyklene vært tilgjengelig for utleie på vinterstid, da med piggdekk på framhjulet. I Trondheim derimot, er systemet stengt i vintersesongen (vanligvis desember til mars). Tilgang til bysyklene i begge byer

kan per i dag kjøpes for enkeltturer, med priser som er lavere enn kollektivbilletter. Det kan også kjøpes dagspass, månedspass eller sesongpass.

Bergen og Nord-Jæren har i 2021 hatt relativt likt bruk per bysykkel, med maksimalt 4-5 leieforhold per sykkel per dag på sommertid. Dette til forskjell fra Trondheim som i 2021 hadde litt over 1 leieforhold per sykkel per dag. Bruk av Nord-Jærens bysykler har økt år for år, særlig etter de ble oppgradert i starten av 2020. Trondheim og Bergen derimot nådde sitt toppår i 2019 og bruken er redusert etter den tid. Det at Nord-Jærens elektriske bysykler har sammenlignbar fart med elsparkesykler, kan være en av grunnene til at bruken her ikke er redusert slik som Trondheim og Bergen har opplevd etter flere elsparkesykkelutleiere har startet opp.

For både Trondheim og Bergen er om lag 90% av sykkelturene kortere enn 3 km (basert på beregnet avstand mellom stasjonene). På Nord-Jæren er 63% av turene kortere enn 3 km. Med andre ord er det 3,6 ganger flere bysykkelturer over 3km på Nord-Jæren sammenlignet med Trondheim og Bergen. Mye lengre avstander mellom stasjonene samt elektrisk støtte bidrar til at Nord-Jærens sykkelture er lengre i snitt. Leietid eller reisetid varierer relativt mye mellom byene. Andelen turer med varighet på 15 minutter eller mer er 33% på Nord-Jæren, 25% i Bergen og 18% i Trondheim. Dette til tross for et prissystem hos Kolumbus (Nord-Jæren) som i større grad er rettet mot kortere turer (for kollektivbillett holdere) eller betaling per minutt.

Summary

The aim of this report is to estimate the potential for increased cycling and evaluate the role that public bicycle sharing systems play in for the Norwegian urban areas of Bergen, Trondheim and Nord-Jæren (the latter is commonly referred as Stavanger/Sandnes). For modelling the increased potential for cycling, the Propensity to Cycle Tool has been used with two scenarios for future cycling. The first scenario 'Go Dutch' involves the development of a high-standard network of bicycle infrastructure whilst the second scenario 'E-bike' builds upon the first with the additional impact of universal electric bicycle availability. The e-bike scenario demonstrates that the bicycle mode share (the percentage of all urban trips taken by bicycle) in Trondheim can be as high as 32% whilst Nord-Jæren can have 35% of all trips performed by bicycle. The scenarios therefore allow for a tripling or quadrupling of the bicycle mode share compared to 2019.

Usage data from each station-based bike share system and survey responses from a sample of users have been analysed to evaluate the impact bike sharing has over the period 2018-2021. Short distances in central urban areas with a limited level of public transport service are shown to be particularly well suited for bike sharing (either due to the need for changing to a connecting service, low frequency or long walking time to the bus stop) and many of the busiest origin-destination station pairs are found in such areas. Bike sharing is frequently used in combination with public transport and substitutes many short public transport and walking trips. There have been large increases in the use of electric scooters in recent years, especially in Bergen, which correlates with a decline in the use of bike sharing in both Bergen and Trondheim which have the same bike sharing operator before electric rental scooters became a common sight. Nord-Jæren has experienced growth in its electric bicycle sharing system over the same time period, which can be explained by the bicycles' ability to maintain a similar speed to electric scooters.

Potential for increased bicycling

The impact of developing a Dutch standard bicycle road network (Go Dutch scenario) contributes to just over half of the possible growth in cycling in the case of Trondheim (from the current bicycle mode share of 10% to potentially 21%). The remaining bicycle potential is realised in the transition to e-bikes (a further increase from 21% to 32% bicycle mode share). For Nord-Jæren, the marginal effect of Go Dutch is even greater, with 2/3 of the maximum potential coming from the bicycle road network upgrades (from 8% to 26%), with the final 1/3 from e-bikes (up to a maximum of 35% cycling). Electric bicycles have a lower marginal impact in flat urban areas such as Nord-Jæren compared to Trondheim, which is hillier.

Bergen has developed its own cycling potential model to assess where growth in cycling can be expected to occur given the municipality's strategic goal of a 10 percent bicycle mode share by 2030. Therefore, the full potential for Bergen is not known. For journeys that are comparable to Trondheim in terms of distance and gradients one can use the potential for Trondheim.

Urban area	Bicycle share 2019	Goal (year)	Potential (bicycle share) Go Dutch scenario	Potential (bicycle share) E-bike scenario (inc. Go Dutch)
Trondheim	10 %	15 % (2025)	21 %	32 %
Nord-Jæren	8 %	14 % (2032)	26 %	35 %
Bergen	4 %	10 % (2030)	Not calculated	Not calculated

All the three city regions have agreements with the national authorities concerning the financing of transportation initiatives. A key condition for receiving this financing is to ensure zero growth in private car traffic, a goal termed 'nullvekstmålet'. With this goal in mind, the two scenarios used in this report demonstrate a potential reduction in vehicle kilometres travelled of 24% in Trondheim and 26% in Nord-Jæren. The model assumes that the majority of new cyclists are former car drivers, but in practice the potential new cyclists could also come from other means of travel. The travel modes most likely to convert to cycling will to a large extent be determined by the city's transport policies for competing modes of travel (especially costs related to the use of private cars).

The bicycle potential findings in this report are presented both in terms of overall potential for entire urban areas, but also on individual road links in interactive maps. It is therefore possible to use the results from the bicycle potential calculations to identify corridors with the highest absolute increase in the number of cyclists and subsequently prioritise such areas for new infrastructural measures.

The bicycle potential related to infrastructural improvements alone results in between half and 2/3 of the total potential that emerges in the e-bike scenario. It can be time-consuming and costly to upgrade infrastructure, but it is possible that stimulation of electric bicycle use alone can also increase the potential for increased bicycling in the short term. Such a scenario with 100% electric bicycle ownership together with the current bicycle infrastructure has not been modelled in this report. The effect can be assumed to be positive for corridors that already have good facilities, but too high a slope or too great a distance for most people to choose to bicycle. A survey for Nord-Jæren suggested that more than half of the population who have less than 7km to work / school have good or very good cycle paths.

Electric bicycles are becoming more common in the cityscape, with a recent observational study counting over a third of rush-hour cyclists in Stavanger on electric bicycles. Other data sources suggest that 22% of Nord-Jæren's population has access to an electric bicycle. This indicates that the e-bike scenario is appropriate given the trends we are now observing with increasing electric bicycle modal share. A Swedish study concluded that half of electric bike rides replace a car ride, so stimulation of electric bike use can potentially be a very positive contribution in the context of the zero-traffic growth goal.

Change in travel habits due to bike sharing

Bike sharing systems are complementary to public transport in many cases. Users need public transport for trips that for various reasons are not suitable for bike sharing or when bicycles are not available. 37% of Kolumbus' bike sharing trips in Nord-Jæren are combined with public transport, the highest among the three studied schemes. Bike share trips are combined with public transport 22% of the time for Trondheim and for 31% of trips in Bergen.

It is likely that ticket integration between bike sharing and public transport (via mobile application) is the primary reason why Nord-Jæren's shared bicycles are most commonly used with public transport. The short distances between docking stations in Trondheim's bike share system, and generally shorter median trip distances from the National Travel Survey (NTS), mean that public transport is not necessary for many bike share users (who in many cases live and study or work close to the city centre) to get where they want, and this can explain the lower level of combined bike share and public transport use. Bergen has comparable median travel distances to Nord-Jæren according to the NTS, but the shared bicycles here are neither incorporated in the public transport operator's ticketing system nor electric.

Bike sharing also complement the public transport system as a "last-mile" service, and this applies to all three urban areas. Origin-destination station pairs over short distances such as Paradis-Varden in Stavanger, Festplassen-Nykirken in Bergen and Hesthagen-Vollabakken-Thornæssparken in Trondheim are examples of corridors with high shared bicycle use and relatively low provision of public transport. In such corridors, bike share is an attractive alternative due to saved travel time. This will mean fewer trips on foot in some cases, but since the shared bikes provide a "last mile" service to complement and improve the public transport network, the combined system becomes more attractive for users. This is especially true for Kolumbus bike share, which since February 2020 has included bike sharing in its public transport offer so that users can cycle for free (up to 15 minutes) with a valid public transport ticket.

Most of the users state that they would take public transport or walk if their last shared bike trip could not be performed with bike share. 55% of Trondheim's bike share users stated that they would walk if shared bikes were not available for their previous trip, whilst 33% would travel by public transport. The same pattern can be seen in Bergen where 51% would walk and 32% would use public transport, while in Nord-Jæren 49% of bike share users state that they would travel by public transport and 22% would walk. One can therefore assume that bike sharing frees up some capacity in the public transport system, but that a reduction in walking can also be assumed. Despite such short-term effects, bike sharing also has a long-term and strategic role in the transport system which is flexible and affordable for those who do not have their own bike. In addition, bike sharing can, in combination with public transport, electric scooters and walking be a good alternative to driving for some users and thus reduce private car use.

Shared bikes replace far more walking trips in Bergen and Trondheim than Nord-Jæren likely since trips are so short that walking is still a feasible alternative, while public transport is replaced to a greater extent in Nord-Jæren where typical (longer distance) use suggests that walking is less convenient. The fact that far more people would choose public transport in Nord-Jæren relative to Bergen and Trondheim is also connected with the integration of bike sharing in Kolumbus' ticketing mobile application, and the threshold for using public transport is very low for travellers who already have a valid public transport ticket. Bike sharing replaces car or motorcycle trips to a relatively small extent, but the differences between urban areas are still large. Shared bicycles replace car, taxi and motorcycle trips most often in Nord-Jæren (17% of the time), followed by Trondheim (6%) and finally Bergen (3%). That Nord-Jæren's electric bike sharing system replaces car trips most often is associated with the longer and faster rides such that the electric bicycle motors enable, making them more competitive with car journeys.

Similarities and differences between bike sharing schemes

The three bike share schemes analysed in this report are different in some important respects which impacts the way they effect each city's transport systems. Common for all three is that they are docked (station-based) schemes and the shared bicycles cannot be returned away from the racks without incurring a large additional fee. The total number of operational bicycles in 2021 varied between about 200 in Nord-Jæren to 700 and 800 for Trondheim and Bergen, respectively. Maintenance of damaged bicycles means that some are always in for repair, but this seems to be a bigger problem for Kolumbus, which has 750 shared bicycles throughout Rogaland, but less than half in operation at any one time.

Over a third of the working population in Nord-Jæren has free access to Kolumbus' shared bicycles for up to an hour through their employer's agreement with HjemJobbHjem (HJH). One third of bike share users are employed by HJH companies, and a further 42% have free access for up to

15 minutes since they have a valid public transport ticket. The bike sharing scheme is spread relatively thinly throughout the urban area and can also be found in various locations in Jæren, Egersund, Jørpeland and Haugesund. The bicycles do not have studded tyres during the winter.

Bergen and Trondheim have the same operator for their bike sharing schemes, and the schemes are thus relatively similar in terms of subscription schemes and geographical spread in the cities. An important exception is for the operation during the winter. In Bergen, well over $\frac{3}{4}$ of all shared bikes have been available for rent in the winter, with studded tyres on the front wheel. In Trondheim, on the other hand, the system is closed during the winter season (usually December to March). Access to shared bikes in both cities can currently be purchased for single trips, with prices lower than public transport tickets. Day passes, monthly passes or season/year passes are also available for both cities.

Bergen and Nord-Jæren have in 2021 had relatively similar use per shared bike, with a maximum of 4-5 trips per bicycle per day in summer. This contrasts with Trondheim, which in 2021 had just over 1 trip per bicycle per day. Usage of Nord-Jæren's bike share scheme has increased year on year, particularly after the system upgrade in the beginning of 2020, but also between 2020 and 2021. Trondheim and Bergen, on the other hand, reached their peak year in 2019 and have experienced declining use since this time. The fact that Nord-Jæren's electric shared bicycles maintain speeds comparable to electric scooters may be one of the reasons why use here has not fallen, unlike Trondheim and Bergen's experiences after several electric scooter rental companies have started up.

For both Trondheim and Bergen, about 90% of the shared bicycle trips are shorter than 3 km (based on the calculated distance between the stations). For Nord-Jæren, 63% of the trips are shorter than 3 km. In other words, bike share rides that are taken over 3km are 3.6 times more likely in Nord-Jæren compared to Trondheim and Bergen. Longer station to station distances and electric motors contribute to Nord-Jæren's shared cycling trips being longer on average. Trip duration varies considerably between cities. The proportion of trips lasting 15 minutes or more is 33% in Nord-Jæren, 25% in Bergen and 18% in Trondheim. This is despite a price system at Kolumbus (Nord-Jæren) which is to a greater extent aimed at shorter trips (for public transport ticket holders) or payment by the minute.

1. Introduksjon

Tre norske byområder Bergen, Trondheim og Nord-Jæren (hvorav sistnevnt består av kommunene Stavanger, Sandnes, Sola og Randaberg), har alle inngått byvekstavtaler med Staten. Byvekstavtalene inneholde en rekke ulike tiltak som er finansiert delvis via bompenger og delvis over statsbudsjettet, med vilkår at investeringene ikke skal føre til vekst i personbiltrafikken. Tiltakenes bidrag til nullvekstmålet og overordnede effekter på reisemønstre er hovedtemaer i det komparative forskningsprosjektet NORCE har i lag med sekretariatene i henholdsvis Bymiljøpakken på Nord-Jæren, Miljøpakken i Trondheim og Miljøløftet i Bergen og UiS og NTNU.

Denne rapporten er den første av to innenfor delprosjektet sykkel. Den tar opp to tema i de tre byområdene: bysykkelsystemene og potensial for økt sykling (sykkelpotensial). Sykkelsatsingene i byområdene er en av flere positive tiltak (sammen med blant annet kollektivforbedringer og veiutbygging) som analyseres i det komparative forskningsprosjektet i tillegg til forskningen på effekten av restriktive tiltak (herunder parkering og bompenger). Etter hvert når prosjektet nærmer seg slutt i 2023 skal det fokuseres på interaksjoner mellom ulike tiltak som i mange tilfeller vrir konkurransen mellom reisemidlene. Denne rapporten forsøker å svare på tre forskningsspørsmål:

- Hva er potensialet for økt sykling? (for Trondheim og Nord-Jæren)
- Hvilken effekt har introduksjon av nye bysykler på reiseatferd og transportsystemet?
- Hva er forskjeller og likheter mellom bysykkelløsningene?

Rapporten presenterer innledningsvis i kapittel 1 kontekstuell informasjon om sykkelreisevaner og potensialet for økt sykling, statistikk fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) og til sist utviklingen av en sykkelindeks laget på bakgrunn av Vegvesenets sykkeltelepunktdata siden 2019. Deretter i kapittel 2 presenteres funn fra den akademiske litteraturen om sykkelpotensialberegning, deretter data, metode og resultatene av beregningene i to sykkelpotensialmodeller for Trondheim og Nord-Jæren. Dette sammenlignes med den eksisterende sykkelpotensialmodellen i Bergen.

Kapittel 3 gjennomgår foreliggende forskning om bysykkelsystemer, deretter beskrives bakgrunn for og effekten av bysykkelsystemene i de tre byområdene. Avslutningsvis sammenlignes de tre bysykkelsystemene.

Kapittel 4 avslutter rapporten med et overordnet blick på funnene i forhold til forskningsspørsmålene og oppsummerer noen forslag for videre forskning.

1.1 Byområdenes strategier for sykling

Alle tre byområder har store ambisjoner for økning i andelen turer med sykkel. Sykkelandel-målsettingen fra de tre byenes respektive strategidokumenter for sykling er oppsummert i Tabell 1 under sammen med utviklingen i sykkelandelen fra de siste RVU-ene. Den lille økningen observert fram til 2019 har stort sett forsvunnet når man ser på de siste RVU-tallene fra koronaåret 2020. Pandemien har skapt endringer i reiseatferd særlig på grunn av utstrakt bruk av hjemmekontor, men også generelt mindre reising. Dette påvirker sykling sterkere enn andre reisemidler på grunn av at det vanligste formålet for sykkelreiser er i forbindelse med turer til jobb/skole. Det har vært store økninger i bruken av elsparkesykler de siste årene, særlig i Bergen, noe som sannsynligvis tar markedsandeler fra sykkel. Veksten i særlig elsparkesykkelbruk tyder likevel på at etterspørselen etter fleksible mobilitetsløsninger for korte avstander fortsatt er til stede til tross for endret reisemønster på grunn av koronaviruset.

Tabell 1. Sykkelandel i de tre byområdene fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen

Byområde	RVU 2013/14 (Hjorthol et al., 2014)	RVU 2019 #	RVU 2020 #	Målsetting (år)	Nødvendig årlig vekst fra 2019 til målsetting år
Nord-Jæren	7 %	8 %	7 %	14 % (2032)	4,4 %
Trondheim	9 %	10 %	8 %	15 % (2025)	6,1 %
Bergen	3 %	4 %	3 %	10 % (2030)	8,0 %

Vi har tatt bort alle reiser over 500 km og også alle reiser med fly (rutefly og charter) for å luke bort reiser som ikke er så relevante for byområdet. Vekten som er brukt sikrer at det er et representativt resultat med hensyn til kjønn, alder, ukedag og sentrum-periferi balanse internt i de store bykommunene per kvartal.

Den siste kolonnen i tabellen ovenfor beskriver den nødvendige årlige vekstraten i sykling som skal til for at byene når sine målsettinger for sykkelandel. Bergen ønsker nærmest en tredobling i syklingen fra startåret 2019, noe som tilsier en vekstrate nesten dobbelt så høyt som Nord-Jæren som krever 4,4% årlig vekst. Utviklingen mellom RVU-ene i 2013/14 og 2019 tilsier at vekstraten ligger et sted mellom 2 og 6%, hvor ingen av byområdene har tilstrekkelig vekst for å oppnå målet sitt. Dette var dog før strategiene ble vedtatt, så vekstraten kan ha vært høyere i tiden etterpå (hadde ikke pandemien inntruffet). Vekstraten ser på hvordan andelen må øke, noe som betyr at antall sykkelturen må øke enda mer som følge av befolkningsvekst over strategi periodene.

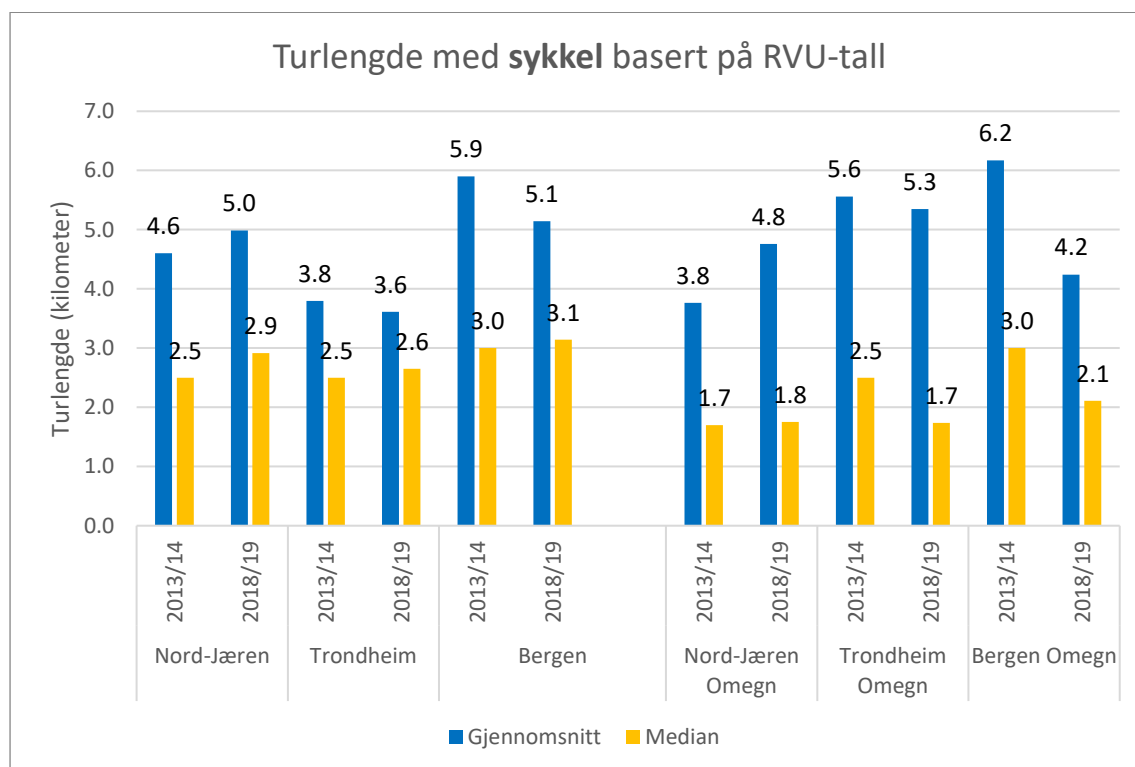
1.2 Hvor langt sykler folk og til hvilke formål sykler de?

En tidligere forskningsrapport fra dette samarbeidsprosjektet viser at en syklist i løpet av 15 minutter fra sentrum når fram til største delen av befolkningen i Trondheim. Det har sammenheng med at Trondheim har minst befolkning og er relativt kompakt (Leknes et al., 2021). Men til tross for at sykkel som fremkomstmiddel når en større del av befolkningen jo mindre byen er, er det ikke nødvendigvis en direkte sammenheng mellom tettbebygget areal og sykkelpotensial. Dette eksemplifiseres ved å se på de største byene i Norge som finnes både høyt oppe blant kommuner rangert etter sykkelandel slik som Kristiansand og Trondheim med sine 9% sykkelandel i 2013/14 samtidig som at andre byer som Bærum og Bergen med sammenlignbar størrelse har en relativ lav sykkelandel på om lag 3% i RVU2013/14.

Som et alternativ til å se på hvor stor andel av befolkning man kan nå i løpet av en gitt tid på sykkel, kan man se på reisebehovet i form av gjennomsnittlige og median reiselengder fra RVU-er. Jo kortere avstandene er jo lettere er det å benytte sykkel.

Nord-Jæren som byområde, skiller seg ut fra Bergen og Trondheim på grunn av sin polysentrisk bystruktur. Det gjør automatisk at innbyggerne har større avstander til mange reisemål. Bergen er imidlertid også langstrakt og har flere store lokalsentre utenom Bergen sentrum. Bystrukturen påvirker reiselengder, og i RVU-2018/2019 ser vi at medianverdien for turlengden for *alle reisemidler* er lengst på Nord-Jæren med 4,5 km, etterfulgt av Bergen med 4,3 km og Trondheim med 3,4 km (Leknes et al., 2021). Dette innebærer at innbyggerne på Nord-Jæren har behov for å reise lengst, tett etterfulgt av Bergen. Det forventes reiseavstander øker med bystørrelse, noe som bidrar til å forklare forskjellen i gjennomsnittlig turlengde mellom Bergen og Trondheim, mens forskjellen mellom Nord-Jæren og de andre byområdene sannsynligvis kan forklares av større polysentrisitet på Nord-Jæren- og at det største arbeidsplassområdet (Forus) er lokalisert utenfor bysentra.

Figuren under viser at det er mindre forskjeller i medianverdien for turlengden *med sykkel* i 2018/19 enn gjennomsnittlig turlengde for alle reisemidler. Den er 2,9 km på Nord-Jæren, 3,1 km i Bergen og 2,6 km i Trondheim. Dette viser befolkningens villighet til å sykle en viss avstand og de relativt like tallene indikerer at befolkningen på tvers av byområde er omtrent like villige til å sykle, gitt at halvparten av alle sykkelturene på rundt 3 km. For byområdenes nabokommuner er det noe større variasjon, men det er fortsatt inntil halvparten av turene som er 3 km. For arbeidsreiser på sykkel har alle byområdene omtrent lik median turlengde på rundt 4,5-5 km. Dette er litt lavere enn den oppgitt akseptabelt sykkelavstanden til jobb på 6 km fra en undersøkelse av Adresseavisens ansatte i Trondheim (Pritchard & Frøyen, 2019).



Figur 1. Gjennomsnittlig og median reiselengde med sykkel for alle turformål fra RVU-en (Leknes et al., 2021)

Reiseformål i alle tre byområder er noenlunde likt fordelt og stabilt over tid. Blant de tre vanligste formål er det omtrent 27% av alle reiser i forbindelse med handel/service, 26% til arbeid/skole og 22% for fritid i RVU 2019. Til tross for at de tre formålene har nesten like andeler, er det en stor overvekt av antall sykkeltureturer til/fra arbeid. Nesten halvparten av alle sykkeltureturer har arbeid som formål (2 til 3 ganger høyere enn sykkelandelen i byene ellers) mot rundt 15% av sykkeltureturer som er tatt i forbindelse med enten fritidsreiser eller handel/servicereiser. Det er en dobbelt så stor andel som sykler til skole enn gjennomsnittlige sykkelandel for alle reiseformål. Dette betyr nødvendigvis at andre reiseformål enn jobb/skole i større grad enn gjennomsnittet er foretatt med andre reisemidler. Spesielt fritid, omsorg and handel/service reiser viser seg å ha høyere bilandeler enn gjennomsnittet for alle reiseformål.

1.3 Forhold som påvirker potensialet for sykling

Det er mange faktorer som påvirker sykkelandeler og sannsynligheten for å velge å sykle i europeiske (så vel som andre) byer (Parkin et al., 2007, s. 201). Under gjennomgår noen av disse faktorene, deriblant tilgang til sykkel og elsykkel og noen undersøkelser om hva som hemmer og fremmer sykling.

Tilgang til sykkel

Selve tilgangen til sykkel er selvfølgelig avgjørende for å kunne sykle til daglige gjøremål, men dersom sykkelforholdene er trygge nok anses det ikke at anskaffelse av en sykkel vil være det største hinderet (i hvert fall ikke økonomisk). Det som er noe bekymringsfullt for sykling generelt, er en nedadgående trend i andelen av befolkningen med tilgang til en sykkel. I Stavangerregionen for eksempel (Nord-Jæren pluss seks nabokommuner slik de sto i 2019) har andelen med egen sykkel gått ned fra 81% til 72% mellom 2014 og 2019 (Bayer, 2021). Det vil si at om lag 1 i 10 av innbyggere i Stavangerregionen har kvittet seg med sin sykkel i løpet av fem år. Andelen som eier en elsykkel har riktignok økt i samme tidsrom fra 3 til 12%, men det innebærer at andelen som disponerer bare vanlig sykkel har gått enda kraftigere tilbake (fra 78 til 59%). Til sammenligning er bilhold relativt stabilt i forhold til sykkelhold med en liten økning i andelen som ikke disponere bil i samme området, fra 6 til 9%.

Elsykkeleierskap

Funnene fra Rogaland Fylkeskommune sin nye sykkelundersøkelse viser at 22% av befolkningen på Nord-Jæren hadde elsykkel ved utgangen av 2021 mens 7% har en intensjon om å kjøpe i løpet av 2022 (S. M. Kjørner, personlig kommunikasjon, 3. februar 2022). Observasjoner av 1558 rushtidssyklister sommeren 2021 i Stavanger viste at hele 39% hadde elektriske sykler hvorav 36% var privateide og 3% var Kolumbus sine elektriske bysykler (Repa, 2021). Fordelt på kjønn er det interessant å se fra den samme studien at tilnærmet halvparten av observerte kvinnelige syklistere (n=707) benyttet en elsykkel (47% privat og 1% bysykkel).

Sykkellundersøkelse på Nord-Jæren

Som bakgrunn og støtte til sykkelpotensialberegningene er statistikk innhentet fra Rogaland Fylkeskommunes Sykkellundersøkelse Nord-Jæren (Forgaard et al., 2019). Undersøkelsen gjennomføres av Markedsføringshuset (nå Innsikt) på oppdrag fra Rogaland Fylkeskommune annethvert år på Nord-Jæren (n=2 400). 47% av utvalget hadde mindre enn 7 km å sykle til jobb/skole og 23% mindre enn 3 km.

Under følger noen resultater fra undersøkelsen for de som har mindre enn 7 km til jobb/skole, og som dermed har størst sannsynlighet for å sykle til jobb/skole (Forgaard et al., 2019):

- 31% oppgir at sammenhengende eller tryggere sykkeltraseer vil gjør at de selv sykler oftere
- 58% oppgir at de har gode eller svært gode sykkeltraseer til sin jobb/skole
- 17% sier at de sykler oftere på grunn av de nye bomringene som ble innført i oktober 2018

Sykkellundersøkelse i Bergen

Fra en spørreundersøkelse (n=7000) gjennomført av Norconsult på oppdrag fra Bergen kommune kom det fram at 2/3 av utvalget vil sykle oftere dersom det ble bygd flere sammenhengende og atskilte sykkelveier (svært sannsynlig, 36% og sannsynlig 30%) (Strand et al., 2019). Sammenheng i sykkelveinettet er en av de fem kjerneprinsippene i den nederlandske sykkelhåndboka sammen med sikkerhet, direktehet, komfort og attraktivitet (CROW, 2016). Sykkellundersøkelsen i Bergen i mars 2019 viste at 11% av Bergens innbyggere hadde tilgang til en elsykkel, og 7% vurderte å kjøpe.

Konkurransen fra andre reisemidler

Konkurrerende reiseformer har også en svært viktig rolle i forklaring av hvor mange det er som sykler, særlig i forhold til kollektiv- og bilreiser. RVU-en for 2019 viser at Trondheim har best

kollektivtilgang, med 67% av respondentene som har svært god tilgang, i forhold til Bergens 48% og Nord-Jærens 46%. Nord-Jæren skiller seg ut fra de to andre byene med sin liberale parkeringspolitikk, både for bosteder, offentlige virksomheter og arbeidsteder. Tilgang til gratis parkering ved arbeidsplassen er høyere på Nord-Jæren (79%) enn i Bergen (65%) og Trondheim (60%) og prisen på parkering der dette kreves er noe lavere på Nord-Jæren (Krogstad et al., 2022).

1.4 Sykkeltilrettelegging og sykkelekspressveier

Det er utvilsomt store muligheter for forbedring av sykkelveinettet i norske byer. Mulighetene er størst der det er minst sykling siden omfang av sykling i stor grad henger sammen med graden av sykkeltilrettelegging (Leknes et al., 2021; Lunke et al., 2018).

Tilfredshet med sykkeltilrettelegging?

Forbedringspotensialet vises tydelig fra en undersøkelse av omtrent 4 000 syklister i hvert byområde, med gjennomsnittsscore på spørsmålene om tilfredshet med sykkeltilrettelegging på mellom 3 og 5 for alle byene på en skala fra 1-7 (Lunke et al., 2018). Syklistene i Trondheim er mest fornøyd med infrastrukturtilbudet til syklister (både omfang og kvalitet) og de føler seg samtidig tryggest av syklistene i de tre byområdene, etterfulgt av Stavanger og til slutt Bergen. Det foreligger konkrete tilbakemeldinger i alle tre byområder både for strekninger og punkter der syklister føler seg enten utrygg eller unngår å sykle (Lunke et al., 2018). Lignende informasjon om utrygge steder for syklister har blitt innhentet av Schibsted avisene i alle tre byer gjennom tilbakemeldinger fra avisleserne (Mia Kristin Midtbø, 2018; Nave et al., 2020; Risa et al., 2021).

Tiltak for økt sykling

Forskere og planleggere er i stor grad samstemte når det gjelder hvilke typer tiltak er nødvendige for å få til økt sykling i byområder. Kort oppsummert innebærer det en kombinasjon av gulrot som fremmer sykling og pisk som disinsentiviserer bilkjøring. Det viktigste blant tiltakene er «tilbudet av separate sykkefasiliteter langs tungt trafikkerte veier og kryss kombinert med trafikkdemping i de fleste nabolag» (Pucher & Buehler, 2008). Prioritering av hvordan og hvor man skal begynne med tilretteleggingen krever detaljstudier og det er avhengig av den spesifikke konteksten. Det er i denne sammenheng sykkelpotensialmodellen jfr. kommende kapittel 2 kommer til anvendelse.

Sykkelekspressveier i byområdene

Sykkelekspressveier bygges nå i alle tre byområder som en del av byvekstavtalene. I Trondheim og på Nord-Jæren er flere delstrekninger med høy kvalitet og separasjon fra andre trafikanter allerede åpnet. Bergen ligger litt bak framdriftsmessig. Dette er en styrket innsats i forhold til vanlig sykkelplanlegging ettersom mange av de nye strekninger planlegges eksklusivt for syklister med lav helning, få kryss og svingninger og bred sykkelbane (gående har et fysisk adskilt tilbud langs samme trasse i noen tilfeller).

Sykkelekspressveier antas å ha spesielt høy nettonytte per budsjettert krone særlig på grunn av helsefordelene. Den klart mest lønnsomme av 10 vurderte sykkelekspressveier i 2017 var Nord-Jærens Sykkelstamveg som kobler sammen Sandnes og Stavanger via Forus (Flügel & Madslie, 2017). Sykkelstamvegen bygges nå og skal følge dagens E39 mellom Madlaveien i Stavanger og Oalsgata i Sandnes. Hele strekningen skal være ferdig i 2023, men enkeltstrekninger er allerede blitt ferdigstilt. Den første delstrekning mellom Madlaveien og Schancheholen i Stavanger ble åpnet i forbindelse med Ryfast prosjektet i februar 2019. Den andre strekningen av Sykkelstamvegen p ble ferdigstilt i september 2020 og følger 3,8km av E39 fra Stavanger-Sandnes grensen til Asser Jåttens vei.

I Trondheim ble flere strekninger med sykkelspressvegstandard bygd i forbindelse med blant annet Statens vegvesens E6 Trondheim-Stjørdals-prosjekt. Den første strekningen ble ferdigstilt ved Leangen i 2015, og en delstrekning nærmere sentrum ble åpnet sent i fjor. Det jobbes aktivt med detaljregulering av hovedsykkelrute mellom Pirbrua og Gildheim. Det er også planer om å bygge ut lengre vest mellom Rotvoll og Ranheim i tillegg til en strekning langs jernbanen mellom Stavne/Marienburg til Skansen/Ila.

I Bergen skal det bygges sykkelstamveg langs E39 fra Skeie via Bergen sentrum og ut mot Åsane og Vågsbygd¹. Sykkelstamveg Bergen vil danne ryggraden i sykkelveinetten i Bergen når den er ferdigstilt med en høystandard sykkel tunnel som kobles inn i midtveis fra Fyllingsdalen gjennom Løvstakken til Minde. Av totalt 8 delstrekninger er 3 utbyggingsklare med byggestart i 2021 eller 2022. Planleggingsfasen er tenkt ferdigstilt i 2025, men utbyggingstakt og overordnet ferdigstillelse er udefinert per i dag.

Økning i sykkelbruk som følge av bygging av sykkelspressveier er tatt hensyn til i kost-nytte analysene foretatt i 2017 av TØI (Flügel & Madslie, 2017). Eksempelvis for Nord-Jæren ble det estimert at 9,5% av alle 120 000 daglige turer tatt i «influensoområdet» (med bil, kollektiv og sykkel) til Sykkelstamvegen vil være med sykkel (eller totalt 11 400 turer daglig i forhold til førsituasjonen med 8 280 daglige turer). Dette tilsvarer at 3 120 nye sykkel turer i gjennomsnitt per dag (antatt at befolkningen og antallet turer foretatt er lik før og etter byggingen). Dette kommer i tillegg (sannsynligvis) til en overføring av eksisterende sykkel turer til den nye sykkelstamvegen grunnet sikrere sykkel forhold og færre kryss. Transportøkonomiske modeller er en måte å beregne potensialet på. En annen metode benytter den regionale transportmodellen (RTM) og er benyttet ofte i utredningsfasen av nye (motor)veiprojekter, men også i Bergens sykkel potensialmodell som omtales i delkapittel 2.5.

1.5 Bysykkelsystemer

I tillegg til infrastrukturelle endringer har nye bysykkelsystemer blitt innført i alle tre byområdene (mellom 2017 og 2020) med lettere og større sykkel flåter, økt brukervennlighet og flere abonnement-/billett løsninger. Bysykler er sykler som er satt ut på gateplanet for allmenn bruk i byer. De ble først plassert ut i Norge på 90-tallet, da med en myntbasert låsemekanisme, og er i dag vanligvis betjent via en mobil applikasjon eller inntastet brukernavn og passord som er koblet til betalingskort. I tillegg til de tre casebyene, finnes det i dag bysykler i flere andre byer i Rogaland gjennom Kolumbus sitt bysykkelsystem, i tillegg til Oslo, Lillestrøm, Bærum, Drammen, Ås, Porsgrunn, Gjøvik, Nedre Glomma og Levanger (og øya Skrova i Lofoten). Finansieringen er ofte en kombinasjon av offentlige midler, reklameavtaler på stativer og sykler og brukerbetaling.

Ved siden av innføringen av fornyete bysykkelsystemer i de siste årene i Norge har de vært en stor økning i antallet elsparkesykler leid ut av private aktører siden 2019. Ankomsten av slike nye «kjøretøy» ble muliggjort ved en lovendring i april 2018 som sidestilte elsparkesykler med sykler (Fearnley et al., 2020). I løpet av 2019 kom det 7 ulike elsparkesykkelutleiere til Oslo. Dette i tillegg til at man kunne kjøper seg en privat elsparkesykkel til eget bruk. Det er viktig å ha i bakhodet effekten av elsparkesykler så vel som andre nyere framkomstmidler siden de konkurrerer direkte med sykkel og elsykkel i forhold til avstander og hastighet. Denne rapporten går ikke inn i dybden med elsparkesykkelutviklingen men temaet tas opp i en kommende rapport fra dette komparative forskningsprosjektet.

¹ <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/prosjekt/sykkelstamvegbergen/>

2. Sykkelpotensialet i byområdene

I dette kapitlet gjennomføres modellberegninger av hvordan bedre tilrettelegging for sykling på det eksisterende veinettet og bruk av el-sykler på Nord-Jæren og i Trondheim kan bidra til mer sykling. Beregningene er basert på en modell som kalles for Propensity to Cycle Tool (PCT) og som er utviklet i Storbritannia (Lovelace et al., 2017). Resultat av modellberegningene er visualisert på interaktive kart som viser sykkelstrekninger og antall daglige sykkelturer. For Bergens vedkommende beskrives beregningsresultater fra en egenutviklet modell som ble benyttet i 2019 for å finne ut hvordan en økning av sykkelandelen til 10 prosent ville se ut på kart med sykkelstrekninger og antall sykkelturer. Bergens-modellen ligner på PCT-modellen. Den er nøye beskrevet (Andresen, 2019) og er vel verdt å lese i sammenheng med PCT modellen som benyttes ellers i dette kapitlet.

2.1 Forskning om sykkelpotensial

Forskning om potensialet for å øke sykling, både antall sykkelturer og lengden på disse, er gjennomført på tre felt: (a) estimering og fordeling av sykkelpotensial for områder, veilenker eller individer, (b) potensialet for reduksjon av klimagassutslipp og (c) studier av objektive metoder for å måle sykkelstandarden på som kalles her «sykkelvennlighet». De to sistnevnte feltene oppsummeres først.

Forskning på potensialet for reduksjon av klimagassutslipp

Forskning på reduksjon i karbonutslipp ser ofte overordnet på tiltak som kan øke sykling (Brand, 2021; Mason et al., 2015). Brand et al. (2021) undersøker bærekraftig mobilitet gjennom reisevaneundersøkelser av 10 000 innbyggere bosatt i 7 europeiske byer: Antwerpen, Barcelona, London, Örebro, Roma, Wien og Zürich. Studien bekrefter at transportmiddelvalg har mye å si for klimagassutslipp. Bytte fra bil til sykkel i hverdagen vil gjennomsnittlig redusere daglig transportrelatert CO₂-utslipp med 7,1 kilogram. Reiser til/fra jobb og utdanning og forretningsreiser representerte omtrent halvparten (49 %) av de totale utslippene, fra 39% i Antwerpen til 59% i London og Roma. Reiser i fritiden, i forbindelse med handel/service og for å besøke andre var sterkere knyttet til bil enn jobbreiser, noe som gjør at forfatterne anbefaler økt forsknings- og policyfokus på alle reisemål i forbindelse med skiftet til aktive reisemidler (ikke bare pendling).

Mason et al. (2015) estimerer den globale effekten av ulike «høyskift» scenarier fram mot 2050 der politikken blant foregangsland for hvert bærekraftig reisemiddel er videreført på andre land. For sykling er det blant annet antatt at alle byer verden over kan oppnå en sykkelandel tilsvarende en gjennomsnittlig europeisk by, noe som er langt lavere enn for eksempel Amsterdam. Samtidig sees det på effekten av utbredt elsykkeleierskap, noe som var relativt sjeldent i alle land unntatt Kina i 2014. Slike studier motiverer til en endring av reisemiddelandeler i syklingens favør, men med resultater i form av et hypotetisk antall tonn med karbonutslipp spart er det fortsatt vanskelig å vite hvilke turer som er best egnet som sykkelturer, eller hvor realistisk det er å konvertere andelene som har blitt foreslått over til sykkel.

Sykkelvennlighet

Mye forskning omhandler evaluering av sykkelvennlighet, gjennom såkalt bikeability eller bicycle level of service studier (Lowry et al., 2012; Nielsen & Skov-Petersen, 2018; Pritchard et al., 2019). Slike evalueringsstudier hjelper med å finne områder som er godt eller dårlig egnet for sykling eller områder som er modne for forbedringer. I de fleste tilfeller er studiene brukt til evaluering,

men ikke framskrivning slik som sykkelpotensiell-studier innebærer. I en studie fra Trondheim blir fire slike metoder sammenlignet med hverandre og brukt for å estimere den optimale ruten (Pritchard et al., 2019). Det ble forsøkt ulike måter å generere rutesforslag. Resultatet var at den beste ruten hadde i snitt 27% sammenfall med empiriske ruter, noe som er relativt lavt. Studien var noe eksperimentell og det kan hende at senere studier vil kunne utnytte bicycle level of service på en bedre måte for generering av ruter. Per i dag er det reisemiddelspesifikke rutesøkemotorer slik som Cycle Streets og Google Maps som er best når det gjelder å foreslå passende sykkelruter.

«Bikeability», eller fremkommelighet og attraktivitet for sykling slik som den er beskrevet av Nielsen og Skov-Petersen (2018) i Danmark, handler om fysiske bymiljøfaktorer som påvirker valget om å sykle slik som blant annet tetthet, tilgjengelighet, topografi og bilparkering. De finner en rekke faktorer som øke sannsynligheten for å sykle, men med bruk av hele landets sykkelreiser i den danske «transportvaneundersøkelsen» ble ikke resultatene noe som enkelt kan benyttes for prioritering av hvor eller i hvilken rekkefølge man skal prioritere ulike sykkeltilretteleggingstiltak.

Sykkelpotensialmodeller

Beregning av sykkelpotensiell, slik som gjøres i denne rapporten, er en måte å visualisere og forklare hvor det er mest hensiktsmessig å bygge ut ny sykkelinfrastruktur (Lovelace et al., 2017). Det innebærer analyser av reisestrømmer fra opprinnelses-destinasjons datakilder slik som den nasjonale RVUen som kan brukes til å lage «desire lines» eller linjer som representerer reisebehov. Disse kan, etter man benytter nettbaserte rutingsforslag som kobler turene til veinettet, estimere eksisterende og fremtidig sykkelårsdøgntrafikk (sykkelÅDT) på alle lenker i veinettet.

Mye av forskningen om potensialet for økt sykling over områder, veilenker eller individer er tatt hensyn til i modellen «Propensity to Cycle Tool (PCT)» (Lovelace et al., 2017) som benyttes i denne rapporten. PCT metoden beregner hvor mye sykling det kan bli basert på ulike scenarioer for sykkeltilrettelegging på den eksisterende veinettverket (Lovelace et al., 2017). Scenarioene til PCT simulerer hvordan for eksempel tilrettelegging etter Go Dutch sykkeltilretteleggingsnormer vil kunne gjenspeile seg fysisk i form av sykkelpasseringer på alle lenkene i veinettet. RVU data brukes både til å bygge PCT modellens scenarioer (f.eks. nederlandsk reisevanedata i scenarioet Go Dutch) og for å modellere casebyen (siden vi må modellere lokale reisebehov, turlengder og helningsprofiler). Opprinnelses-destinasjons (OD) data som kommer fra RVUene brukes som input til PCT modellen slik at avstand og helningsprofil (eller gjennomsnittlig bratthet) per OD par kan beregnes i en rute-applikasjon som heter Cycle Streets. Deretter er det scenarioene som bestemmer hvilken type OD turer som vil kunne konverteres til sykling. Det forutsettes høyest andel sykling på strekninger fra 1 til 3 kilometer og med lav helning.

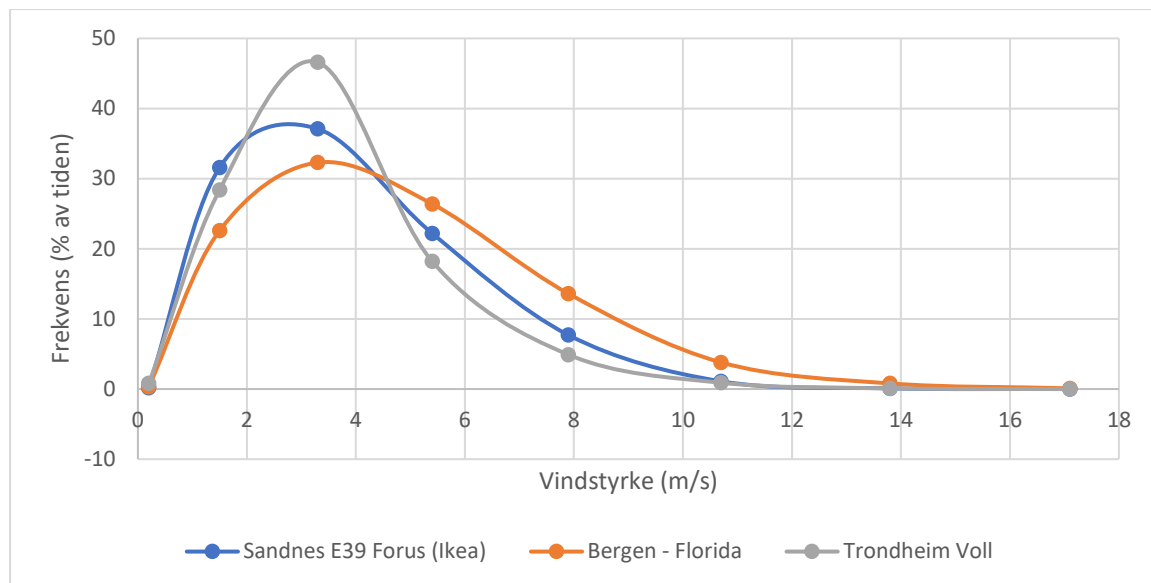
En alternativ sykkelpotensiellmodell kommer fra Larsen et al. (2013) som lagde en områdebasert "prioriteringsindeks" for sykkelinfrastrukturforbedringer i Montreal, Canada. Sykkelpotensiell inngikk som en av fire variabler, estimert basert på korteste vei mellom opprinnelse og destinasjon for korte bilturer fra en reisevaneundersøkelse. I tillegg var områdets nåværende sykkelandel, antall sykkelulykker og utbedringsforslag fra nåværende sykklister brukt i indeksen. Disse fire variabler ble aggregert til polygoner spredt over studieområdet som et slags «heat map» som ble brukt for å anbefale bygging eller oppgradering av sykkelveier. Her er det mulig å for eksempel identifisere en vei som trenger oppgradering. Siden polygonene er relativt store, dekker de ofte flere kvartaler, og de er dermed noe grovere enn PCT.

Det er andre GIS-baserte løsninger omtalt i den akademiske litteraturen som benytter OD data på lignende vis som PCT, men mesteparten av GIS arbeidet på sykkelpotensial skjer blant planleggere og konsulenter. Dette er beskrevet i en håndbok om temaet fra det amerikanske National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) (Kuzmyak et al., 2014). Mange av anbefalingene fra den praksisorientert NCHRP håndboka og litteraturen for øvrig er hensyntatt i utviklingen av PCT. PCT er inspirert av «Planning Support Systems» som støtter bruken av kunnskapsbaserte prioriteringer i byplanlegging (Lovelace et al., 2017). I likhet med Larsen (2013) og Zhang (2014), er PCT modellen rutebasert, systematisk, kvantitativ og skalerbar. PCT modellen er til forskjell fra Larsen og Zhang åpent tilgjengelig med gratis programvare i bunn. For planleggere eller utviklere med en interesse for sykling er det vel verdt å se på den grundige dokumentasjonen som ligger i PCT modellens Github nettside.²

Betydning av vind og temperatur for modellberegningene

Topografi og avstand er to viktige faktorer som hensyntas i PCT modellen når Go Dutch- eller elsykkelsscenarioet brukes i land som ikke ligner Nederland. Men en annen forskjell mellom Norge og Nederland er været. En norsk studie av foreldre i småbarnsfamilier (Bjørnara et al., 2021) viser at høy vindstyrke og lav lufttemperatur er to signifikante faktorer som påvirker sykling negativt. Studien, som brukte Kristiansand som caseområde fant ingen signifikant effekt fra nedbør eller snø på sykkelhastigheten, muligens fordi begge disse er noe korrelert med lav lufttemperatur (Bakke, 2018) og er dermed delvis dekket av modellen. Studien undersøkte også om respondentene som disponerte en elsykkel ble påvirket mindre enn de som eide en vanlig sykkel, men fant ingen signifikant forskjell. At elsyklister og sykklister er påvirket likt av været er støttet også av en studie fra Zürich, men denne studien fant ut at nedbør var signifikant (muligens fordi temperatur ikke var en undersøkt variabel) (Reck et al., 2022). Studien fant at værforhold påvirket bruken av delte mobilitetsformer aller mest, både for elbysykler og elsparkesykler på utleiemarkedet, og i mye større grad enn for privat eide elsykler eller elsparkesykler. En studie av bysykkelsystemet i Oslo viser at nedbør (med data på timesintervaller) hadde en signifikant effekt på bruken, særlig i helgene (inntil 60% mindre sykling ved nedbør) og minst i morgenrushet i hverdagene (25% reduksjon) (Bakke, 2018).

² <https://itsleeds.github.io/pct/index.html>



Figur 2. Vindstyrke frekvensfordeling for Bergen, Nord-Jæren og Trondheim (kilde: Norsk Klimaservicesenter)

Sammenligning av enkelte målestasjoner i de tre casebyene viser at det er i Bergen det blåser mest, hvor 18% av tiden blåser det laber bris eller mer (mer enn 5,5 meter per sekund). Til gjengjeld blåser det like mye på Nord-Jæren 9% av tiden, og for Trondheim 6% av tiden (se Figur 2). Trondheim skiller seg ut med kaldere lufttemperaturer (årsmiddeltemperatur i 2021 på 5,6°C) på grunn av sin høyere breddegrad mens Bergen og Trondheim med sitt vestlandskystklima er så å si identiske (årsmiddeltemperaturer på 8,4-8,5°C i 2021)³. Det kan være store forskjeller innad i byområdene særlig når det gjelder vindstyrken, spesielt i områder med høye fjell eller bygninger.

Resultater fra PCT-studier

Litt avhengig av hvilken europeisk kontekst som PCT benyttes på, kan inntil halvparten av alle eksisterende turer konverteres til sykkelturet ved bruk av scenarioet elsykkel som er det scenarioet som gir høyest sykkelpotensial (Lovelace et al., 2017). I den opprinnelige PCT studien gis det et eksempel på betydningen av alle modellscenarioer for jobbreiser i West Yorkshire og Oxfordshire. I Oxfordshire, med høy sykkelandel (8% av alle jobbreiser i Census 2011) etter britiske standarder, viser modellen at 27 prosent av alle turene kan tas ved elsykkelsscenarioet og 22 prosent med Go Dutch scenarioet. West Yorkshire, med bare 1% sykkelandel, har et lavere sykkelpotensial på rundt 22% av alle turer med elsykkel-scenarioet og 14% med Go Dutch scenarioet. Det er en større forskjell mellom scenarioene i West Yorkshire på grunn av det kuperte landskapet, ettersom elsykkelens effekt gir en større økning i sykkelandel her enn i flate Oxfordshire.

PCT modellens resultater i denne studien viser en sykkelandel som vil kunne blitt realisert dersom innbyggerne i norske byer syklet som om de var i Nederland (og for alle reiseformål, ikke bare arbeidsreiser som ble undersøkt i den opprinnelige PCT studien). Det vil si at de følte seg like trygg og konkurransen med alternative reisemidler var også likt som det er i Nederland. Bare avstand og topografi fra case-byen brukes for å finne potensielle sykkelturet i tråd med scenarioets spesifikasjon. For Norge og Nederland er det gjerne flere forskjeller, men om konkurransen mellom reisemiddelvalgene er forskjellig er usikkert. Dette fordi framkommelighet med både bil,

³ <https://seklima.met.no/>

sykkel og kollektiv pleier å være bedre i Nederland med høyere hastigheter og høyere tetthet i hvert transportnettverk (i hvert fall for motorveier, tog og sykkel).

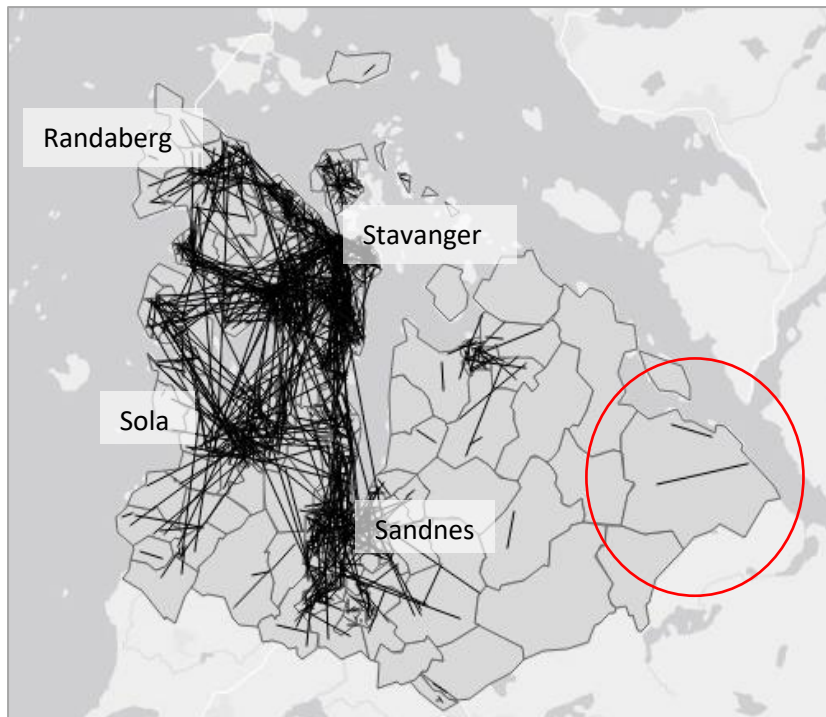
2.2 Sykkelpotensialmodellen: data og metode

Hoveddatasettet for NORCE sin sykkelpotensialmodell (heretter referert til bare som sykkelpotensialmodell) er opprinnelses-destinasjons (OD) data fra den nasjonale reiseundersøkelsen (RVU). Vi har benyttet et sammenslått datasett bestående av RVU data fra 2013/14, 2018 og 2019 for å lage OD matriser. 2016 og 2017 RVU data ble utelatt på grunn av problemer med utvalgstrekk og vektene i 2016 og første halvdel 2017. Rådata fra RVUen består blant annet av (a) turer med en start- og endegrunnkrets ID nummer, (b) tidspunkt, (c) formål, (d) hovedreisemiddel og (e) respondent ID. OD-dataene som ble brukt i modellen oppsummerer antall turer per hovedreisemiddel foretatt for hvert unikt OD-par. Et utsnitt fra OD-dataene i sykkelpotensialmodellen er vist i Tabell 2. For Nord-Jæren består OD datasettet av 13 000 rader, med totalt 23 751 turer innenfor studieregionen med alle reisemidler.

Tabell 2. Utsnitt av OD dataene brukt som input til sykkelpotensialmodellen (i tillegg til koordinater for OD punktene)

Opprinnelse	Destinasjon	alle	sykkel	bilpassasjer	kollektiv	gående	bilsjåfør	annet
11240602	11240603	7	0	0	0	0	7	0
11031725	11031725	21	2	0	2	5	12	0
11020905	11020905	22	0	3	0	15	3	1
11020503	11020503	29	1	0	0	12	16	0
11030701	11030701	11	2	0	2	7	0	0

Grunnkretsgrenser fra før kommunesammenslåing i 2019 er hentet fra GeoNorge. Siden det er et betydelig antall korte turer som starter og slutter i samme grunnkrets ble det benyttet en metode for å randomisere plasseringen av punktet der turene har sitt utsprang og sluttspunkt. Randomiseringsprosessen, også kalt for «jittering», baserer seg på å trekke ut et tilfeldig punkt som ligger langs veinettet innenfor grunnkretsens ytre grenser. Dette er gjort for å hindre at turer kan starte der ingen bor (f.eks. midt i ei myr), og er en måte å forsikre at den genererte turen er realistisk. Dette kunne blitt gjort for hver enkelt tur som var i RVU datasettet, men for å redusere tiden som trengs for å kjøre modellen ble nye start- og endepunkter skapt for hver 20. tur for samme OD-par. Om det er for eksempel 26 turer for et OD-par, er disse fordelt 13 hver på to startpunkter og to endepunkter. Et eksempel på dette er grunnkretsen Høle lengst øst i gammel Sandnes kommune (se sirkelen i Figur 3) der to streker representerer «desire lines» til totalt 21 grunnkretsinterne reiser (fra RVU årene 2013/14, 2018 og 2019).



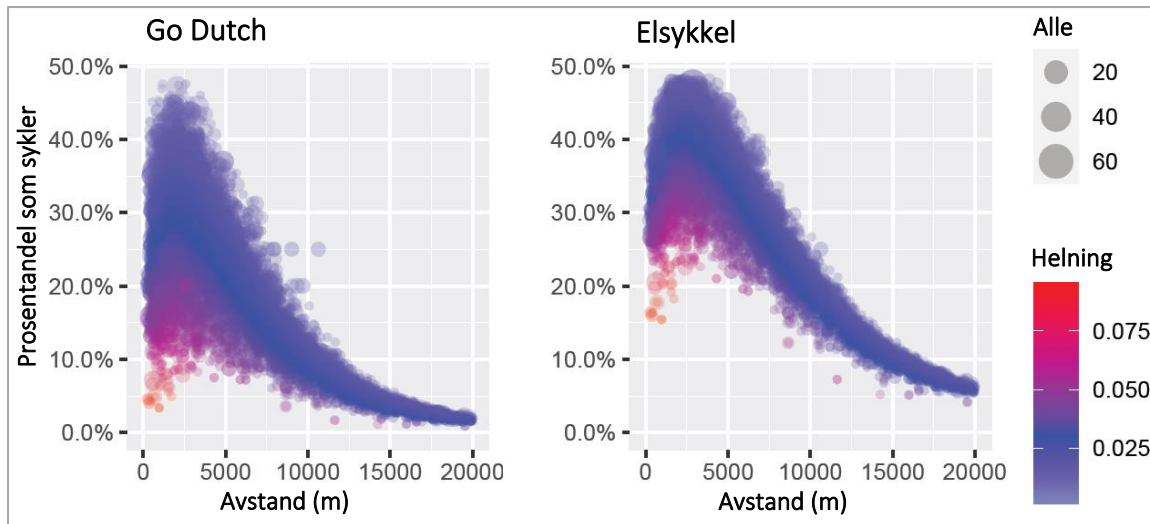
Figur 3. Et utvalg av "desire lines" eller OD-par for Nord-Jærens 357 grunnkretser (fra 2019) inkludert grunnkretsinterne reiser. Flere streker er tegnet dersom antallet turer for et OD-par overstiger 20 (se rød sirkel).

Ruteforslag

Ruteforslag mellom opprinnelse og destinasjon er beregnet ved hjelp av applikasjonen CycleStreets.net. Cycle Streets tilbyr ruting mellom punkter med tre forskjellige valgmuligheter: rask, balansert og rolig. For denne studien ble de raskeste rutene brukt, basert på logikken om at sykkelpotensialet skal evalueres, ikke sykling innenfor begrensningene av dagens infrastruktur. Den samme forutsetningen er benyttet av kommuner i Stor-Britannia siden modellen brukes oftest til å finne traseer som har høyt potensial og ville tiltrukket mange syklistene om det fysiske miljøet hadde vært inviterende (vanligvis ved bruk av sykkelinfrastruktur). Anbefalingene fra den nederlandske sykkeltilretteleggingshåndboka sier at gode sykkelruter bør helst ikke være lengre enn 20% av luftavstanden (CROW, 2016).

Modellering av antall sykkelturner

For å modellere økningen i antall sykkelturner brukte vi både Go Dutch og elsykkel-scenariene fra PCT prosjektet (Lovelace et al., 2017). Go Dutch scenarioet representerer sykkelturnivåer som kan oppstå hvis folk adopterer nederlandske sykkelturnivåer. Elsykkel-scenarioet er en forsterkning av Go Dutch scenarioet og representerer nederlandske nivåer av elsykling. Modelleringen repliserer effekten av at den nederlandske befolkningen fikk elsykler. Denne (el)sykkelatferden er deretter overført til caseregionen (i vårt tilfelle Trondheim og Nord-Jæren). Virkningen av den framkomsthjelpen som elsykkelmotoren tilbyr er naturlig nok at barrierer som avstand og motbakker blir redusert. Effekten av de to scenarioene er illustrert under ved at diagrammet til høyre viser høyere sykkelandeler enn diagrammet til venstre særlig ved lange avstander, men også ved høy helning. En helningsverdi på 0,05 vil si at hele turen har en gjennomsnittlig helning på 5 prosent. Figuren viser at sykkelandelen for 10 km lange turer ligger rundt 15-25% i Elsykkel diagrammet til høyre og 5 – 15% i Go Dutch diagrammet til venstre.



Figur 4. Scenarioer for økning i sykkelandeler basert på Go Dutch (venstre) og Elsykkel (høyre) scenarioer fra PCT. Punkter er OD par, der punktstørrelse representerer frekvens mens rød farger tilsier høyere helning/bratthet. Særlig de røde bratte punktene får en høyere sykkelandel i Elsykkel scenarioet.

Begge scenarioene (Go Dutch og elsykkel) er vist i de interaktive kartene i web-versjonen av rapporten, men rapporten vises stort sett bare elsykkelsscenarioet. Dette representerer en framtidig situasjon etter både omfattende utbygging av sykkelveier og etter at elsykler er blitt tilgjengelig for hele befolkning. Elsykkelsscenarioet passer den økonomiske konteksten i Norge: mange nordmenn har råd til en elektrisk sykkel (og elbil) og elsykkelsalget øker år for år (Markedsføringshuset, 2019).

Det var en rekke opprinnelses-destinasjonspar hvor en høy andel av turene allerede var foretatt med sykkel. Det nåværende sykkelnivået ble benyttet i tilfellene der antallet sykkelturet per veilenke var høyere enn den modellerte verdien for sykling med elsykkelsscenarioet.

Kartfesting av potensialet

Kartene som vises i de neste delkapitellene for Nord-Jæren og Trondheim er begrenset til følgende:

1. Det er elsykkelsscenarioet som er førende for hvor mange veilenker som vises. Her må det være minst 6 modellerte reiser per veilenke blant de opprinnelige RVU-turene for å kunne vise i kartet. Dette vektet opp basert på befolkningens antatte antall reiser per dag for å kunne estimere sykkelÅDT. Grunnen til at et minimumsantall modellerte reiser ble brukt var for å korte ned beregningstiden i modellen.
2. Etter vektning er minimum sykkelÅDT for elsykkelsscenarioet 160 for Trondheim og 215 for Nord-Jæren.
3. Hver lenke som vises i elsykkelsscenarioet vises også i «dagens» scenarioet, men må ikke ha et minimumsantall modellerte reiser for å kunne vises.

2.3 Sykkelpotensialberegninger Nord-Jæren

Det opprinnelige eller «dagens» sykkelnivået fra de tre RVU årene er vist i et kart i Figur 5. Dette er summen av registrerte sykkelturet i tre RVU år (2013/14, 2018 og 2019) fordelt på sykkelveiene og senere vektet opp til å kunne representere sykkel-ÅDT. RVU-ene gjennomføres gjennom hele året og fordelingen på veinettet er representativ for hele årets sykling. Det er totalt 2 168 representative sykkelturet som fordeles over veinettet på de raskest rutene mellom start- og ende-grunnkrets. Vektning av resultatene til sykkel-ÅDT er beskrevet i det neste avsnittet.

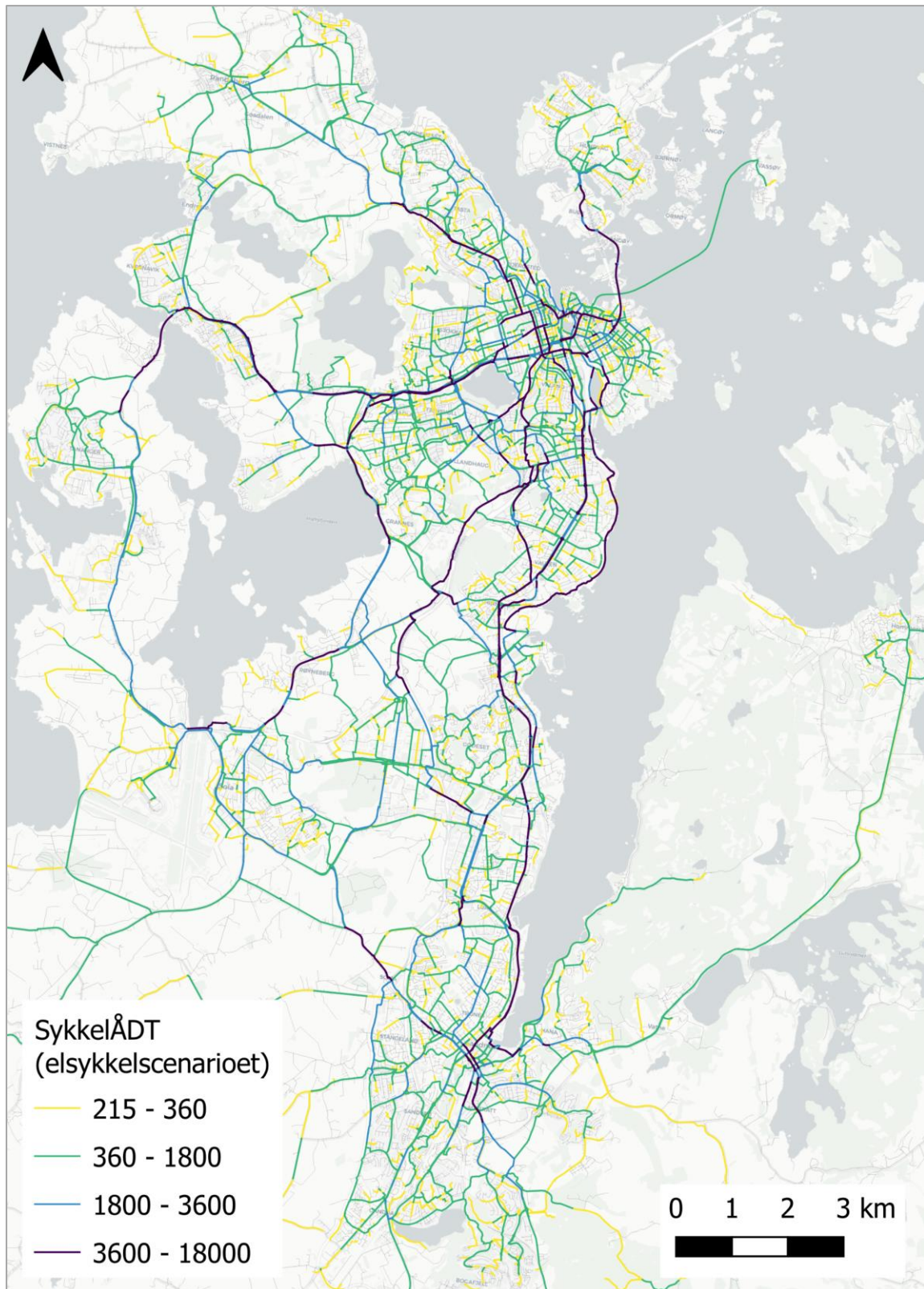
Totalt over tre RVU år er det registrert 23 751 turer med alle reisemidler på Nord-Jæren. Siden dette utgjør kun en liten andel av den totale reiseaktiviteten på Nord-Jæren, kan vi regne oss fram til faktoren som vil konvertere alle turverdiene til sykkel-ÅDT. Nord-Jæren hadde en totalbefolkning på 264 500 ved utgangen av 2021. Dersom hver innbygger tar i gjennomsnitt 3,26 turer per dag slik som var tilfellet i RVUen for 2013/14 (Hjorthol et al., 2014) betyr det at det gjennomføres 862 000 turer per dag blant innbyggerne på Nord-Jæren. 862 000 delt på de 23 751 turer registrert i vår datasett gir en faktor på 36. Dermed kan resultatene fra de ulike scenarioene for sykkelpotensial ganges med 36 for å gi en verdi som ligner på sykkel-ÅDT (gjennomsnittlige antall daglige sykkelture). Justering til sykkel-ÅDT er allerede gjort for figurene i denne rapporten.

Siden det raskest ruteforslaget brukes for å lage kartene kan det være noen feil i den geografiske plasseringen av sykkelturene på veinettet med tanke på dagens sykkelinfrastruktur. Dette fordi forskjeller i dagens sykkeltilrettelegging vil kanalisere syklistene langs tryggere strekninger dersom disse finnes. I PCT modellens to scenarier finnes det ikke lenger forskjeller i sykkeltilretteleggingen, og modellen vil dermed gi et riktigere bilde av potensialet enn for dagens situasjon.



Figur 5. SykkelÅDT estimatet (via raskeste rute) per i dag på Nord-Jæren (basert på RVU 2013/14, 2018, 2019). Et interaktivt kart finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

Figur 6 viser fordelingen av sykkelturner etter sykkelpotensialmodellen med elsykkelscenarioet er blitt kjørt. Elsykkelscenarioet representerer som nevnt Go Dutch nivåer av sykling pluss virkningen av elsykkeleierskap for lengre/brattere turer som ytterligere øker sykkelandelen.

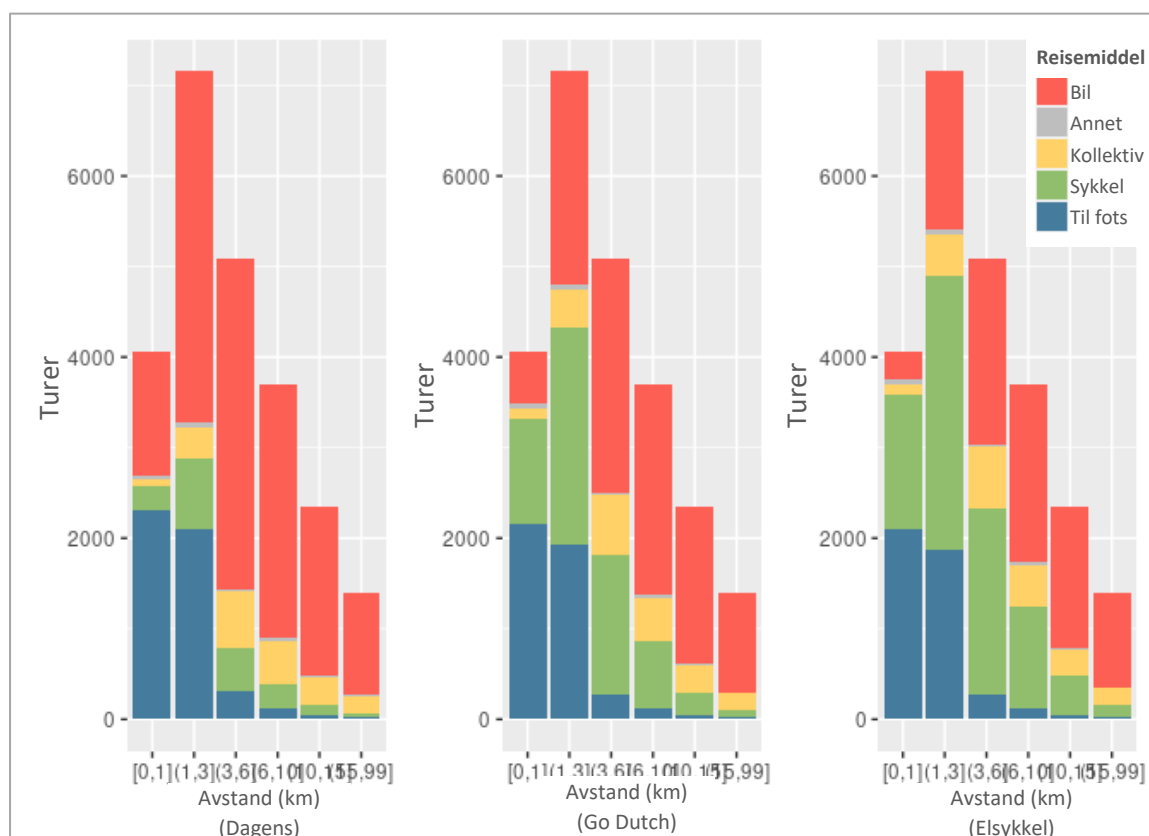


Figur 6. Elykkelpotensial for Nord-Jæren vektet opp til sykkelÅDT. Et interaktivt kart finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

Illustrasjon av effektene av elsykkelberegningene

Reisemiddelfordelingen før og etter modellberegninger vises i figuren under. Beregningene viser at sykkelandelen på Nord-Jæren ved bruk av elsykkelscenarioet kan ligge rundt 35% (sykkelreiser

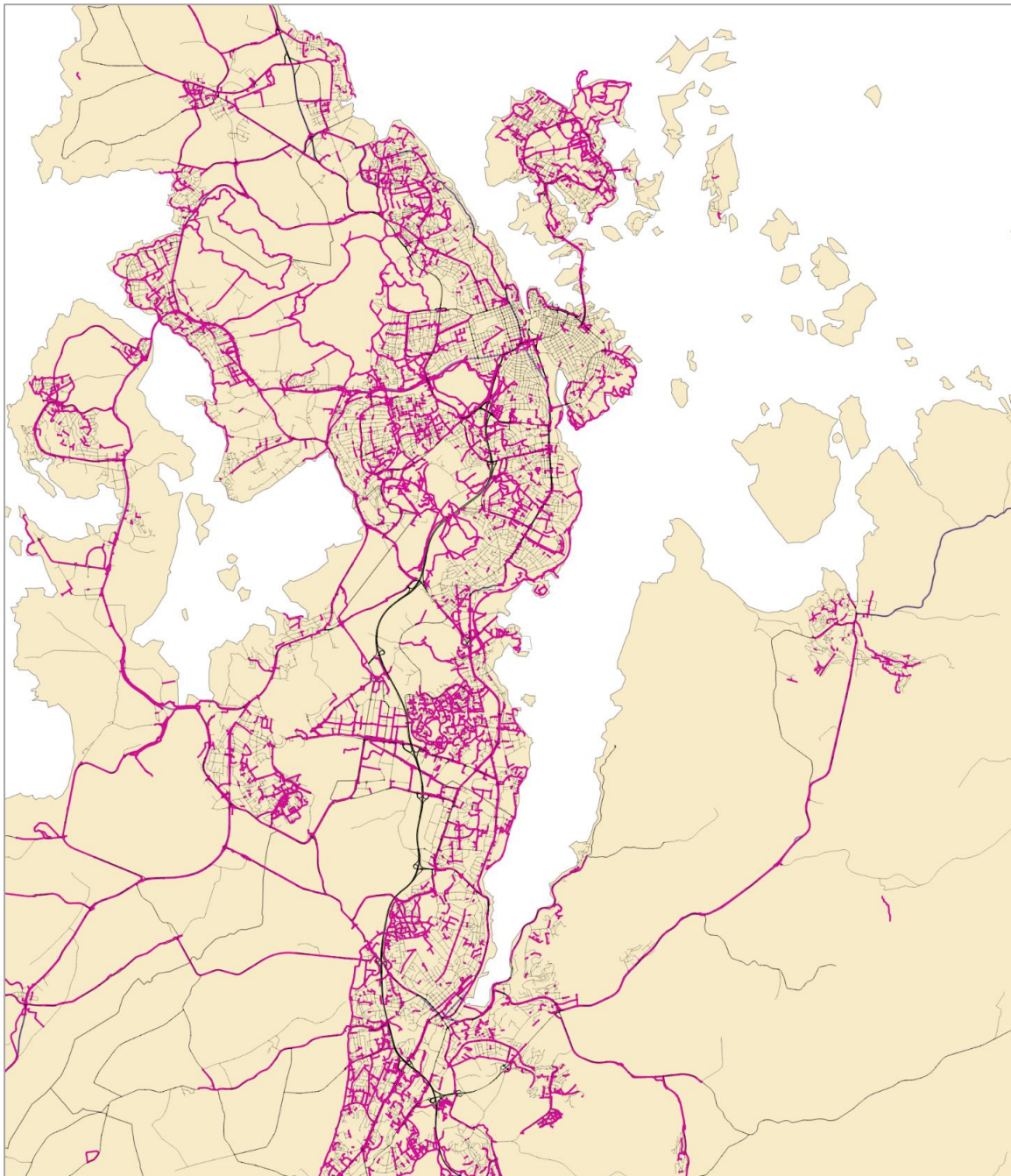
som en prosentandel av antallet reiser lengst til høyre i Figur 7). Dette innebærer en økning i sykkelandelen (og inkludert konvertering av bilturer, kollektivreiser og gange til sykkelreiser) på 27 prosentpoeng for Nord-Jæren fra 8% til 35%. Go Dutch scenarioet viser en sykkelandel på 26%, som altså er effekten av tilrettelegging etter nederlandske veinormer, men uten tilleggseffekten av elsykkeleierskap. Modellen er fokusert i hovedsak på hvilke OD-par er best egnet for sykling og estimerer for reisemiddelendringer er forbundet med større usikkerhet. Scenarioene som ble brukt har estimert sykkelpotensial for hvert OD-par ut ifra den nederlandske konteksten, og dermed er forskjeller i annen transportpolitikk enn sykkeltilrettelegging og elsykkelandeler også viktig for hvilke turer har størst sannsynlighet for å bli erstattet av sykkel. I figuren under ser vi at det er nesten utelukkende bilturer som har blitt konvertert til sykkelreiser, med en 17% eller 25% reduksjon i bilandelen for henholdsvis Go Dutch og Elsykkel scenario.



Figur 7. Reisemiddelfordeling på Nord-Jæren for ulike avstandskategorier og modellscenarioer. Summen i hver kolonne er den samme fordi dette er reiseetterspørselen fra den sammenslåtte RVU serien.

Sykkelinfrastruktur på Nord-Jæren

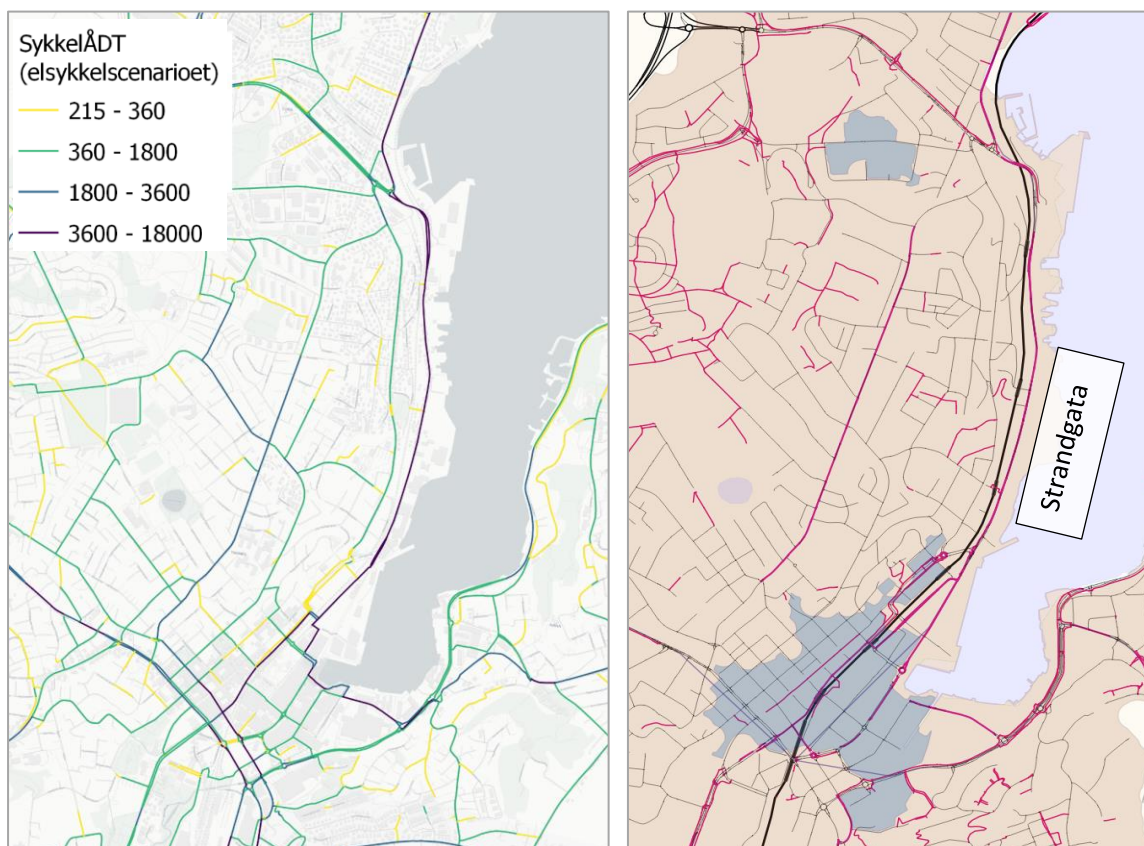
Figuren under viser dagens tilrettelegging for sykkel med en kombinasjon av gang- og sykkelveier, sykkelfelt og sykkelvei. Det er i tillegg noen gruslagte stier eksempelvis rundt Tasta og Mosvatnet. Poenget med å vise kartet her er å ha sammenligningsgrunnlag for sykkelpotensialkartene. Kartet bør suppleres med lokal kunnskap for å se om sykkelinfrastrukturen er god nok etter nederlandske sykkelstandarder og for det potensialet som man ønsker å realisere. I tillegg kan man se etter manglene i sykkelveinettverket særlig der hvor potensialet er høyt. Dette gjør det mulig å finne strekninger som bør prioriteres for sykkeltilrettelegging.



Figur 8. Sykkelinfrastruktur på Nord-Jæren (Leknes et al., 2021). Datagrunnlaget er OpenStreetMap og offisielle data fra Statens vegvesens Nasjonal vegdatabank (NVDB).

Eksempel på bruk av sykkelpotensialkart og infrastrukturkart

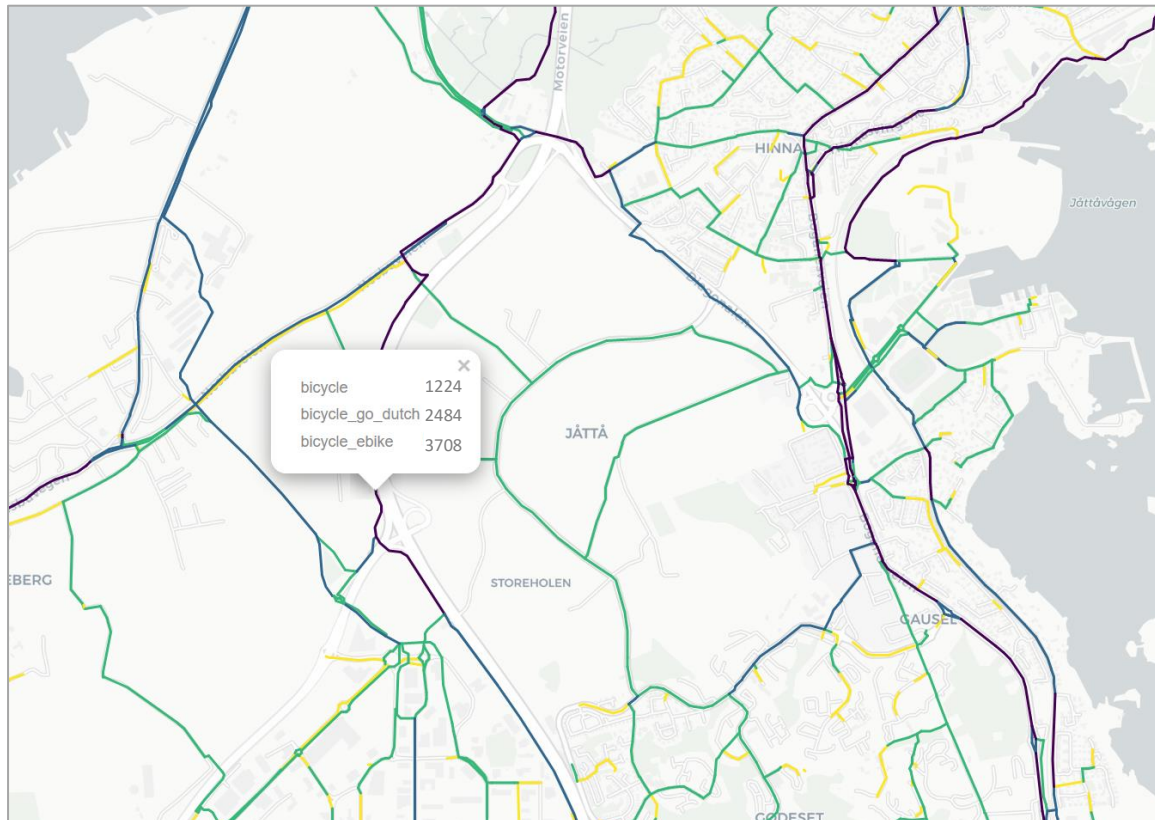
Kartene på neste side viser Strandgata mellom Lura og Ruten i Sandnes. Strandgata har høyt potensial (mørk blå) i kartet til venstre. Infrastrukturkartet til høyre viser at det finnes sykkelfelt her (noe som stemmer for visse partier). For å realisere potensialet må man bygge om sykkeltilbudet til nederlandske sykkelstandarder – og her holder ikke Strandgata mål med sin kombinasjon av smale sykkelfelt som inniblant slutter i et 1-meter-bredt fortau og 6000 i ÅDT (bil). Potensialkartet, lest med lokal kunnskap sammen med infrastrukturkartet vil tilsa at Strandgata er moden for sykkeltiltak som øker standarden ut over dagens. Tiltak kan jo eventuelt ligge i parallelle veier dersom de er uten store omveier/høydeforskjeller. Den aktuelle strekningen skal bygges ut som bussvei i nært fremtid. Det vil redusere biltrafikken ettersom veien får gjennomkjøringsforbud. De foreslåtte sykkelfeltene trenger fortsatt å kjempe for plass med bussfeltene, og det er usannsynlig at disse vil være brede nok dersom potensialet om 6 500 syklisters daglig skal kunne realiseres. Potensialet på en enkel vei oppnås ikke med tilrettelegging i bare den aktuelle strekningen, det krever at det er gode sykkellenker med en «meshstørrelse» på maks 200 meter (til neste sykkelvei/felt) i tettbygde byområder (CROW, 2016). Med nesten 600 meter mellom Strandgata og Postveien lengre vest krever det at det er to til gode nord-sør sykkelforbindelser i kvartalene imellom (f.eks. i Roald Amundsens gate og Høgsfjordgata/Eidsvollgata).



Figur 9. Utsnitt av sykkelpotensial og tilrettelegging for nordre Sandnes med Strandgata

Et annet beregningseksempel er Nord-Jærens Sykkelstamveg som går mellom bysentra i Stavanger og Sandnes og gjennom Forus. Sykkelstamvegen er ikke ferdig bygd og dermed viser ikke kartet potensialet for hele den 13 km lange strekningen. Modellen beregner likevel et sykkelpotensial ut fra dagens situasjon der Sykkelstamvegens 4km lange delstrekning mellom Asser Jåttens vei og Forusbeen er ferdigstilt. Her viser PCT modellen et potensial på omtrent 3700

i sykkelÅDT i forhold til dagens nesten 1200 sykklister. Til sammenligning viser trafikktegnere på strekningen langt flere sykklister: om lag 300 daglige sykklister⁴. Selv om antallet sykklister stemmer ikke med trafikktegnere får vi fortsatt et estimat at en tredobling i antallet sykklister kan forventes på strekningen når hele sykkelveinettet på Nord-Jæren (alle de fargede veilenkene i Figur 6) er like godt tilrettelagt og befolkningen like godt vant med å sykle som nederlendere.



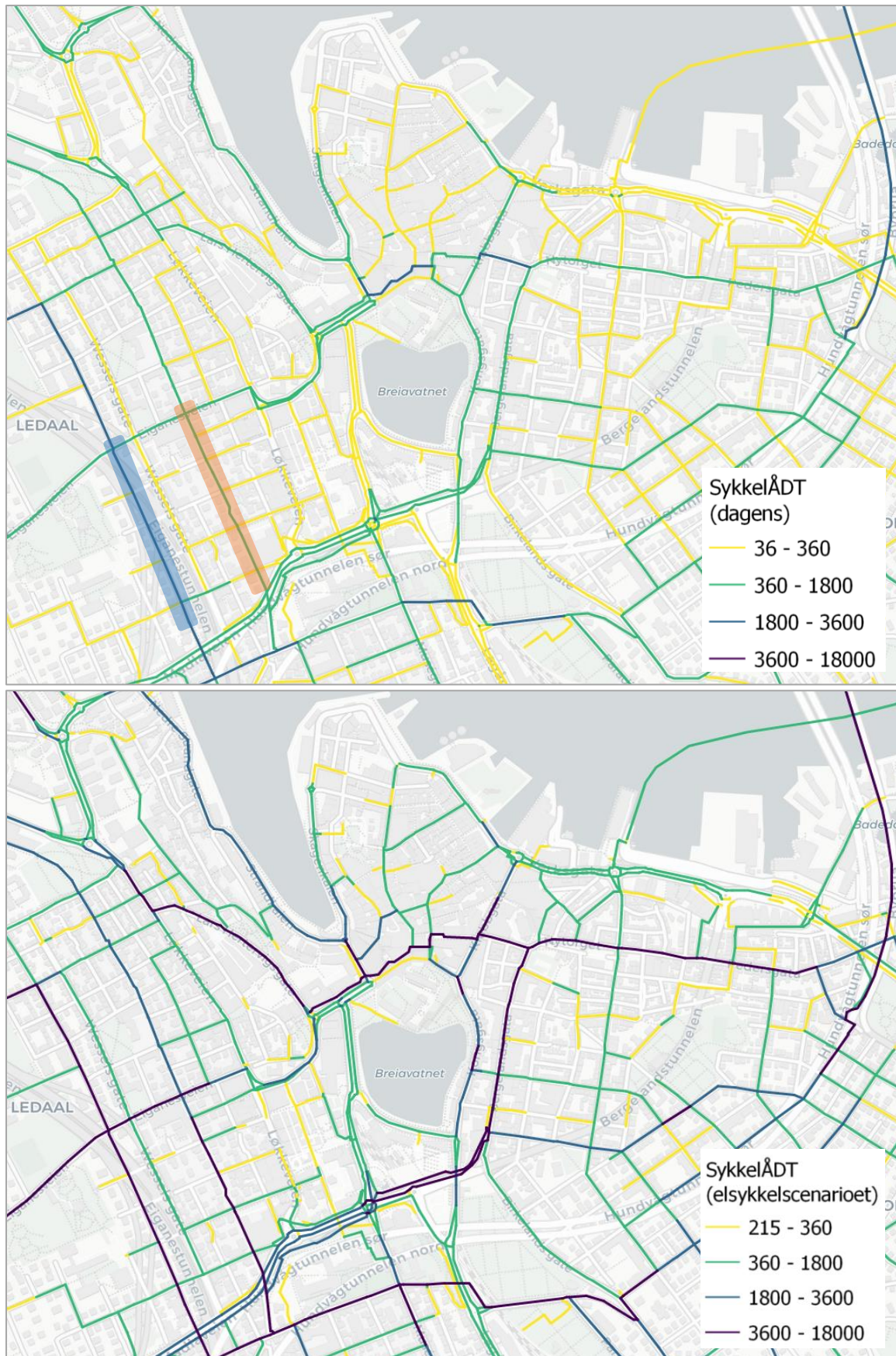
Figur 10. Sykkel ÅDT på den delen av Sykkeltamvegen mellom Asser Jåtts vei og Sandnes-Stavanger grense (åpnet i september 2020)

Et utsnitt fra Stavanger sentrum vises i Figur 11 under før og etter elsykkelscenarioet er tatt i bruk. Her kan vi se detaljene for eksempel på Vestre Platå vest for Breiavatnet og opp mot Kannik skole. Før var det om lag 3300 sykkelturner per dag på Niels Juels gate (fremhevet i blått) mot 1000 på Møllegata (fremhevet i oransje). Etter er det 9500 i Niels Juels gate mot 3700 i Møllegata. Selv om begge omtrent tredobler seg, har Møllegata en mindre viktig rolle som nettverkslenke enn Niels Juels gate når alle lenkene får lik vekt ved bruk av raskeste rute i PCT modellen. Dette viser at Møllegata har en mindre viktig rolle som sykkelveinnettverkslenke enn Niels Juels gate når alle lenkene får lik vekt ved bruk av raskeste rute i PCT modellen. Virkeligheten kan være annerledes fra kartene spesielt for «dagens» situasjon ettersom det er stor forskjell i sykkeltilretteleggingen per i dag (ingen sykkeltilrettelegging i Niels Juels gate og sykkelgate i Møllegata). I denne rapporten har vi beregnet den raskeste ruten fra Cyclestreets, noe som betyr at kartene ikke viser hvor det er godt å sykle i dag.

4

<https://www.vegvesen.no/trafikkdata/start/utforsk?datatype=averageDailyYearVolume&daytype=ALL&display=chart&from=2022-04-25#trpids=34304B3204701>

En strekning der beregning av ruteforslag har liten betydning for antall turer er til og fra Hundvåg via Stavanger bybru, som er den eneste ruten det går an å sykle til og fra Hundvåg på. Her har PCT modellen gitt bybrua en sykkel-ÅDT på 2 100, noe som er betydelig høyere enn sykkel-ÅDT-en på 600 som er rapportert av Vegvesenets to sykkeltelepunkter på brua. Dette kan være på grunn av at dataene fra RVU-ene er uvektet. Det kan også være at en tilfeldig oversampling av innbyggerne på Hundvåg ville uansett ikke blitt tatt hånd om av en vekt siden by-interne utvalgsskjevheter ikke hensyntas av standard RVU-vekter. Det er uansett slikt at modellens beregninger av sykkel-ÅDT må tolkes forsiktig. Modellen er avhengig av gode inngangsdataene, og RVU-dataene representerer bare en liten del av befolkningens reiseaktivitet. Derfor er det anbefalt å vektlegge forskjeller i potensial og se heller på forskjeller mellom strekninger for å forstå hvor det er størst potensial, heller enn å benytte sykkel-ÅDT tallene som kan være misvisende.



Figur 11. Utsnitt av SykkelÅDT estimatet per i dag og for elsykkelsscenarioet for Stavanger sentrum. Interaktive kart finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

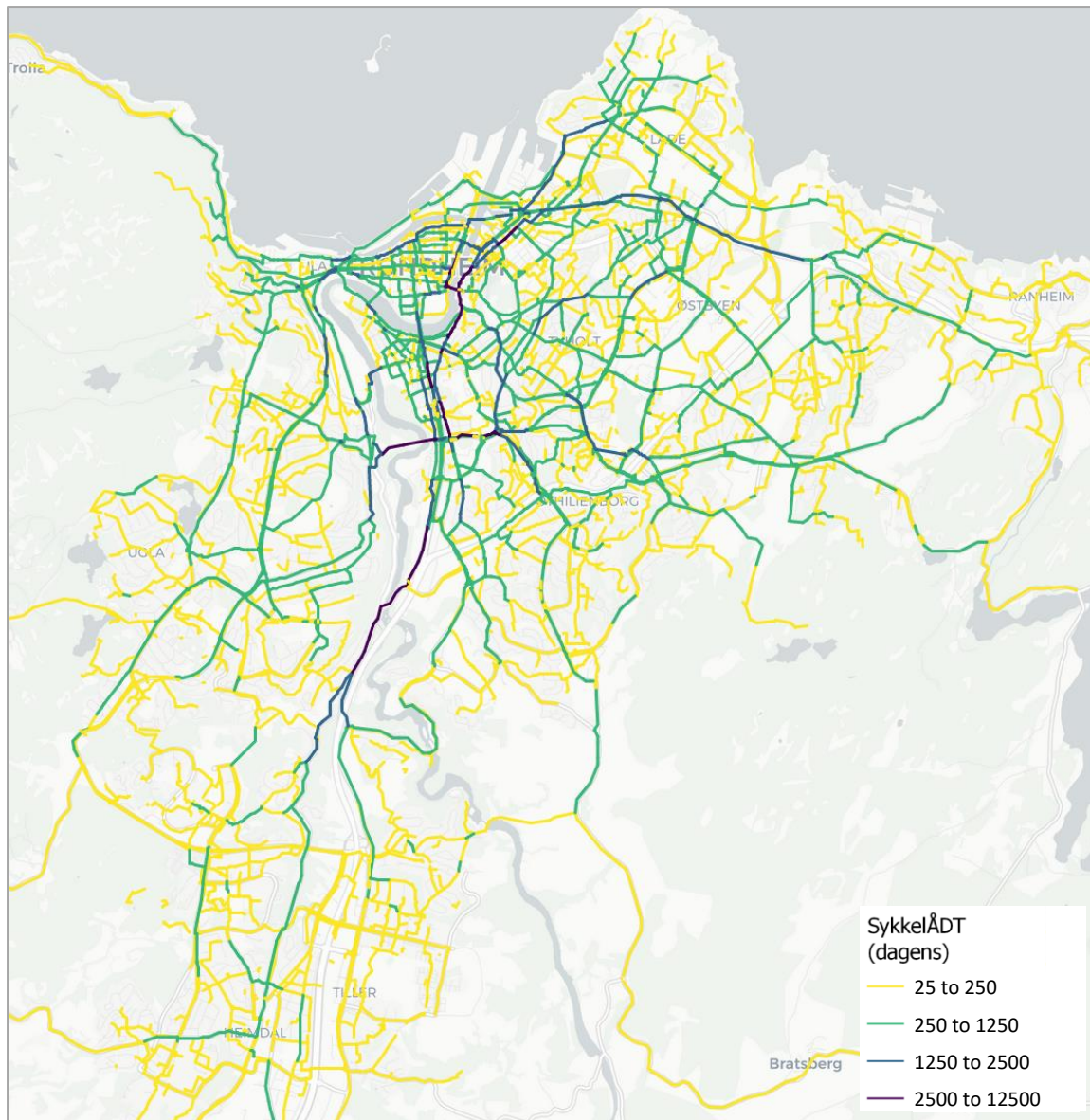
Et generelt trekk som kan tolkes fra kartene ovenfor er at det er en sterk økning langs flere hovedveier og fylkesveier. Slike veier er ikke nødvendigvis godt egnet for sykling eller sykkeltilrettelegging, men er foretrukket i modellen på grunn av at det raskeste ruteforslaget består ofte av hovedveier med de retteste veiføringene. Ved tolkning av modellens beregninger, må man dermed ta i betraktning at dersom disse veiene ikke er godt egnet for sykkeltilrettelegging bør andre nærliggende veier forbedres for å kunne realisere det store potensialet for økt sykling som modellen foreskriver. På grunn av at det underliggende veinettet fra OpenStreetMap er tidvis delt per veiretning eller består både av gang og sykkelveier og veien, viser kartet sykkelÅDT fordelt på flere lenker av og til.

2.4 Sykkelpotensialberegninger for Trondheim

Sykkelpotensialberegningene er gjennomført på samme vis i Trondheim som på Nord-Jæren. Trondheim har imidlertid langt flere bakker enn Nord-Jæren, noe som gjør elsykkelsscenarioet spesielt gunstig for å øke potensialet eksempelvis på Byåsen og mot Tyholt/Moholt.

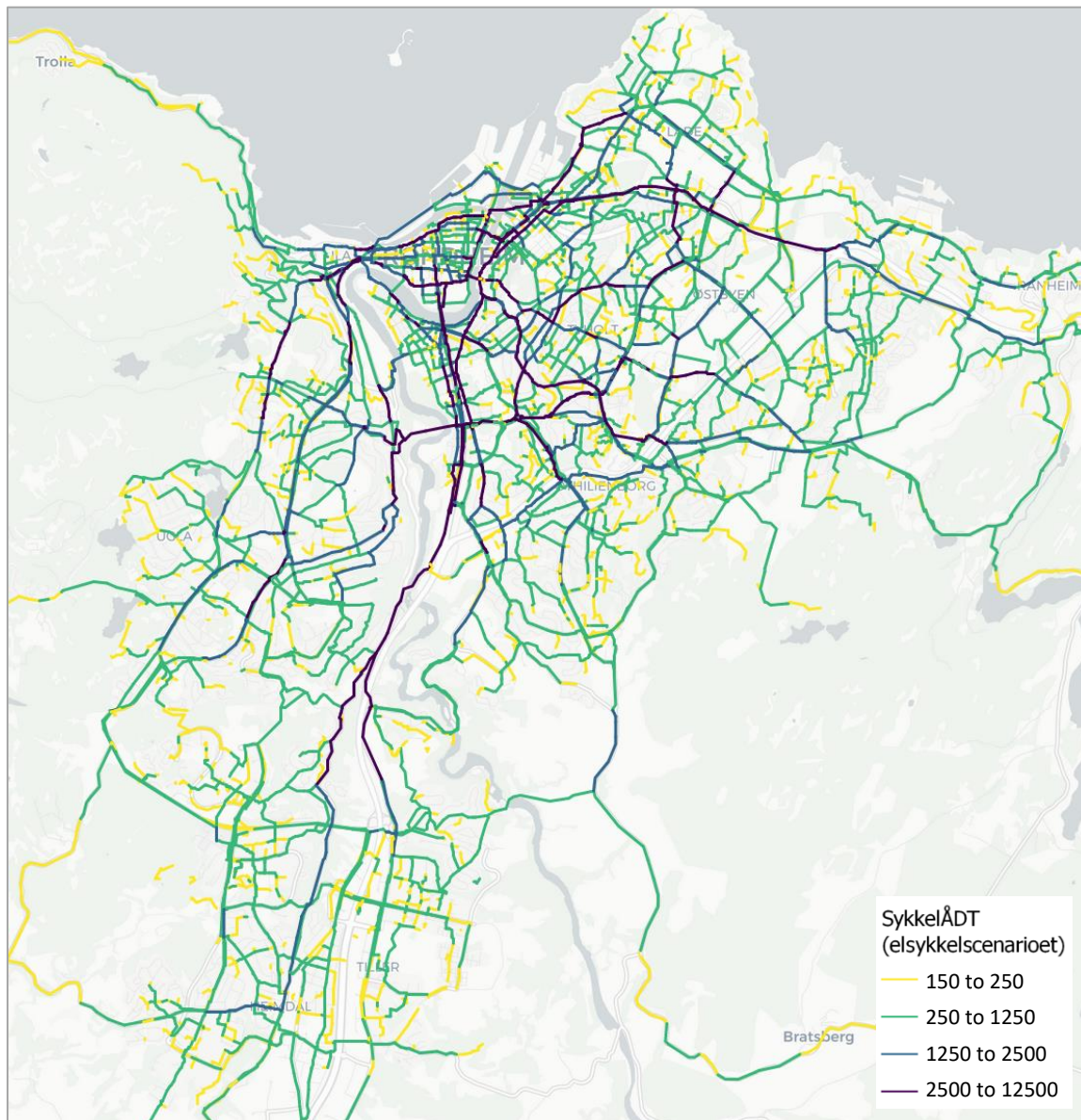
Figur 12 viser «dagens» sykkelÅDT. Dette er summen av sykkelturene (2 836) registrert over tre RVU år (2013/14, 2018 og 2019) og fordelt på veinettet. RVUene gjennomføres gjennom hele året og fordelingen på veinettet er representativ for hele årets sykling. Det er totalt 2 836 representative sykkelturner som fordeles over veinettet på de raskest rutene mellom start- og ende-grunnkrets. Disse sykkelturnene er vektet opp til å kunne representere sykkel-ÅDT.

Siden PCT modellen analyserer 27 681 turer totalt i Trondheim (deriblant 2 836 med sykkel) må man gange PCT resultatet med en faktor på 25 for å komme fram til sykkelÅDT. Faktoren baserer seg på befolkningens (n=210 496) antall turproduksjon, igjen antatt å være gjennomsnittet fra RVU2013/14 på 3,26 turer per person per dag.



Figur 12. SykkelÅDT (via raskeste rute) per i dag i Trondheim (basert på RVU 2013/14, 2018, 2019). Et interaktivt kart finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

Figur 13 viser fordelingen av sykkelturner etter sykkelpotensialmodellen basert på elsykkel-scenariet. Elsykkel-scenariet representerer som nevnt Go Dutch sykkelnivåer pluss virkningen av elsykkeleierskap som øker sykkelandelen for lengre/brattere turer.

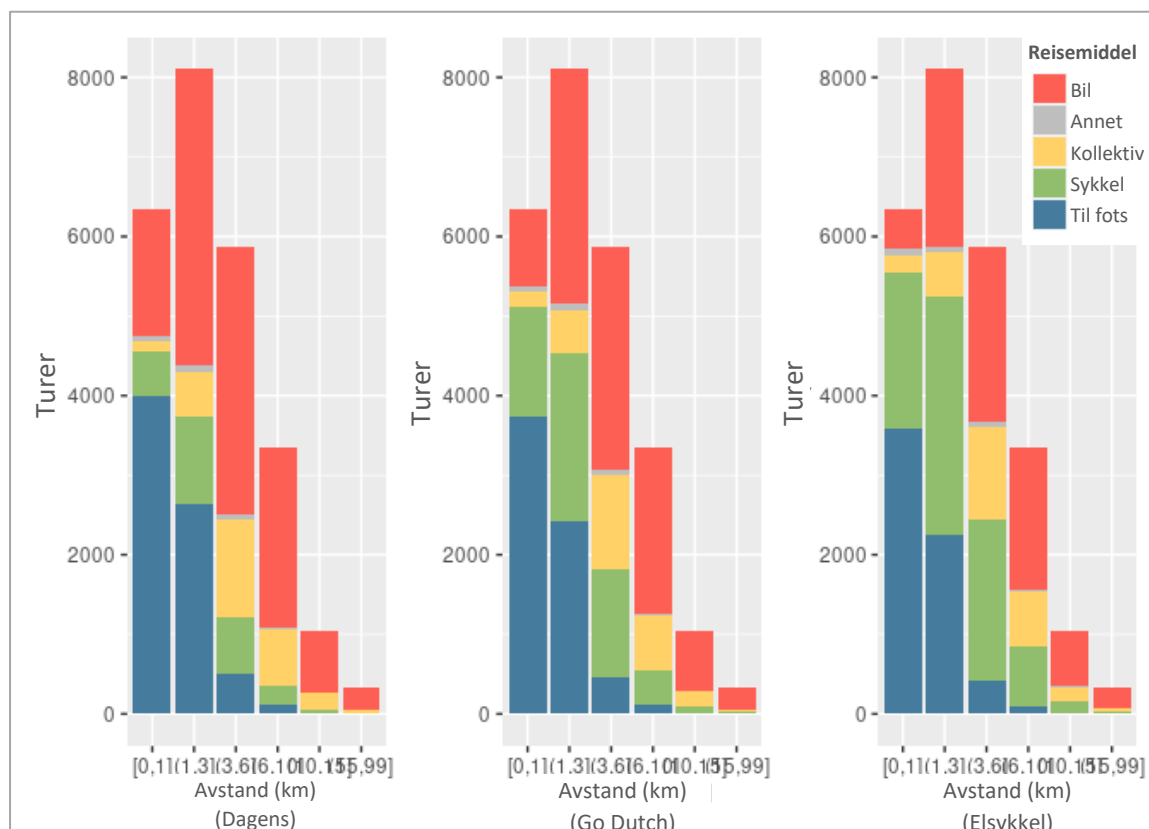


Figur 13. Elsykel scenarioet for Trondheim vektet til å representere sykkelÅDT. Et interaktivt kart finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

Illustrasjon av effektene av elsykkelberegningene

Reisemiddelfordelingen før og etter modellberegninger vises i Figur 14 under. Beregningene viser at sykkelandelen i Trondheim kan bli 32%. Dette er sykkelturene som ble vist i Figur 12, samt hovedsakelig bilturer og litt gå-turer som er konvertert til sykkelturene. Kollektivandelen ligger stabilt i modellens beregning. Eلسykkelscenarioet estimerer en økning i sykkelandelen på 22 prosentpoeng fra 10% til 32% for Trondheim. Go Dutch scenarioet viser en sykkelandel på 21%, noe som er en del lavere enn de 26% som kan forventes å sykle på Nord-Jæren ved bruk av samme modell. Dette henger sammen med den mer kupert topografien i Trondheim som begrenser sykkelpotensialet uten elsykkel. Modellen er fokusert på hvilke OD-par som er best egnet for sykling. Estimater for reisemiddelenringer er forbundet med større usikkerhet. Scenarioene som ble brukt har estimert sykkelpotensial for hvert OD-par ut ifra den nederlandske konteksten, og dermed er forskjeller i annen transportpolitikk enn sykkeltilrettelegging og elsykkelandeler også viktig for hvilke turer har størst sannsynlighet for å bli erstattet av sykkel. I Figur 14 ser vi fotturer

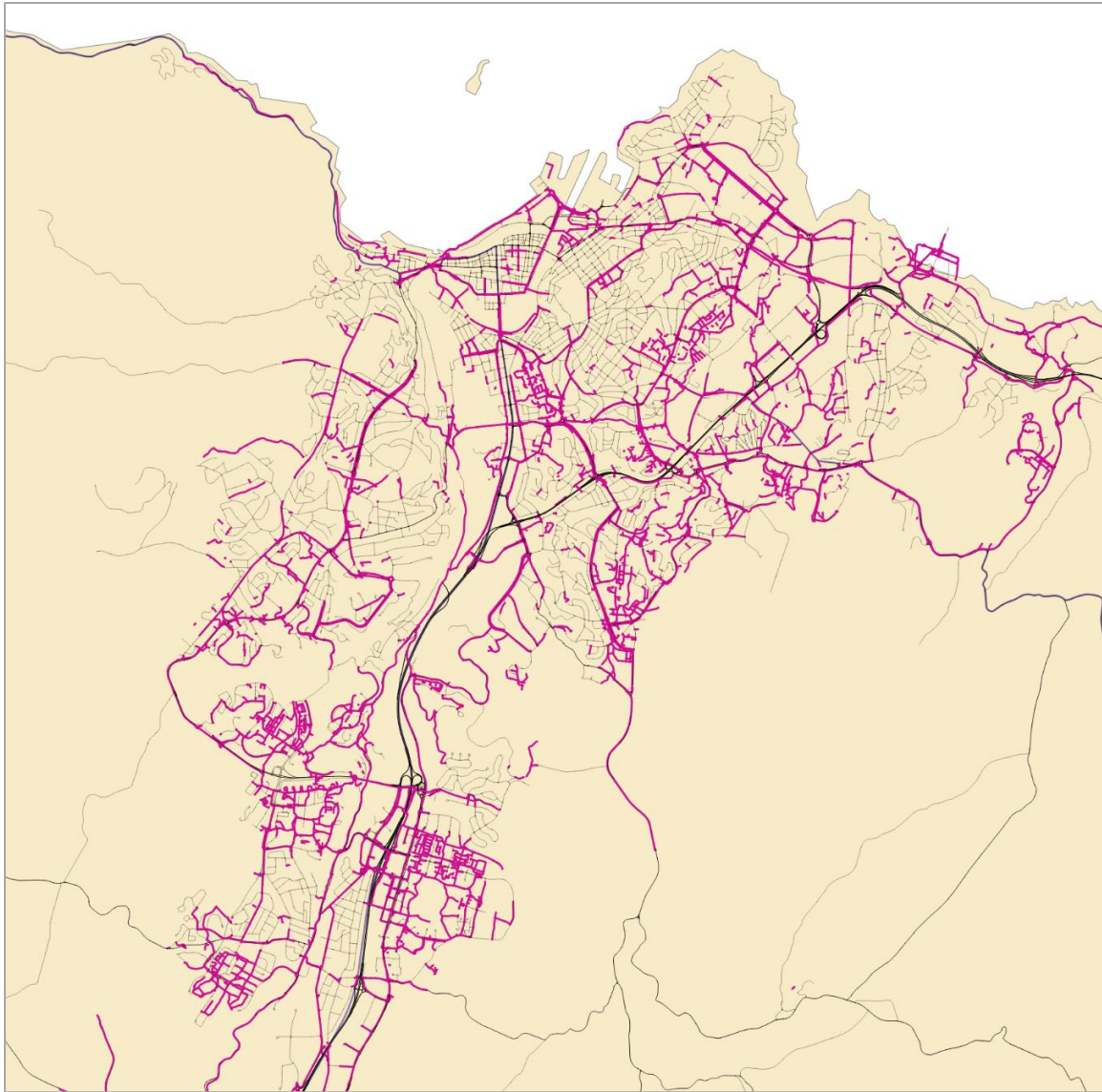
reduseres litt, mens bilandelen reduseres med 9% eller 17% i hhv. Go Dutch og Elsykkel scenarioene.



Figur 14. Reisemiddelfordeling for Trondheim for ulike avstandskategorier og modellscenarioer. Summen i hver kolonne er den samme fordi dette er reiseetterspørselen fra den sammenslåtte RVU serien.

Sykkelinfrastruktur i Trondheim

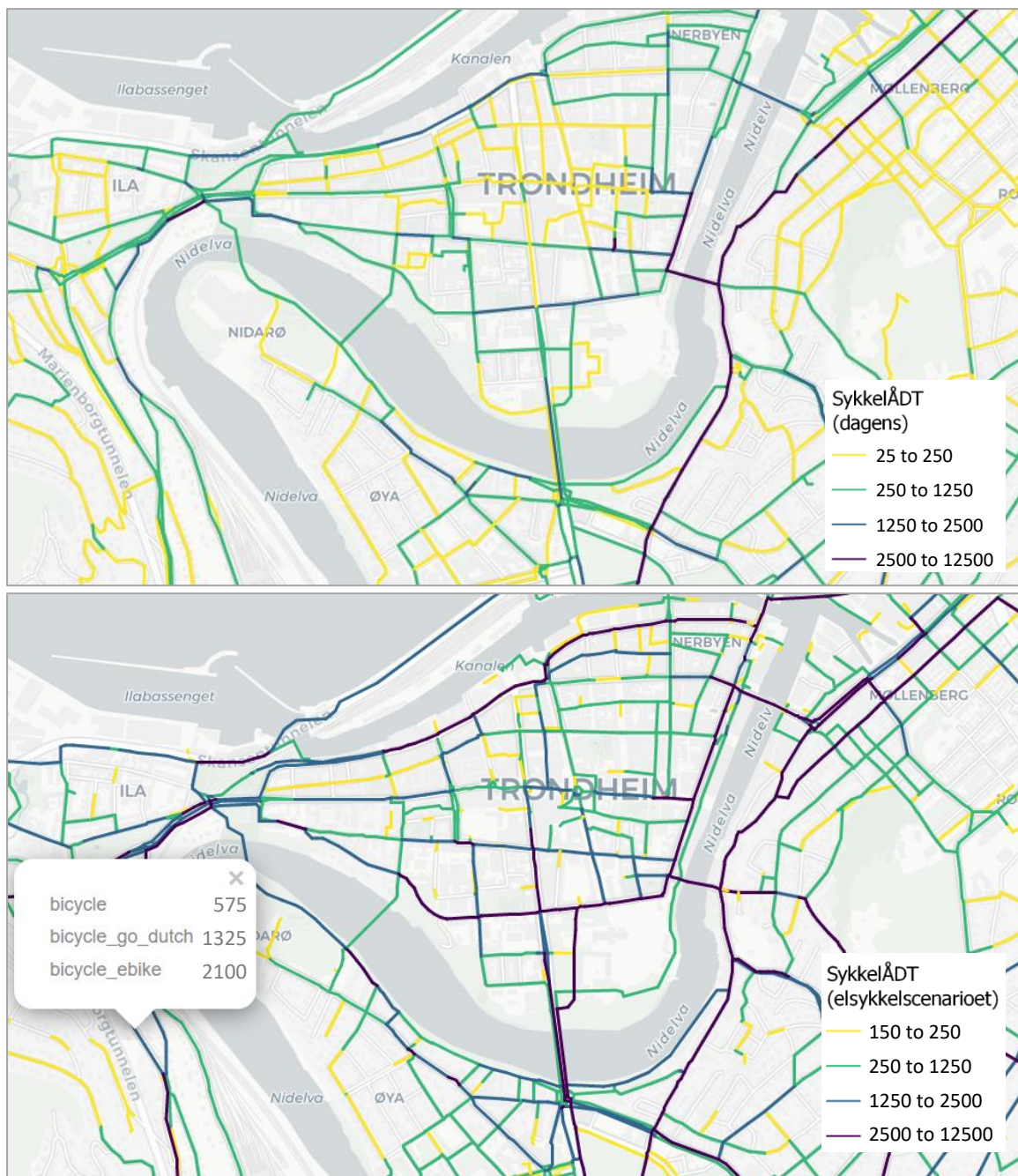
Figuren under viser «dagens» tilrettelegging for sykkel (fra Vegvesenets database i 2020) med en kombinasjon av gang- og sykkelveier, sykkelfelt og sykkelvei. Det er i tillegg noen gruslagte stier eksempelvis langs Nidelva. Poenget med å vise kartet her er å ha noe sammenligningsgrunnlag til sykkelpotensialkartene ovenfor. Kartet viser bare deler av sykkeltilretteleggingen i Trondheim, med noen kjente mangler som for eksempel sykkelveien i Sandgata langs kanalen på Midtbyen som ble ferdigstilt i 2019. Lokal kunnskap fra Byplankontoret kan gjerne supplere eller erstatte bruken av et slikt kart. Figur 15 eller tilsvarende/mer oppdatert lokal kunnskap kan brukes for å se om sykkelinfrastrukturen (der dette finnes) er sammenlignbart med nederlandske sykkelstandarder for det potensialet som man ønsker å realisere. I tillegg kan man undersøke om det er mangler i sykkelinfrastrukturen på de strekninger hvor sykkelpotensialet er høyt. Slik kan man finne strekninger som bør prioriteres for sykkeltilrettelegging. Bygging av gang og sykkelveier har fulgt med byutvidelsen i Trondheim, med et tett nettverk av sykkelveier ved for eksempel Tonstad, Risvollan og andre ytre deler av Trondheim. De eldre delene av Trondheim nærmere sentrum har stedvis fått oppgradert sykkelinfrastruktur, men her er det mange manglende lenker som kan tilrettelegges.



Figur 15. Sykkeltilrettelegging i Trondheim (i 2020) (Leknes et al., 2021)

Eksempel på bruk av sykkelpotensialkart

Et utsnitt fra Midtbyen i Trondheim vises i figuren under med sykkelandeler i førsituasjonen og med elsykkelscenarioet. Her kan vi se detaljene for eksempel rundt bunnen av Byåsveien, som får en relativ stor økning i antallet potensielle syklistere i forhold til Sandgata langs Kanalen som har en elsykkelfaktorøkning på 2,2 i forhold til Byåsveiens 3,5. Beregningsmodellen med elsykkelscenarioet gir strekninger med bakker en større faktorøkning enn flate strekninger. Sandveien har svært lav helning, og er dermed allerede gunstig for sykling selv uten elsykkelscenarioet (jo mindre helning, jo høyere andeler som sykler).



Figur 16. Utsnitt for Trondheim Midtbyens opprinnelig sykkelÅDT og elsykkelscenario sykkelÅDT. En interaktiv versjon av kartene finnes digitalt på <https://bymobilitet.norceprosjekt.no/resultater>.

Sykkelpotensialet er svært høyt langs Øvre og Nedre Baklandet (potensial på henholdsvis 11 600 og 8 000 i sykkelÅDT). Dette betyr ikke nødvendigvis at man må tilrettelegge i akkurat denne gata (noe som er vanskelig på grunn av brostein, verneverdig bebyggelse og mange fotgjengere ved Baklandet), men at et attraktivt tilbud uten lange omveier bør tilbys til de som reiser fra Trondheim Øst mot Elgeseter gate/Gløshaugen. Elgeseterbru har blitt oppgradert i 2015 med toveis sykkelveier på begge sider av brua, men i modellen er både sykkelveiene og veien tatt med (fra OpenStreetMap), noe som betyr at sykkelpotensialet (på 9 300 sykkelÅDT) er fordelt på tre veilenker. Dette er tilfelle på flere strekninger for eksempel ved Studentersamfundet der Elgesetergate er delt i to retninger, men senere blir til en lenke lengre sør.

2.5 Bergens sykkelpotensialmodell

Bergen kommune lagde i 2019 sin egen sykkelpotensialmodell basert på Asplan Viaks Areal- og transportplanleggingsmodell (ATP) og Network Analyst i ArcGIS. Arbeidet ble lagt fram som en del av Sykkelstrategi Bergen 2019-2030. Denne sykkelpotensialmodellen fordeler sykkelvolumet ved en målsatt sykkelandel i 2030 på 10 % i Bergen på ulike reisemål og reiselengder (Andresen, 2019). Dagens bosetting og reisemål ligger til grunn for modellkjøringene noe som betyr at forventet byutvikling fram mot 2030 ikke er tatt hensyn til. Tankegangen for Bergensmodellen er svært likt den som brukes i den britiske PCT metoden. Hovedforskjellen er at Bergen starter med et visst nivå sykling og forsøker å finne ut hvordan det forhåndsbestemte sykkelnivået vil sannsynligvis fordele seg etter reisemål og geografisk plassering, mens PCT bruker et scenario basert på en ønsket veistandard og regne seg fram til en sykkelandel med bruk av opprinnelsesdestinasjons data (men i denne rapporten uten reisemål). Begge modeller gir et estimat på hvor mye sykling det sannsynligvis vil være i en fremtidig situasjon på alle veilekene i veinettet som inngår i analysen.

Bergensmodellen

Bergensmodellen estimerer effekten av vedtatte nye sykkelveier som er under utbygging. Dette gjelder sykkel tunnelen parallelt med bybanen gjennom Løvstakken, som forventes vil øke sykkeltrafikken mellom Minde og Fyllingsdalen, samt Kronstadstunnelen som er en ny gang- og sykkel tunnel som forbinder Minde med Møllendal. I tillegg brukes modellen til å evaluere effekten av byggingen av to foreslåtte tiltak: ny gang- og sykkelbru ved siden av dagens Puddefjordsbro samt Eidsvågtunnelen. Modellen ble presentert ved bystyrets politiske behandling av Sykkelstrategi for Bergen 2019-2030.

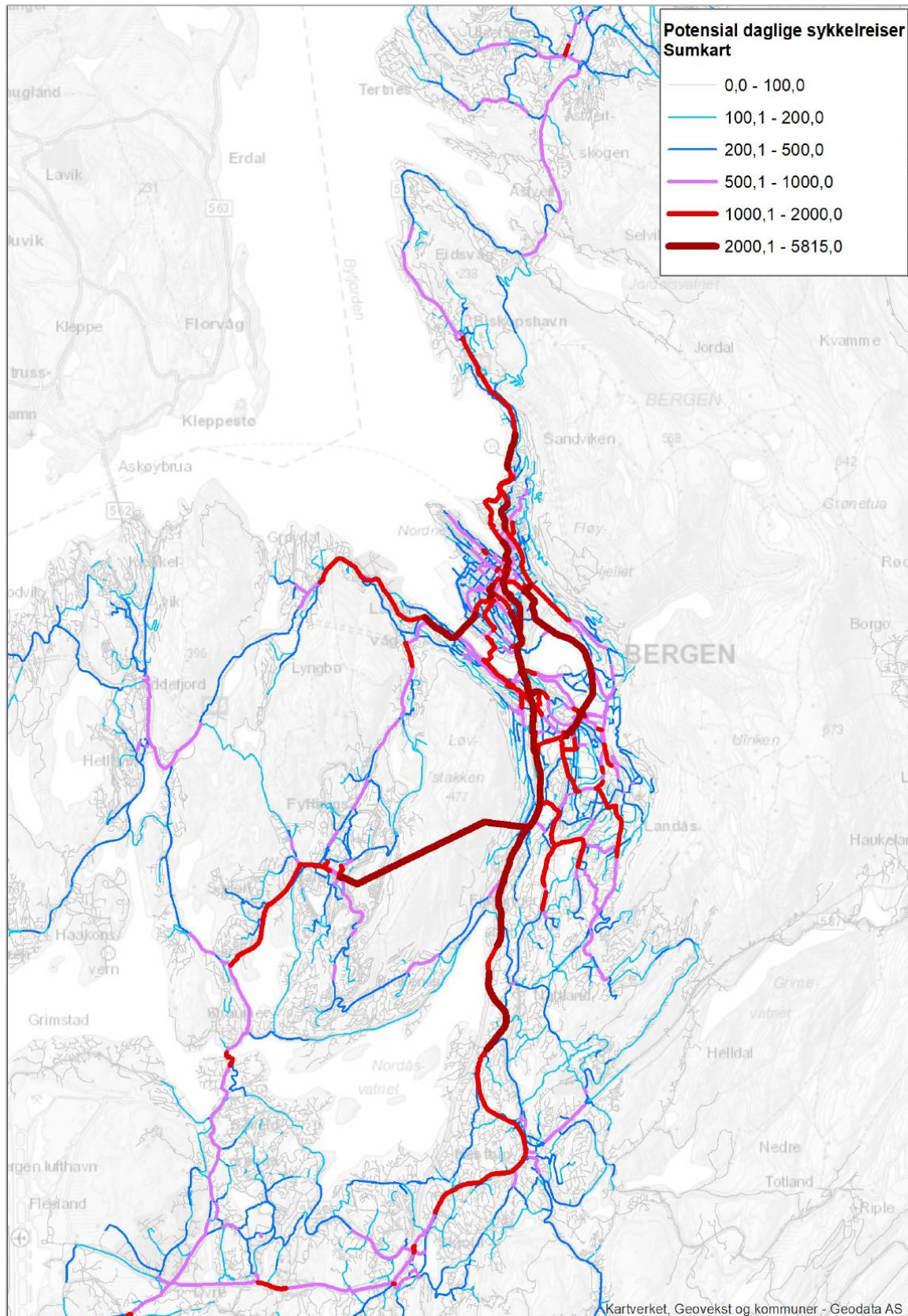
10%-andelen er imidlertid ikke en øvre grense for sykkelpotensialet og Bergens sykkelpotensialmodell har heller ikke forsøkt å finne ut hvor høy en maksimal realiserbar sykkelandel kan være. I stedet har Bergen kommune heller brukt 10%-målsettingen for 2030 som noe å jobbe fram mot, og modellen ser tilbake på «veien dit» (gjennom hvilke modellerte turer bør kunne konverteres til sykkel).

Beregning av sykkelyrkesdøgntrafikk

Sykkelandelene eller sykkelyrkesdøgntrafikk som brukes i Bergensmodellen (noe som er litt høyere enn sykkelÅDT som vi ser fra sykkelindeksene i kapittel 0) påvirkes av tre faktorer: (a) avstand, (b) kumulativ høydeforskjell og (c) framkommelighet. De to førstnevnte faktorer brukes på likt sos i PCT modellen, mens faktor c angir hastighetsbegrensninger på visse strekninger på grunn av for eksempel konfliktgrad med andre trafikanter eller bruk av brostein i deler av sentrum.

Kartet under oppsummerer hvordan 10% sykkelandel kan se ut for Bergens sykkelinfrastruktur. Verdien i Bergens sykkelkart er ikke sykkel ÅDT slik som er gjort for Nord-Jæren og Trondheim, men yrkesdøgntrafikk – altså sykkeltrafikken man kan forvente på gjennomsnittlige hverdager gjennom hele året.

Bergen kommune har laget et interaktivt kart som viser fram resultatene i modellen <https://bergen.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=3ed7a8bdb02c4ad186453c0b1618d966>. Metoden utviklet av Bergen kommune er beskrevet i et eget notat (Andresen, 2019).



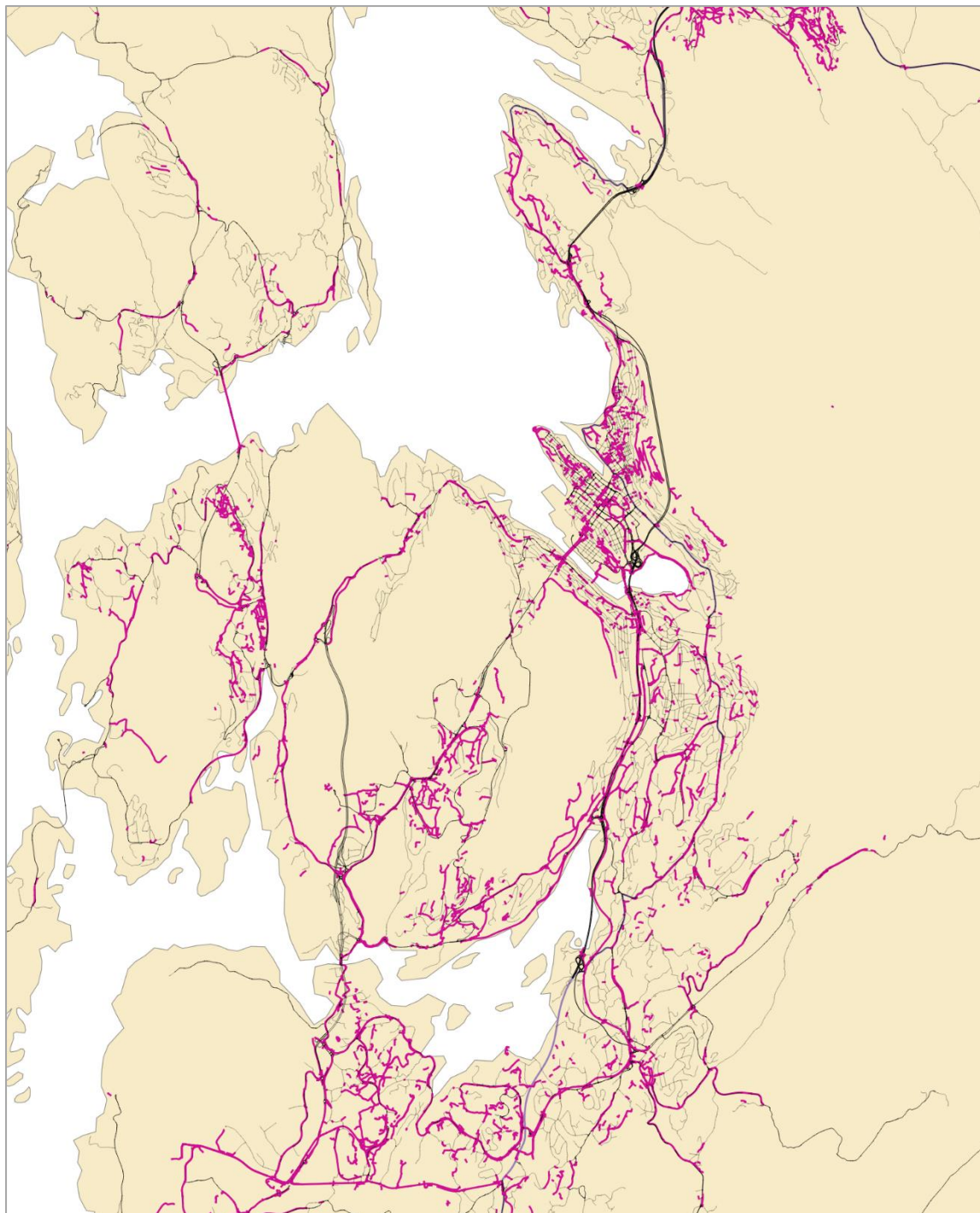
Figur 17. Sumkart (av mange ulike formålsspesifikke kart) for sykkelpotensialmodellen i Bergen (Andresen, 2019). Det er yrkesdøgnsykeltrafikk som presenteres på kartet, noe som gir en litt høyere verdi enn sykkelÅDT.

En fordel med Bergensmodellen er at sykkelinfrastrukturen kan redigeres for å estimere sykkeltrafikken på nye veistrekninger eller for å se på effekten av veistengning. Beregningene viser at effekten av sykkel tunnelene som er under bygging i dag parallelt med bybanen til Fyllingsdalen og Kronstadtunnelen har en sykkelÅDT på nesten 2 500 syklist daglig, hvorav nesten alle er arbeidsreiser. Flere andre scenarioer kan testes i Bergensmodellen for å finne ut av om en optimal løsning har blitt funnet i forhold til økning i sykling. Endringer i sykling på grunn av kvalitetsforbedringer på enkelte veilenker er derimot ikke tatt hensyn til i Bergensmodellen, så dermed er det absolutte økninger i sykkeltrafikken som blir førende for hvor veinettverket bør oppgraderes (på samme måte som PCT-modellen).

I et medfølgende forklarende notat til modellen oppgis at nesten 45% av befolkningen som både bor og jobber i Bergen kommune har mindre enn 6 kilometer reisevei til jobben sin (Andresen, 2019). Andelen er noenlunde likt Nord-Jærens andel på 47% som bor innenfor 7 kilometer avstand til jobben/skolen sin (basert på sykkelundersøkelsen presentert i delkapittel 1.3). 5-6 kilometer er ofte brukt som en maksimal akseptabel sykkelavstand for folk flest, men dette er avhengig av formål. Villigheten til å sykle lengre avstander til jobb/skole er sannsynligvis høyere enn for å sykle sammenlignbare avstander til andre formål (Pritchard & Frøyen, 2019).

Dagens sykkelveinett i Bergen

Figur 18 viser at det ikke er forbindelse mellom Fyllingsdalen og Mindemyren i dag (enten vei eller bane). Kartet viser at dagens sykkelveinett i Bergen er svært oppdelt og med mange korte sykkelveistrekninger uten forbindelse med hverandre. Sett i forhold til for eksempel Trondheim jfr. Figur 15, er sykkelveiene i Bergen mye mindre sammenhengene. Anbefalingene fra den nederlandske designmanualen for sykling er at sammenheng er helt avgjørende for å sikre et trygt tilbud for syklist, der hyppig skift mellom blandet trafikk og sykkel felt/sykkelvei skal unngås (CROW, 2016).



Figur 18. Sykkeltilrettelegging i Bergen (i 2020) (Leknes et al., 2021)

2.6 Sammenligning

Sykkelpotensialet som er vist for Trondheim og Nord-Jæren, estimerer sykkelårsdøgntrafikk når sykkelveinettet er ferdig utbygd med høy sykkelveistandard (betegnelsen sykkelveinett brukes som betegnelse for all veiinfrastruktur med sykkeltilrettelegging, ikke bare sykkelveier). Det betyr at de sykkelinfrastrukturoppgraderingene som gjøres nå ikke vil gi samme nivå på syklingen som er beregnet med elsykkelscenarioet. Dersom man ønsker å vite hvordan sykling vil fordele seg i et uferdig sykkelveinett kan man benytte andre rutesforslag enn raskeste rute. For dagens sykkelÅDT kan dette gjøres basert på tilretteleggingsdata fra OpenStreetMap i mange ulike reiseforslagsgeneratorer, ikke minst gjennom CycleStreets i PCT modellen. Men dersom man ønsker å estimere den inkrementelle effekten av en ny sykkelvei eller tilrettelegging på en eksisterende trasé er Bergens modelltilnærming bedre egnet siden GIS tillater redigering av sykkelveinettet.

Bergens sykkelpotensialmodell tar hensyn til sykkeltilrettelegging ved å legge til hastighetsbegrensninger på veistrekkninger som ikke er godt egnet for sykling. Det betyr at dersom man bare ha planer om å forbedre deler av sykkelveinettet innen 2030 vil det være mulig å estimere effekten av dette i Bergens-modellen i større grad enn PCT modellen. Denne tilnærmingen gir et slags «straff» på veilenkene med dårlig tilrettelegging. I modellen kan dette være av en faktor som øker den opplevde lengden av veilenkene og reduserer sannsynligheten for at den velges ettersom den tar lengre tid å passere i GIS systemets beregning av optimal rute, jfr. delkapittel 2.1. Bergens sykkelmodell har ikke spesifisert hva slags infrastruktur som trengs, men bruker kartleggingen til å vise hvor det er etterspørsel etter visse typer og lengder sykkelstretter (som også er en del av forarbeidet i utviklingene av sykkelpotensialmodellen).

Sammenligning mellom Trondheim og Nord-Jæren

Når man sammenligner Trondheim og Nord-Jæren i tabellen under, viser PCT-beregningene et større potensial på Nord-Jæren enn i Trondheim ved bruk av de samme scenarioene. Dette kan i hovedsak relateres til at Nord-Jæren har en flatere topografi enn Trondheim. Median reiselengder er kortere i Trondheim (3,4km) enn på Nord-Jæren (4,5km), noe som virker i Trondheims favør, men det er ikke nok for å veie opp for topografiske forskjeller. Som referanse har København en sykkelandel på om lag 37% (Pucher & Buehler, 2012), bare marginalt større enn Nord-Jærens sykkelpotensial.

I de interaktive kartene kan man se både den opprinnelige sykkel-ÅDT-en i tillegg til Go Dutch og Elsykkel sykkel-ÅDT-ene for hver benyttet veilenke (man må klikke på veilenken for å få sett slik informasjon). Det er stor variasjon i begge byområder, men man ser at det er vanligvis en større faktor økning for Nord-Jæren. Dette reflekteres også i tabellen under som viser oppsummeringen av modell resultater når det gjelder sykling i tillegg til et estimat på nedgang i personbilkilometer kjørt. Modellen antar at brorparten av nye syklistere er tidligere bilister, så den faktiske endringen i personbilkilometer kan være mindre.

Tabell 3. Sykkelpotensial (målt som andel av alle reiser tatt med sykkel) med to modellscenarier

Byområde	Sykkelandel 2019	Mål (år)	Potensial Go Dutch scenario	Potensial Eلسykkelsscenario	Endring i personbil km kjørt* Eلسykkelsscenario
Trondheim	10 %	15 % (2025)	21 %	32 %	-24%
Nord-Jæren	8 %	14 % (2032)	26 %	35 %	-26%
Bergen	4 %	10 % (2030)	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet

* I modellen er det antatt at nesten alle nye syklistere er tidligere bilister, men andelen som faktisk bytter er avhengig av transportpolitikk for parkering, bompenger, kollektivtilbud, tilrettelegging for gående, osv.)

Sykkelpotensialet for Bergen er ikke kjent ettersom Bergen kommune lagde sin egen modell med utgangspunktet i målsettingen for 2030. Bergen har lengre gjennomsnittlige reiseavstander enn for Trondheim og Stavanger, i hvert fall når det gjelder arbeidsreiser (13,0 km i Bergen, 10,8 km på Nord-Jæren og 9,3 km i Trondheim) (Grue, 2021). Men for reiser som er sammenlignbare med Trondheim med tanke på avstand og helning kan man få en indikasjon ved å benytte potensialet for Trondheim.

Effekten av kun elsykler sammen med dagens sykkelinfrastruktur har ikke blitt modellert, men kan antas til å være positivt for de som allerede har god tilrettelegging, men for høy helning eller avstand til at de regelmessig benytter sykkel som hoved framkomstmiddel. For Nord-Jærens innbyggere som bor mindre enn 7km fra jobben eller studiestedet oppga 58% at de hadde gode eller svært gode sykkelforbindelser dit (Forgaard et al., 2019).

Betydning av bystruktur, topografi og geografiske hindringer

Fordelingen av sykkelÅDT på sykkelveinettet i hvert byområde er kontekstuell og dermed ikke lett å sammenligne mellom byene. Bystrukturen har mye å si for hvor reiseetterspørselen finnes, både hvor folk bor og jobber, bebyggelsestetthet, geografiske hindringer (elver, fjorder osv.) og dermed også antall og plassering av bruer og tunneler. Bergen og Trondheim er begge mer kupert enn Nord-Jæren, og bosettingen er delt opp av vann og sjø (Nordåsvatnet, Puddefjorden, Vågen og Store Lungegårdsvannet i Bergen og Nidelva i Trondheim). Dette gjør at det er færre muligheter i Trondheim og Bergen til å velge en rett sykkelinje fra A til B i forhold til Nord-Jæren. Nord-Jæren har også flere bydeler som er frakoblet fra hverandre på grunn av fjord og vann (Hundvåg, Tananger og Hommersåk). Det er likevel relativt sett flere som bor i sammenhengende boligområder og på grunn av relativt få bakker har man dermed flere muligheter å velge mellom når man reiser. Slike bymessige kjennetegn påvirker hvordan syklingen fordeles. Bruene over Nidelva er alle viktige for å koble sammen byen, og disse får dermed mange sykkelreiser på samme måte som Bergens tre sykkelbruer over Puddefjorden får en viktig rolle i Bergens sykkelveinett. Nord-Jærens sykkelstrømmer er til en viss grad fordelt ut over flere veilenker på grunn av bystrukturen, noe som til gjengjeld gjør at det er mindre omveier i de sammenhengende delene av byområdet.

Et generelt trekk som kan tolkes fra sykkelpotensialkartene for alle trebyområder er at det er en sterk økning langs flere hovedveier og fylkesveier. Slike veier er ikke nødvendigvis godt egnet for sykling eller sykkeltilrettelegging, men er foretrukket i modellene på grunn av at det raskeste ruteforslaget inneholder hovedveier med de rettste veiføringene. Ved tolkning av modellenes

beregninger, må man dermed ta i betraktning at dersom disse veiene ikke er godt egnet for sykkeltilrettelegging bør andre nærliggende veier forbedres for å kunne realisere det store potensialet for økt sykling som modellene foreskriver.

Antall respondenter i den norske reisevaneundersøkelsen utgjør omtrent 1% av befolkningen (vanligvis mellom 40 og 60 tusen respondenter per RVU-år). Den opprinnelige PCT-modellen var basert på arbeidsreiser i den britiske censussen (delene som omfattet England og Wales) og som mottar svar fra 94% av befolkningen. Reisevaneundersøkelsen har en fordel i forhold til den britiske censussen i og med at alle typer reiser er tatt med, og ikke bare arbeidsreiser, men omfatter samtidig en mye mindre andel av befolkningen. Sykkelpotensialmodellens resultater er imidlertid bare så troverdige som inngangsdataene tillater. Særlig når det gjelder mindre sentrale områder i Trondheim og Nord-Jæren er det stor usikkerhet med PCT modellen siden inngangsdataene er basert på RVU-en. Fremtidige analyser av potensial for sykling kan vurdere om andre datakilder vil kunne erstatte eller supplere RVU data. For eksempel arbeidsgiver- og arbeidstakerregisteret slik som Bergen kommune har benyttet er til stor hjelp i estimering av sykkelpotensial for jobbreiser.

Status på sykkeltilrettelegging fra 2016 til 2020

Statistisk sentralbyrå oppsummerer sykkeltilrettelegging på kommunale veier som en andel av det kommunale veinettet som er egnet for sykling gjennom bygging av gang- og sykkelveier eller lignende. Dataene er rapportert på kommunenivå, så de fire kommunene på Nord-Jæren må vektas i forhold til befolkning for å kunne lage et sammenlignbart tall til Trondheim og Bergen (se Tabell 4 under). Små endringer i andelen av veinettet tilrettelagt for sykling i Stavanger og Sandnes er kompensert med en stor økning i andelen kommunale veier i Randaberg og Sola kommune tilrettelagt for sykling. For Stavanger sin del betyr ikke reduksjonen i andelen kilometer tilrettelagt (fra 19,1% til 18,5%) at det er færre kilometer med sykkelveier i 2020, men heller at antall kilometer kommunalvei uten sykkeltilrettelegging som hører til kommunen har økt betydelig etter kommunesammenslåing med Finnøy og Rennesøy i 2020. Antallet kilometer med sykkeltilrettelegging gikk fra 113km i 2016 til 130km i 2019 og 132km i 2020. Totalt sett vil det si at Nord-Jæren (inkludert sammenslåtte kommuner) fikk en økning i andelen av veinettet med sykkeltilrettelegging på 2,5% over 4 års perioden 2016-2020, reelt sett omtrent det samme som i perioden 2016-2019 (2,3%) (Leknes et al., 2021).

Bergen har minst andel kommunale veier tilrettelagt for sykling ifølge SSBs data (Tabell 4). Fra 2016 til 2020 har andelen økt med bare 0,4% til 17,7%. Trondheim har på samme måte som Stavanger fått redusert andelen kommunalveinett med sykkeltilrettelegging fra 34,0% i 2019 til 32,6% i 2020 på grunn av kommunesammenslåing med Klæbu. Målt i antall kilometer var endringen minimal med 193 til 194km. Netto økningen for hele perioden 2016 til 2020 er likevel fortsatt mye høyere enn for Bergen med 3,0% høyere andel over 4 år (kontra 4,4% fram til 2019).

Tabell 4. Sykkeltilrettelegging i byområdene. Kilde: SSB tabell 11845: Veier, parkering, belysning, holdeplasser, etter region, statistikkvariabel og år (2020).

Kommune/Byområde	Andel km tilrettelagt for syklende i prosent av alle kommunale veier (2016)	Andel km tilrettelagt for syklende i prosent av alle kommunale veier (2020)	Endring i prosent-poeng (2016—2020)
Sandnes	30,7 %	31,6 %	+ 0,9 %
Stavanger	19,1 %	18,5 %	- 0,6 %
Randaberg	91,1 %	100,0 %	+ 8,9 %
Sola	23,1 %	42,6 %	+ 19,5 %
Nord-Jæren (befolkningsvektet)	26,2 %	28,8 %	+ 2,5 %
Bergen	17,3 %	17,7 %	+ 0,4 %
Trondheim	29,6 %	32,6 %	+ 3,0 %

Andre kriterier for å vurdere utvikling av sykkelinfrastruktur

Andelen av kommunale veier med sykkeltilrettelegging er en datakilde for å måle utvikling av sykkelinfrastruktur. Det er viktig å se på sykkeltilrettelegging i byområdene for hele veinettet og også å se på sammenhengen i sykkelveinettet. Kartene som viser sykkelinfrastrukturen per 2020 i delkapitlene 2.3, 2.4 og 2.5, viste at det var stor forskjell mellom byområdene når det gjaldt sammenhengen mellom sykkelveiene. Dersom sykkelveinettet henger dårlig er nytten sterkt redusert for de aller fleste syklister som ønsker et trygt, sammenhengende stykke infrastruktur der de sykler. Mangel på sammenheng i sykkelveinettet synes lettest for Bergen i Figur 18. Men for deler av Nord-Jæren (Figur 8) og Trondheim (Figur 15) ser vi tegn på det samme, med få strekninger med sykkelveier som forbinder sentrumskjernen til boligområdene.

Kommunale veier er bare en del av nettverket i byene, og mange av de større veiene er fylkeskommunale. Det er viktig å se på sammenheng i sykkelveinettet på tvers av veieier, noe som lokale byplanleggere er best posisjonert til å gjøre. Slike forskjeller i hvem som eier sykkelveinfrastrukturen kan være utfordrende i arbeidet med å bygge et sammenhengende sykkelveinett. Systemskift mellom ulike type sykkelinfrastruktur bør også unngås i den grad det er mulig og sikre kryss er kritisk til den opplevde og objektive tryggheten (Pokorny, 2018).

3. Bysykkelsystemer

I dette kapitlet gjennomgås først foreliggende forskning om bysykkelsystemer, deretter evalueres bysykkelsystemene på Nord-Jæren, i Trondheim og i Bergen. I delkapittel 3.5 sammenlignes de tre bysykkelsystemene.

3.1 Forskning om bysykkelsystemer

Bysykler er enkelt sagt sykler som er tilgjengelig for offentlig bruk i byer. De ble først introdusert i Amsterdam i 1965 og var hvitmalt og gratis i bruk (Fishman, 2016). De såkalte «Witte Fietsen» ble ingen stor suksess på grunn av manglende låsemuligheter, og mange sykler ble stjålet eller ødelagt (hærverk). Bysykkelsystemer er ofte klassifisert i fire generasjoner av forskere (Chen et al., 2022). De to første generasjonene kjennetegnes av anonym bruk, som ofte har medført problemer med hærverk og tyveri. Generasjon 1 besto av ulåste sykler slik som Amsterdams bysykler fra 60-tallet mens andre generasjonen inkluderte en myntbasert låsemekanisme slik som ofte finnes i dag på handlevogner. Den tredje generasjonen inkluderte elektroniske betalings-systemer (magnetkort, kredittkort eller kollektivkort) som gav muligheten for personlig identifisering av leietakeren. Den 4. generasjon består av blant annet stasjonsløse eller såkalte «dockless» bysykler med integrert GPS (og i økende grad elsykler), som man typisk får adgang til via en mobilapplikasjon.

Etter Amsterdam sitt forsøk på 60-tallet tok det mange år før andre byer kom med storskala forsøk. Det ble først i 1995 i København at et stort 2. generasjons bysykkelsystem ble lansert (DeMaio, 2009). Bysykler ble først populært med tredje generasjonen som i stor grad løste problemene med tyveri og hærverk som var utfordringer med de to første generasjonene. Bysykler finnes i dag gjennom store deler av Nord-Amerika, Europa og Asia. Både store og små byer har bysykler og omtrent halvparten av systemene som har blitt installert har over 250 sykler i flåten⁵. I noen tilfeller settes det opp bysykler med bare en stasjon slik som på øyet Skrova i Lofoten med sine 200 innbyggere⁶.

Betydningen av bysykkelsystemer for bruk av andre reisemidler

En metastudie av bysykkelsystemer fra USA, Storbritannia og Australia viste at bysyklene bidro til en netto positiv effekt på mengde aktiv transport til tross for at de i noen tilfeller erstatter gåturer og dermed reduserer mengde fysisk aktivitet for slike reisene (Fishman et al., 2015). London og Washington D.C. som var blant de fem studerte byene, hadde i 2012 tre turer per sykkel per dag og henholdsvis 9 og 2 millioner årlige turer. Washington DC sitt system var også studert i en annen studie om hvilke virkninger bysykkelsystemet hadde på reiser med T-bane i byen. Studien konkluderte at en 10% økning i bysykkelbruken bidro til en 2,8% økning i reiser med T-bane (T. Ma et al., 2015). Dette tyder på at bysykler blir brukt 28% av tiden i forbindelse med å komme seg fram til en T-bane stasjon og dermed utfyller kollektivsystemet.

I en annen studie fra Minneapolis og Washington DC, er kollektivreiser oftest erstattet av bysykler i den mest tettbefolket delen av byen, mens forstadsområde med gode kollektivløsninger fikk en økning i kollektivbruk blant bysykkelbrukere som benyttet bysykler for å komme seg til og fra kollektivholdeplasser – særlig når det gjaldt tilgang til togstasjoner (Martin & Shaheen, 2014).

⁵ <https://world.bikesharemap.com>

⁶ <https://skrovabysykel.no/>

At kollektiv erstattes mest av bysykler er støttet av flere andre studier (Bieliński et al., 2021; Fishman et al., 2014; X. Ma et al., 2020; van Marsbergen et al., 2022). Samtidig er det noen studier som viser svært lav erstatning av kollektivbruk, og for Sacramento sine elektriske dockless bysykler (Jump) var det bare 5% av turene som erstattet en kollektivreise (Fukushige et al., 2021). Her var det hovedsakelig gåing (33%) etterfulgt av bilkjøring (20%), samkjøring (16%) og sykling (14%) som ble erstattet.

En studie av bysykler i Melbourne, Brisbane, Washington DC, Minneapolis og London (Fishman et al., 2014) viser at det er størst andel kollektivbrukere som bytter reisemiddel til bysykler (20-58%), etterfulgt av gående (23-38%), bil eller taxibrukere (8-24%) og vanlige syklistere (6-9%), mens nyskapturer står for mellom 1 og 9% av bysykkelreisene. I hvilken grad privatbilen blir erstattet av bysykkel varierer enormt (fra 2% i London til 21% i Brisbane). Dette er i stor grad en funksjon av hvor stor andel som bruker bilen til pendling. Brisbane, Melbourne og Minneapolis har alle en bilandel på arbeidsreiser på over 70% og mellom 19% og 21% av alle bysykkelturer erstatter en bilreise (Fishman et al., 2014). Til sammenligning har Trondheim, Bergen og Nord-Jæren bilandeler på arbeidsreiser på henholdsvis 44%, 48% og 59% (inkludert bilpassasjerturer) (Leknes et al., 2021). I alle byene unntatt London ble omtrent dobbelt så mange kilometer bilbruk erstattet av bysykler i forhold til antall kilometer bilbruk av støttekjøretøy som flytter bysyklene for å sikre balanse i systemet. I London var det motsatt, her var det mer enn dobbelt så mange støttekjøretøykilometer i forhold til bilkilometer som ble erstattet av bysyklene (på grunn av den lave 2% erstatningsraten).

En studie fra Delft i Nederland om tre ulike bysykkelsystemer: Mobike (dockless bysykler), OVfiets (stasjonbaserte bysykler) og Swapfiets (sykkelleasing) viser at det er svært lite bruk av bilen blant bysykkelbrukere både før og etter de begynte å være bysykkelbrukere (og under 1% for OVfiets) (X. Ma et al., 2020). Det er først og fremst kollektivturer (72%) som blir konvertert til OV-fiets turer etterfulgt av gåing (16%) og privat sykkelbruk (12%). Blant OV-fiets brukerne er det totalt 23% av alle turer som tas med OV-fiets.

HTM-fiets er en stasjonbasert bysykkel løsning i den Hague, Nederland som er operert av HTM, den lokale kollektivtransportforvalteren. Til forskjell fra OV-fiets er syklene låst til seg selv i virtuelle stasjoner som er definert av GPS (gjennom geofencing). I 9% av leieforholdene fungerer HTM-fiets komplementær til kollektiv, mens den erstatter kollektiv i 46% av tilfellene (van Marsbergen et al., 2022). Bilbruk erstattes 10% av tiden (6% taxi/Uber og 4% egen bil).

Elbysykkelsystemer

Bruk og effekter av elektriske bysykler er ikke forsket på i samme grad som på vanlige bysykler siden de har kommet først i de senere årene, lenge etter andre bysykler ble utbredt (Bieliński et al., 2021).

Zürich har stasjonsbaserte elbysykler (Publibike), dockless elbysykler (Bond) i tillegg til flere elsparkesykkeloperatører. Reiseatferd på disse delte mobilitetsformer ble sammenlignet med tilsvarende reisemidler i privat bruk av Reck et al. (2022). Elbysykel leieforhold (oppsummert for begge operatører) erstattet oftest brukernes egne sykkelreiser (36%), etterfulgt av kollektivreiser (27%), gåturer (24%) og bilreiser (11%). Målt i forhold til kilometer som ble erstattet er rekkefølgen litt annerledes med kollektiv (43%), egne sykler (34%), bil (15%) og gange (9%). Studien viser at elbysykelbrukerne er villige til å gå i snitt 200 meter for å få tilgang til en bysykkel, noe som er betydelig lengre enn for elsparkesyklistere (60 meter) men kortere enn for kollektivreisende (400 meter).

En «stated preference» studie fra Beijing (Campbell et al., 2016) undersøkte hvilken reisemidler som kunne blitt erstattet dersom elbysykler ble introdusert og sammenlignet dette med konvensjonelle bysykler. Standard bysykler ville oftest erstattet gåing (49%) etterfulgt av kollektiv (20%) mens elbysykler ville oftest erstattet kollektiv (30%) og deretter gåing (27%). Generelt ville respondentene har erstattet motoriserte kjøretøy ved bruk av elbysykler, noe som sannsynligvis henger sammen med lengre reiseavstander som muliggjøres av elektriske bysykler.

Bruken av et elbysykkelsystem (Mevo) i Tricity byområdet, Polen (bestående av byene Gdańsk, Gdynia, og Sopot) har blitt analysert av Bieliński et al. (2021). Her oppgir 39% av brukerne at de benytter elbysykler for å komme seg til og fra kollektivholdeplasser, noe som var omtrent like vanlig som arbeids-/skolereiser og besøksreiser (men andelen av alle reiser til kollektiv var ikke rapportert). Erstatning av andre reisemidler ved bysykkelbruk ble ikke målt på samme vis som de fleste andre studier, men for spørsmålet om generelle endringer i bruken av andre reisemidler etter innføring av elbysyklene var det ingen signifikant nedgang for hverken bil, (egen) sykkel eller kollektiv (gåing ble ikke registrert som et alternativ). Mevosystemet sluttet etter bare 7 måneders bruk i oktober 2019, siden leverandøren hadde problemer med levering av det lovede antallet bysykler samt tekniske problemer med lading av batteriene blant annet (Bieliński et al., 2021).

Bymiljøfaktorer og dockless bysykling

Bussholdeplasser, metrostasjoner, blandet reguleringsformål, parkområder og sykkelfelt er alle assosiert med økt bruk av dockless bysykler (Ofo) i forbindelse med metrosystemet in Shenzhen, Kina, mens høy tetthet av metrostasjoner innerst i sentrum og travle veier med mange kryss er negativt korrelert med bruken (Guo & He, 2020). Studien fant ut at det var særlig passasjerer som kombinerer bruken av buss og metro som var motivert for å bli bysykkel-metro brukere.

Tettheten av arbeidsplasser, barer/restauranter, boliger, befolkningstetthet, samt soner innenfor 500 m av en sentralbanestasjon hadde en betydelig og sterk positiv effekt på bysykkel- etterspørselen i en studie av elektriske dockless bysykler (Smide) i Zürich og Berne, Sveits (Guidon et al., 2020). En romslig regresjonsmodell med disse variablene klarte å forklare inntil 54 % av den observerte variasjonen i bysykkelbruk for Zürich ($R^2 = 0,54$). De signifikante faktorene har felles trekk at de skaper turer, men det var interessant å se at høy kollektivdekning ellers ikke var en signifikant variabel, muligens ifølge studieforfatterne fordi begge byer har gode kollektivtjenester utover mesteparten av byen. Modellen fra en by ble brukt til å predikere etterspørselen i den andre byen, noe som viste seg å fungere rimelig godt for bydelene vekk fra sentrum, men som overpredikerte bruken i sentrum.

Metrostasjoner

Dess større/viktigere metrostasjonen (eventuelt annet form for kollektivholdeplass) er i kollektivnettverk, jo større nedslagsfelt for potensielle passasjerer (med sykkel). Økt tetthet av stasjoner reduserer derimot nedslagsfeltet. En gjennomsnittlig dockless sykkelstur til en metrostasjon i Shanghai var 1,32km, noe som er en del lavere enn studier av «bike-and-ride» atferd til metrostasjoner i Nederland ($\approx 1,8$ km), og betydelig lavere enn til nederlandske togstasjoner (3km) (Lin et al., 2019). Tettheten og rollen av metrostasjoner i megabyen Shanghai er nok annerledes enn europeiske togstasjoner, noe som vil forklare det mindre nedslagsfeltet.

Modellering av bysykkelens rolle i kollektivsystemet

Forskere i Kina har forsøkt å optimalisere et hypotetisk bimodal kollektivtransport system (f.eks. T-bane og buss eller bussvei og buss) med bruk av stasjonsbasert bysykler, og fant at bysykler representere den største fordel for byer der gjennomsnittlig reiseavstand er større enn 7km (Li et al., 2020). For sammenligning, den nasjonale RVUen for 2018/19 (Norge) viser at

gjennomsnittslengden på kollektivturer i Bergen, Trondheim og Nord-Jæren alle overstiger 7km, med en turlengde på henholdsvis 11 km, 9 km og 13 km (Leknes et al., 2021). Når det gjelder alle reisemidler, er turlengden redusert til 4,3km, 3,4km og 4,5km for hhv. Bergen, Trondheim og Nord-Jæren (Leknes et al., 2021). Nord-Jæren har et togtilbud som i ukedagene ligner en T-bane, og reisende som kan benytte den vil i mange tilfeller har lengre reisevei enn 7km, og dermed er det kanskje togbrukere som er den mest aktuelle målgruppen blant kollektivreisende å tilrettelegge for ifølge den kinesiske studien.

Private elsykler har forskjellig betydning

Bysykler og privat sykler har ulike bruksprofiler, men kan likevel være verdt å kikke på siden privat elsykkelleasing begynner å være et tiltak som fremforhandles av det offentlige og er dermed et lignende sykkel fremmede tiltak. En nylig gjennomført metaanalyse av 24 studier om reise-middelerstatning ved bruk av privat elsykkel viser at det oftest er kollektivtransport som blir erstattet av elsykkel (33%), etterfulgt av vanlig sykkel (27%), bil (24%), og gåing (10%) (Bigazzi & Wong, 2020). Det er imidlertid stor variasjon i andelen som bytter fra både kollektiv og bil til elsykkel mellom kontinentene de opprinnelige 24 studiene ble gjennomført i og avhengig av om den analyserte konteksten er i byen eller på landet. Studiene som ble analysert fra Europa viser at andelen som erstatter bilen var 35% (gjennomsnittet fra 15 studier) (Bigazzi & Wong, 2020). Blant disse studier er det bare en fra Norden (fra Sverige), og den tilsier at 54% av elsykkelturer erstatter en biltur (Hiselius & Svensson, 2017). Det er vist i Nederland at yngre el-sykklistere samt pensjonister har høyere sannsynlighet til å redusere bilbruk ved overgangen til elsykkel, samt befolkningen bosatt utenfor byer, kanskje mest fordi kollektivmuligheter er dårligere utenfor byene (Hiselius & Svensson, 2017; Sun et al., 2020). En norsk studie om elsykling (ikke koblet til metastudien) har vist en 50% økning i antall sykkel turer blant tilfeldig utvalgte som fikk låne en elsykkel, og en dobling av avstanden som ble syklet (Fyhri & Fearnley, 2015). Sykkelandelen blant de utvalgte turene før elsykkellånet var 28% og dette økte til 48% etterpå, men endringer i de andre reisemidlene brukt ble ikke oppgitt.

3.2 Bysykkelsystem på Nord-Jæren

Historikk

Sandnes kommune har lenge hatt bysykler på bakgrunn av Sandnes' satsing som Norges sykkelby da Den Beste Sykkel (DBS, tidligere Øglænd Cykelager) var en storprodusent av sykler i regionen. Sandnes Bysykkel ble opprettet i juni 1996 som Norges første og var gratis i bruk med en 20kr mynt i pant for å låse opp sykkel (Zanussi, 2003). Bysyklene var ingen stor suksess fordi de var ikke sterke nok, sykkeldele ble utsatt for tyveri og de ble i mange tilfeller ikke levert tilbake.

I 2001 ble systemet fornyet som en abonnementsordning med et elektrisk låsesystem. Ved utgangen av 2003 hadde Sandnes 225 bysykler fordelt på 40 stasjoner (Zanussi, 2003). Sandnes turistkontor ved Ruten har fortsatt et gratis bysykkel-utleiesystem. Denne bysykkelordningen er i stor grad rettet mot turister med bare det ene leveringsstedet i sentrum og syklene er bare tilgjengelige fra mai til oktober.⁷

Norges første elbysykkelsystem GoBike, 2014-2020

Bysykkelen på Nord-Jæren startet først som et pilotprosjekt støttet av Forus Næringspark i 2014 og var ved oppstart Norges eneste elbysykkelsystem (og en av få elbysykkel ordninger i Europa). Bysykkelen ble etter hvert overtatt og driftet av Kolumbus, med hentestasjoner spredt ut til Sola,

⁷ <https://www.visitnorway.no/listings/sykkelutleie-i-sandnes/14786/>

Randaberg, Stavanger og Sandnes. Bruken av det gamle bysykkelsystemet som eksisterte fra 2014 til 2020 og som ble levert av den danske leverandøren GoBike har blitt omtalt tidligere⁸, og hovedpunkter gjengis under.

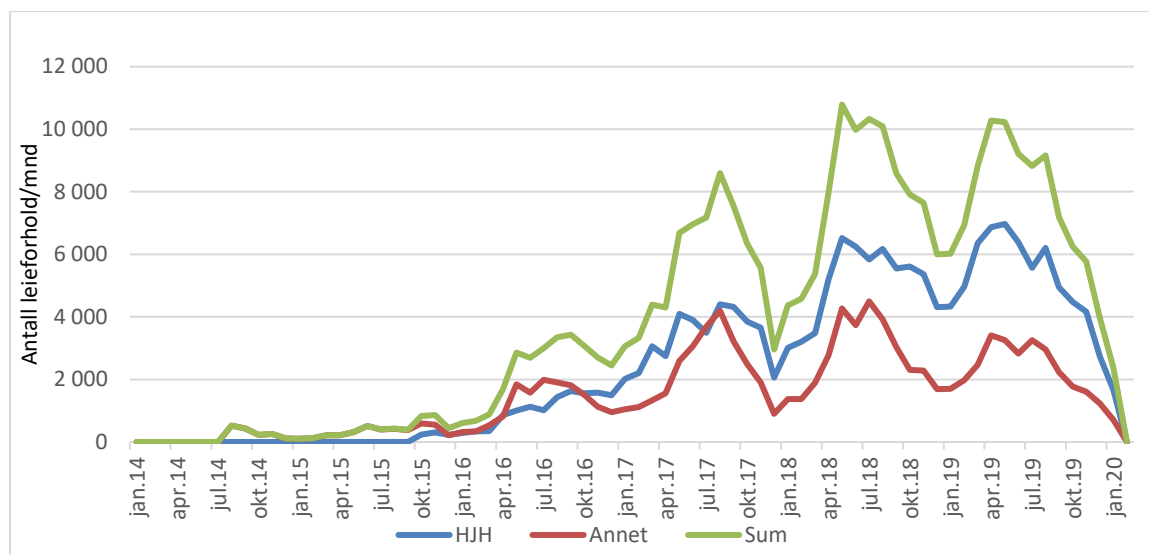
Elbysyklene ble leid ut til registrerte brukere for 30 kr/time eller 399/699 kr for henholdsvis 6 eller 12 måneder. Et leieforhold begynte ved at brukeren logget seg på via sykkelens innebygd datamaskin. I tillegg var systemet gratis i bruk for inntil 3 timer for registrerte ansatte i HjemJobbHjem (HJH) bedrifter. HjemJobbHjem dekket 34% av alle sysselsatte på Nord-Jæren i 2019, totalt over 60000 personer (ytterligere informasjon om HJH finnes i NORCE Samfunnsforskning rapport 22-2019 (Müller-Eie et al., 2019)). Andelen HJH brukere av elbysykkelen har ligget stabilt på rundt 70% i hele 2019 og mellom 50 og 70% siden HJH ble startet i 2015.

I januar 2020 var det 67 dokkingstasjoner med plass til maksimalt 401 sykler. 181 sykler var registrert i systemet, men dette tallet sank til 57 sykler i løpet av det siste halvåret før overgang til nytt system i februar 2020. Dette var i praksis utsatt vedlikehold (og fjerning av ødelagte sykler) i påvente av nye sykler. Det ble i snitt utført 52 reparasjoner per uke i toppåret 2018. Reparasjon og redistribusjon av syklene til tomme stasjoner ble i stor grad utført av firmaer som tilbyr varig tilrettelagt arbeid, til forskjell fra kommersielle aktører slik som Urban Infrastructure Partner (som drifter Trondheim og Bergens bysykkelsystemer).

Turene hadde en median avstand i 2019 på 3,11km og median leietid var 21 minutter. Figur 19 viser at det i topp måneden, mai 2018, ble det foretatt 10 785 bysykkelturer. Dersom 90% av alle 181 bysyklene var i drift ved dette tidspunktet, tilsvarer dette 2,1 turer per bysykkel per dag. Til sammenligning hadde GoBikes Bycyklen i København 85 000 turer i august 2017 (Nortvig & Johansen, 2018). Med 84% av sykkelflåten på 1 850 bysykler operative i denne måneden, tilsvarer dette 1,8 leieforhold per operasjonell sykkel per dag. Dette er noe lavere enn for topp måneden på Nord-Jæren i 2018, men høyere enn for august 2017 på Nord-Jæren da det ble gjennomført 1,5 daglige turer per bysykkel.

Resten av kapittel 3 omtaler det nye bysykkelsystemet fra Kolumbus. Data har blitt hentet ut fra to kilder: data uttrekk fra back-end systemet til Bysykkelen (datert september 2021) og funn fra Kolumbus sin 2021 brukerundersøkelse om Bysykkelen.

⁸ Omtalen finnes blant annet i NORCE arbeidsnotat «Evaluering av Belønningsmidler. Bysykkelen (GoBike) 2014-2020» datert 05.09.2020 og en kort versjon ble tatt med i Rogaland Fylkeskommunes rapport «Beskrivelse og evaluering av tiltak iverksatt med belønningsmidler fra byvekstavtalen i perioden 2017-2019» også fra september 2020 (se delkapittel 2.4) (Heinzerling & Thomassen, 2020).



Figur 19. Utvikling i månedlige antall reiser/leieforhold med GoBike Bysykkelen i perioden oktober 2014 - januar 2020.

Kolumbus Bysykel (2020-nå)

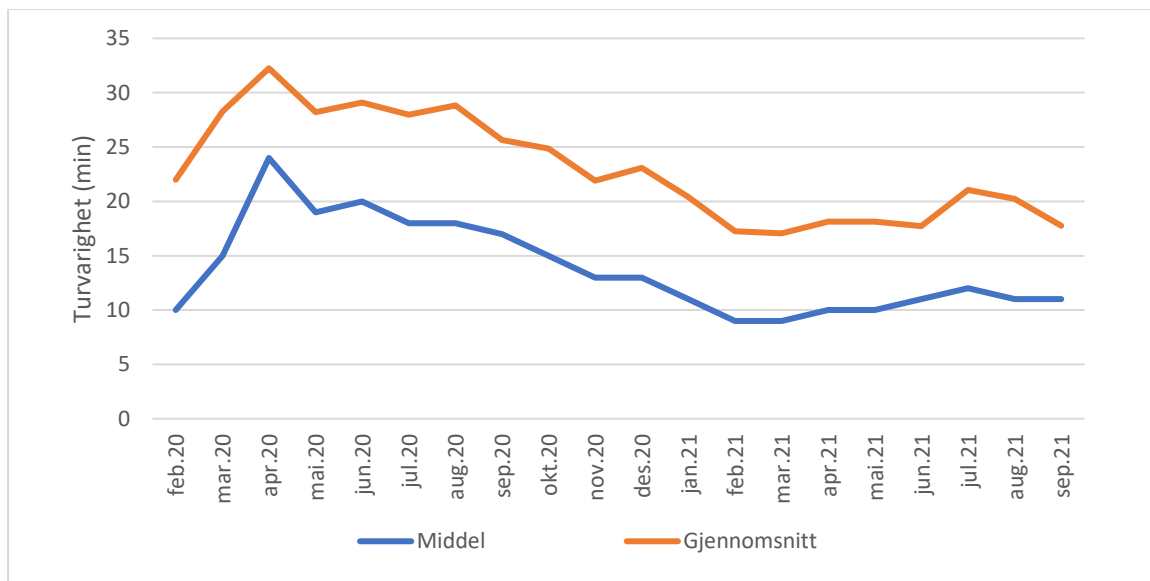
Siden februar 2020 har Kolumbus hatt nye elsykler i sitt tilbud direkte til brukere av Kolumbus billett-app. Det finnes ladestasjoner til Bysykkelen både på Nord-Jæren og resten av Jæren (Gjesdal, Klepp, Time og Hå) samt i kommunene Haugesund, Karmøy, Strand, og Eigersund. Til forskjell fra Trondheim og Bergen har Kolumbus sine bysykler nesten utelukkende blitt benyttet i pandemien.

Alle med en gyldig kollektivbillett kan bruke Bysykkelen inntil 15 minutter gratis (og 1kr per minutt deretter, det er samme pris som Bergen Bysykel benytter etter en gratis periode på en time). HjemJobbHjem (HJH) ansatte har gratis tilgang til bysykkelen i Rogaland (på lignende vis som GoBike systemet) og må betale 1kr per minutt etter 60 minutters. Billettkategorien er ikke identifisert i datamaterialet som kommer fra det nye systemet, men man kan anta at andelen HJH ansatte har falt noe etter integrering av Bysykkelen i Kolumbus sitt billettsystem.

Antall ladestasjonslokasjoner har økt betraktelig fra september 2020 til september 2021 fra ca. 100 til 145 stasjoner. Dette tilsvarer en økning i antall ladeplasser fra ca. 600 til 910. Statistikk som viser hvor mange sykler som er tilgjengelig på ladestasjonene tyder imidlertid på at det er langt færre enn de 750 elbysyklene som ble bestilt. Dette ser vi i Figur 24.

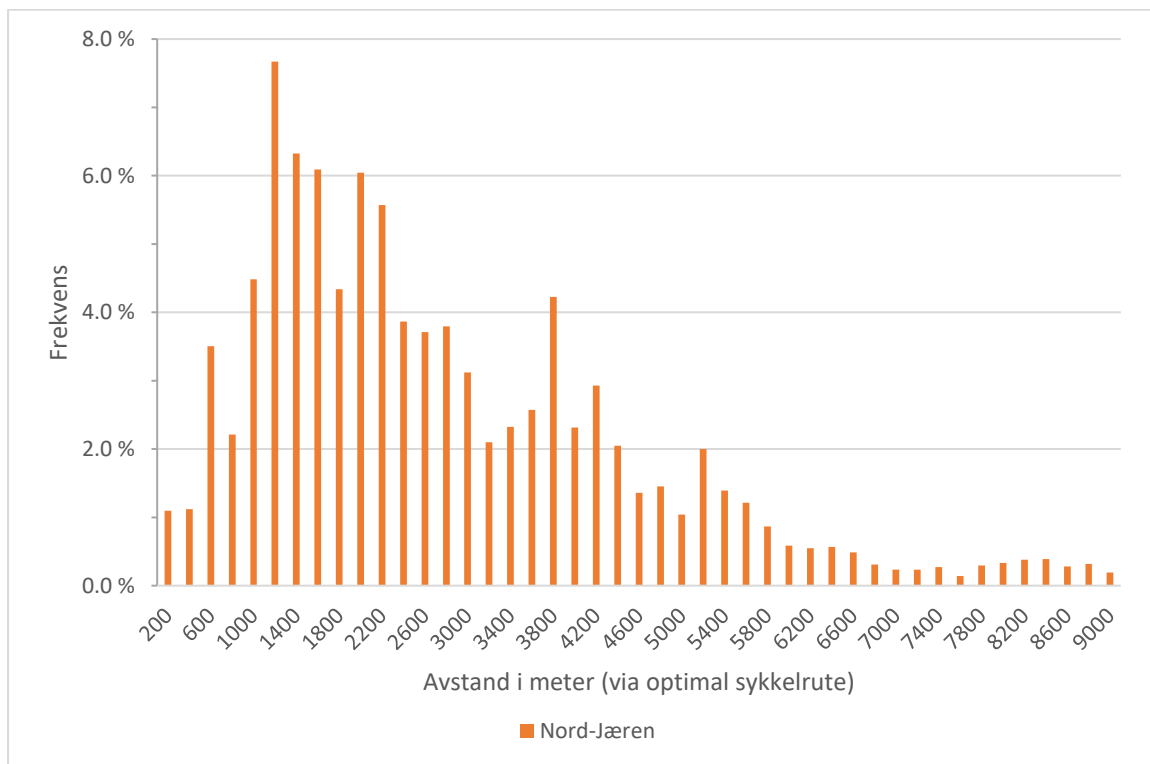
Avstand og varighet på bysykkelturene

Median og gjennomsnitts leietid varierer relativt mye over tid, med generelt lengre leieforhold i startåret 2020 og noe lengre på sommerhalvåret. Median-leietid har stabilisert seg på rundt 11 minutter i 2021. Gjennomsnittet er betydelig høyere, men den er sterkt påvirket av noen få turer som har turvarighet på flere timer. Dette kan skje i tilfeller der sykkelen ikke blir levert tilbake skikkelig eller i noen få tilfeller, dagsturer.



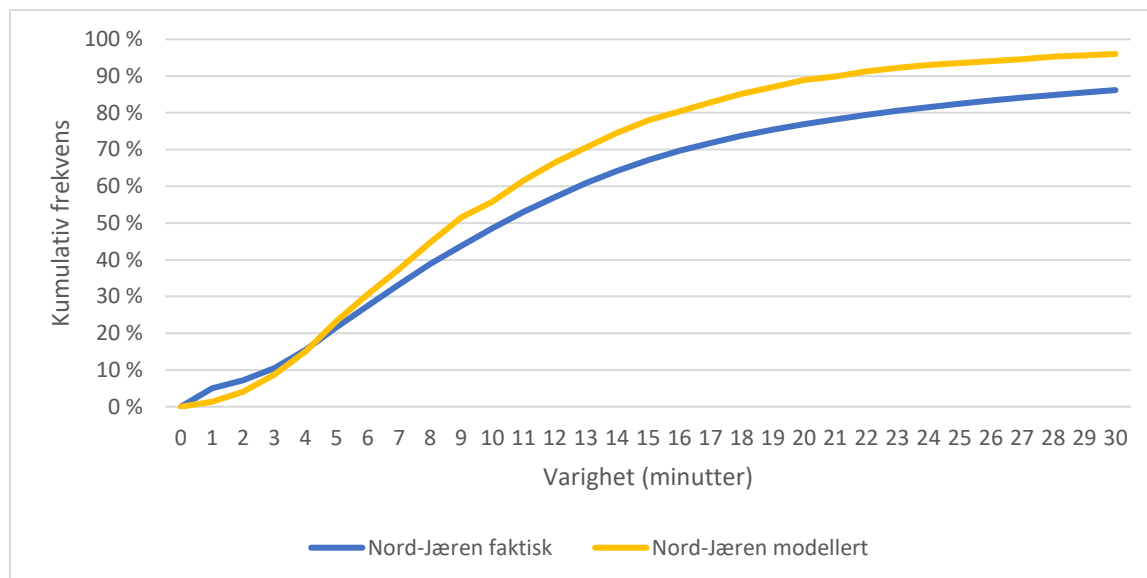
Figur 20. Median- og gjennomsnittsleietid for Kolumbus Bysykkel

I figuren under er det et laget histogram med avstandskategorier på 200 meters intervaller. Avstandene kommer ikke fram av rådataene, og er derfor beregnet i APIen til Google Directions (som er presentert senere i Figur 26). Hele 47000 leieforhold (21% av totalen) har en avstand på 0 meter, og 2,9% av turene overstige 9000 meter. Disse har blitt fjernet fra figuren slik at summen av prosentene er 76,1%. Disse turene på 0 meters avstand starter og slutter på samme stasjon, og vil nødvendigvis bestå av rundturer som er mye lengre enn null meter i tillegg til turer der brukeren returnerte sykkelen uten å ta en sykkeltur (for eksempel om det er et teknisk problem med den utleide sykkelen). Hver kategori i figuren under oppsummerer antallet turer tatt på eller under den oppgitte kategorien. Eksempelvis 200m er alle turene fra 1 til 200m i lengden.



Figur 21. Bysykkelturer fordelt etter avstand via optimal sykkelrute (som foreslått av Google Directions API)

Varighet og avstand henger tett sammen i Google APIen, noe som betyr at varighet fordeler seg med samme mønster som avstand. Kumulativ frekvens er brukt til å vise forskjellen mellom modellert varighet fra Google og faktisk turvarighet fra bysykkelsystemet. For turer med kort varighet (inntil 3 minutter) ser vi at det er flere turer i realiteten i forhold til modellert, noe som er sannsynligvis på grunn av retur av sykler på samme stasjon uten at en hel sykkeltur ble foretatt (0 minutters turer ble fjernet, men noen turer som starter og slutter på samme stasjon grunnet feil med sykkel kan også ha en varighet av et/to minutter). For lengre turer ser vi at de faktiske turene hadde lengre varighet enn modellerte, noe som er naturlig ettersom ikke alle sykler på den korteste ruten, eller på grunn av at noen ha ærender på turen (for eksempel at sykkel er låst midlertidig utenfor en butikk mellom jobb og hjem) som ikke er tatt høyde for i Google APIen.



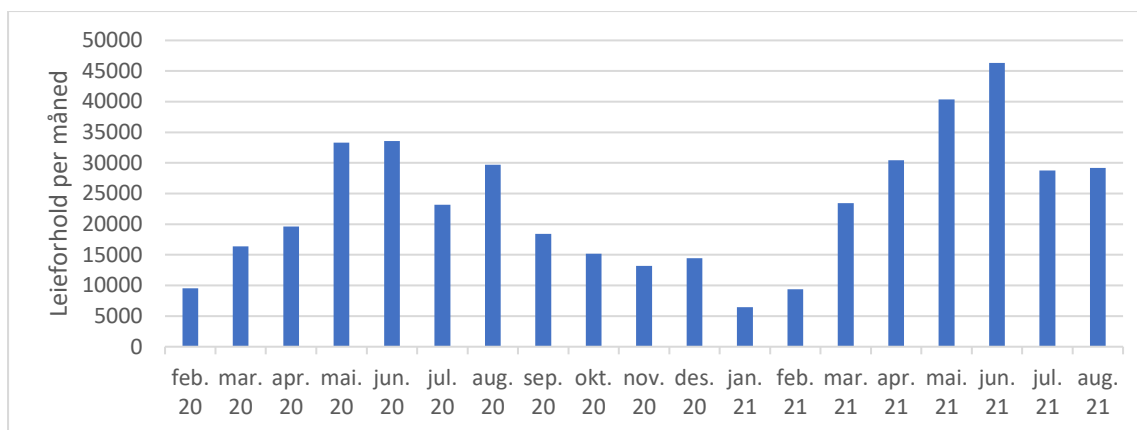
Figur 22. Varighet på Kolumbus bysykkel turer i 2021 etter fjerning av turer med mindre enn 1 minutt varighet (modellert reisetid kommer fra Google).

Medianverdien kan leses av ved den 50. prosentil i Figur 22 over. Vi kan se at medianverdien for leietid var faktisk 10 minutter, mens Google Directions APIs modellerte varighet basert på avstand mellom start og endestasjon var 7 minutter. Forskjellen ligger i 0-km turene med samme start og endepunkt. Disse turene har null avstand, og dermed også null reisetid ifølge Google, mens i realiteten kan disse være rundturer i noen tilfeller. Den blå linjen i figuren ovenfor viser at 11% av alle turene hadde en faktisk varighet på 2 minutter eller mindre (som vi kan anta i stor grad er tilbakeleveringer ved endret behov eller feil med sykkel). Turer lengre enn 2 minutter antas å være turer der brukeren fullførte sin opprinnelige intensjon i form av en rundtur eller tur mellom stasjoner.

Tilgjengelighet av syklene og gjennomsnittlig bruk

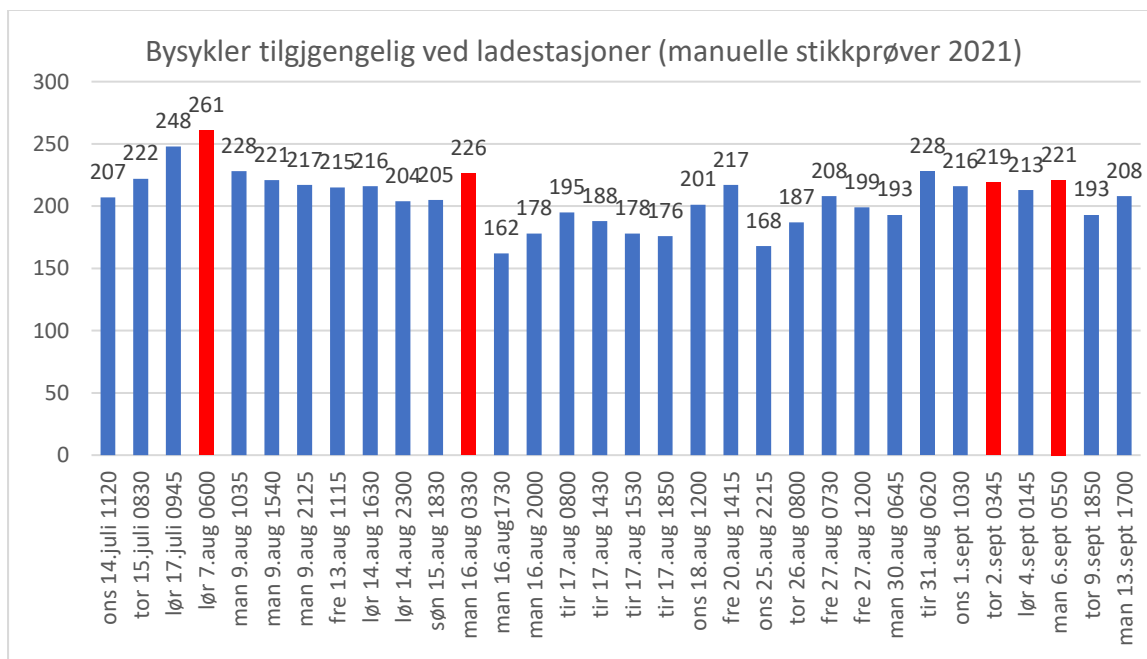
Fra januar til midten av september 2021 ble det foretatt totalt 225 600 turer i hele Rogaland, hvorav 1 600 av disse ble leid eller levert utenfor stasjon (og mangler dermed informasjon om lokasjonen). De resterende 224 000 turene utgjør hoveddatamaterialet, hvorav 199 000 turer var tatt mellom stasjoner på Nord-Jæren. I teksten under veksles det mellom tall for Rogaland (224000/225600 turer) og Nord-Jæren (199 000 turer), men forutsetningene nevnes i de aktuelle figurene.

Totalt antall bysykkelleieforhold på Kolumbus bysykkel (Rogaland) er vist i Figur 23 under.



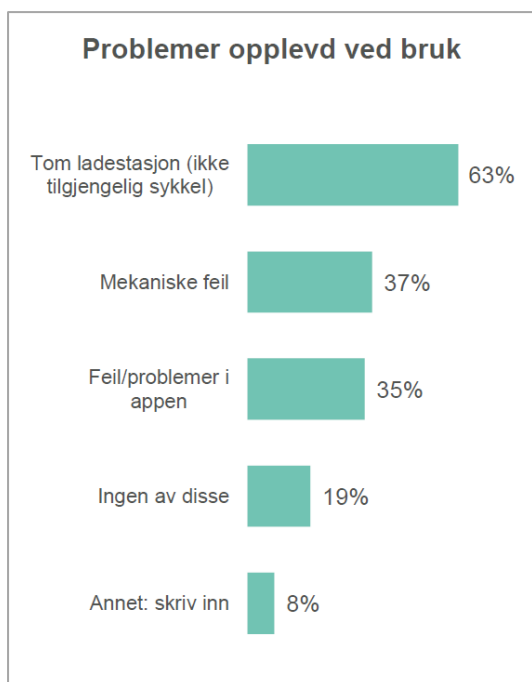
Figur 23. Kolumbus Bysykkle bruk oppsummert per måned (hele Rogaland)

Selv om 750 elsykler var bestilt av Kolumbus ved overgang til det nåværende systemet i 2020, tok det noe tid før alle leveransene kom, og ved datautleveringspunkt i september 2021 var det fortsatt langt under 750 operative sykler i systemet. Dette kan ikke minst være et resultat av at mange sykler er ute av drift og venter reparasjon/deler, hvorav spesielt deler har hatt lengre ventetider under pandemien. Siden data for tilgjengelige bysykler starter først sommeren 2021, kan vi anslå at det har vært omtrent 230 sykler tilgjengelig i gjennomsnitt for hele Rogaland. For de 225 600 bysykkelturene i hele fylket over 255 dager fram til 13. september 2021 har vi da gjennomsnittlig 2,9 leieforhold per sykkel per dag i 2021.



Figur 24. Bysykler tilgjengelige ved ladestasjoner. Røde søyler viser antatt maksimum tilgjengelige sykler i systemet grunnet tidspunktet på dagen de ble foretatt (manuelle stikkprøver 2021, kilde: Tore Jensen, Rogaland Fylkeskommune).

Kolumbus sin Brukerundersøkelsen i 2021 viser at mangel på tilgjengelige sykler var det problemet som flest brukere hadde opplevd med 63% av utvalget som svarte dette. Dette er i samme størrelsesorden som 64% av utvalget i Bergen, men høyere enn 44% som opplever det samme i Trondheim.



Figur 25. Problemer opplevd med Kolumbus sitt bysykkelsystem (2021)

Opprinnelses-destinasjon (OD) matrise

Figuren under kartfester alle 163 000 turer tatt internt mellom to ulike stasjoner på Nord-Jæren fra OD matrisen for Bysykkelen i 2021 (1. januar til 13. september). De resterende 47 000 sykkelturner på Nord-Jæren er såkalte 0 km-turer og svært korte turer (2-3 minutter) og her kunne ikke OD-matrise kartlegges. Kartfestingen for øvrig foregikk ved å benytte Google Directions API⁹ – som foreslår optimale sykkelruter fra opprinnelse eller uttakspunktet for en sykkelturn til destinasjonen (leveringspunktet). Dette gjelder bare for turer som startet og sluttet ved en bysykkelstasjon.

Det bør noteres at på grunn av innstillingene i Google Directions API er det ikke mulig å summere alle bysykkelturer på veilenkenivå, noe som betyr at det er de mest brukte OD turene som vises som de tykkeste linjer på kartet under. Ved å kjøre Google Directions API for samme OD-par to ganger gir APIen dessverre rutedata som ikke sammenfaller nøyaktig med hverandre til tross for at det samme ruteforslaget blir produsert. Ideelt ville det ha vært mulig å kartlegge total mengde «sykkeltrafikk» eller sykkelÅDT på en veilenke ved å summere frekvensen for alle ruteforslag som benytter den gitte veilenken, slik som ble gjort i kapittel 2 om sykkelpotensial. Rutegeneratoren som ble benyttet for sykkelpotensial CycleStreets.net har også en API, men er begrenset til omtrent 1500 ruter per dag uten lisens (noe som ikke er tilstrekkelig for datasettet her). Metoden for kartfesting av OD matrisen på Nord-Jæren benyttes også for bysykkelturer i Bergen og i Trondheim.

⁹ <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/overview>



Figur 26. OD kart - Bysykelbruken på Nord-Jæren i 2021 (på OD-tur nivå – ikke veilenke trafikknivå)

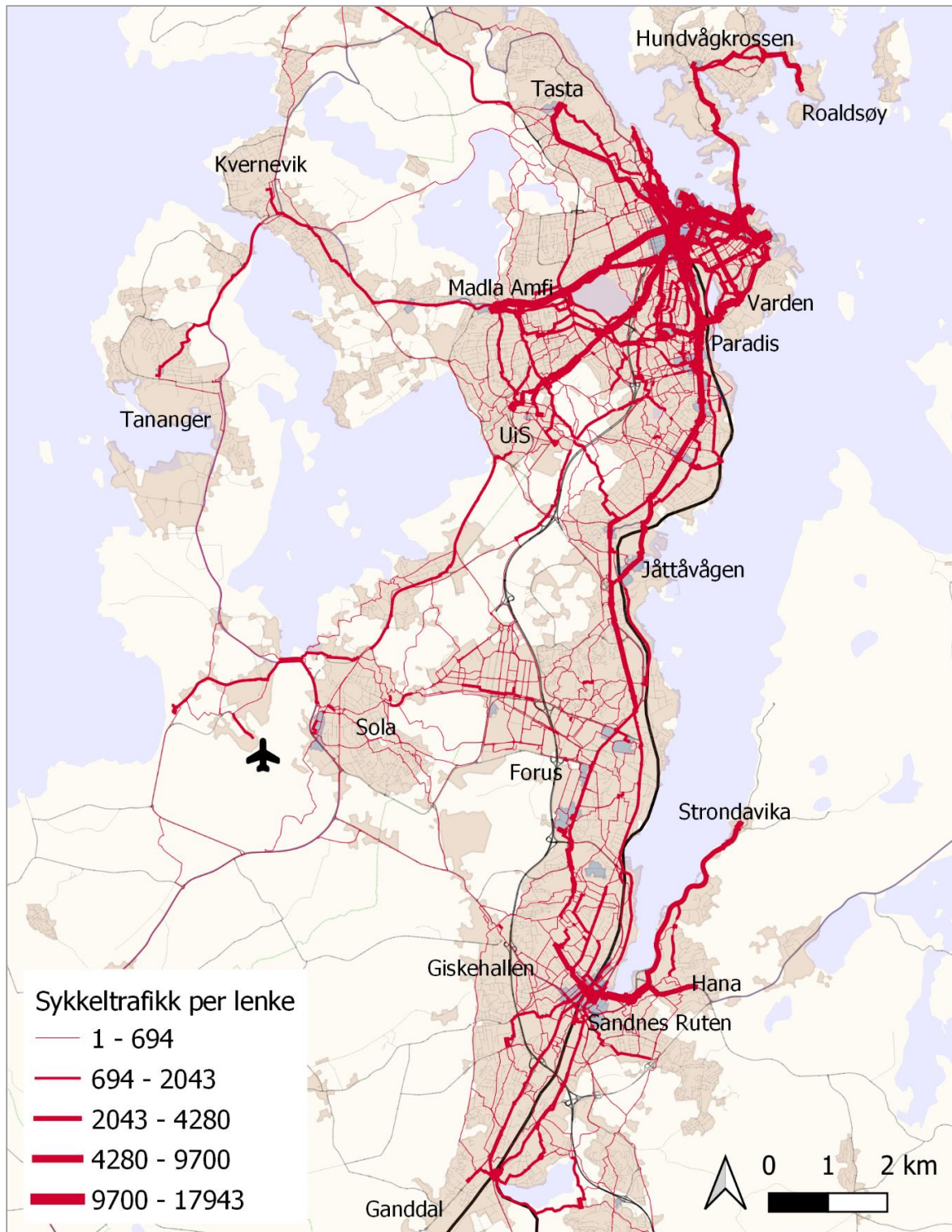
Kartet over viser frekvens for hver OD-par som tykkelse på linjene mellom start og endepunkt for sykkelturen. Den aller meste trafikkerte strekning på kartet har rett over 2 200 bysykkelturer registrert i løpet av januar-september 2021 (Ruten-Giskehallen).

Det vi ser i kartet over at det er særlig to type turer som benyttes aller mest. Dette gjelder først mellom bysentra og nærliggende områder. For Sandnes (fra Ruten) inkluderer dette både Giskehallen og Hana, mens for Stavanger (stasjon, Nytorget og Fisketorget) inkluderer dette SR-Bank Bjergsted, Badehusgata og SATS Kvitsøygata. Den andre kategorien turen som benyttes mye er korte strekninger utenfor sentrum, ofte uten et godt kollektivtilbud, som for eksempel Paradisvarden, Børesvingen (Hundvåg)-Roaldsøy, Hundvågkrossen – Roaldsøy, Amfi Madla – Clarion Hotel Energy og UiS Vest-Amfi Madla. De to sistnevnte har gode kollektivforbindelser, men høy bruk virker også å være korrelert med idretts- eller kulturelle tilbud som finnes lokalt på Madla og Giskehallen. Dette forklarer muligens hvorfor slike OD par er så hyppig benyttet.

Rogaland Fylkeskommune har kartlagt total sykkeltrafikken på gangnettet i Network Analyst i ArcGIS etter å ha fått bearbeidet OD data fra NORCE. Resultatet er vist i figuren under for å illustrere de store forskjellene mellom total sykkeltrafikk og høyest bruk på OD-par nivå. Gangnettet ble brukt til ruting operasjonen siden et sammenhengende sykkelveinett ikke var tilgjengelig, og dette gjør resultatet mye mer finmasket enn Google APIen. Network Analyst optimaliserer ruteforslagene basert på avstand, og tar ikke hensyn til kompleksiteten for potensielle ruteforslag (noe som gjør at det kan være svært mange unike lenker som benyttes). Google APIen regnes for å være noe mer realistisk for sykkelrutingen siden den for det første ikke benytter trapper og annet uegnet infrastruktur for sykling og i tillegg forenkler ruteforslag slik at mange svinger er unngått.

Statens vegvesen har laget et sykkelveinett for hele landet som kan lastes ned via GeoNorge.¹⁰ Sykkelveinettet, som relativt nylig har blitt publisert på GeoNorge, skal være topologisk riktig (veilenkene er navigerbare for rutingsverktøy) og oppdateres ti ganger i året. En tidligere versjon av sykkelveinettet fra 2020 ble brukt til å lage sykkelinfrastrukturkartene i denne rapporten. Nettverket består av syklebart veinett og det som ligger inne av gang- og sykkelveier i Nasjonal vegdatabank (NVDB) pluss OpenStreetMap for øvrige syklebart nettverk.

¹⁰<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/statens-vegvesen/nvdb-ruteplan-nettverksdatasett/8d0f9066-34f9-4423-be12-8e8523089313>



Figur 27. Kolumbus aggregert bysykeltrafikk på Nord-Jæren (163 000 turer mellom ulike stasjoner jan.-sep. 2021). Trafikken er fordelt over gangnettet etter kortest rute forslag mellom opprinnelse og destinasjon (Datakilde: Anne Mette Nyhus Thomassen, Rogaland Fylkeskommune)

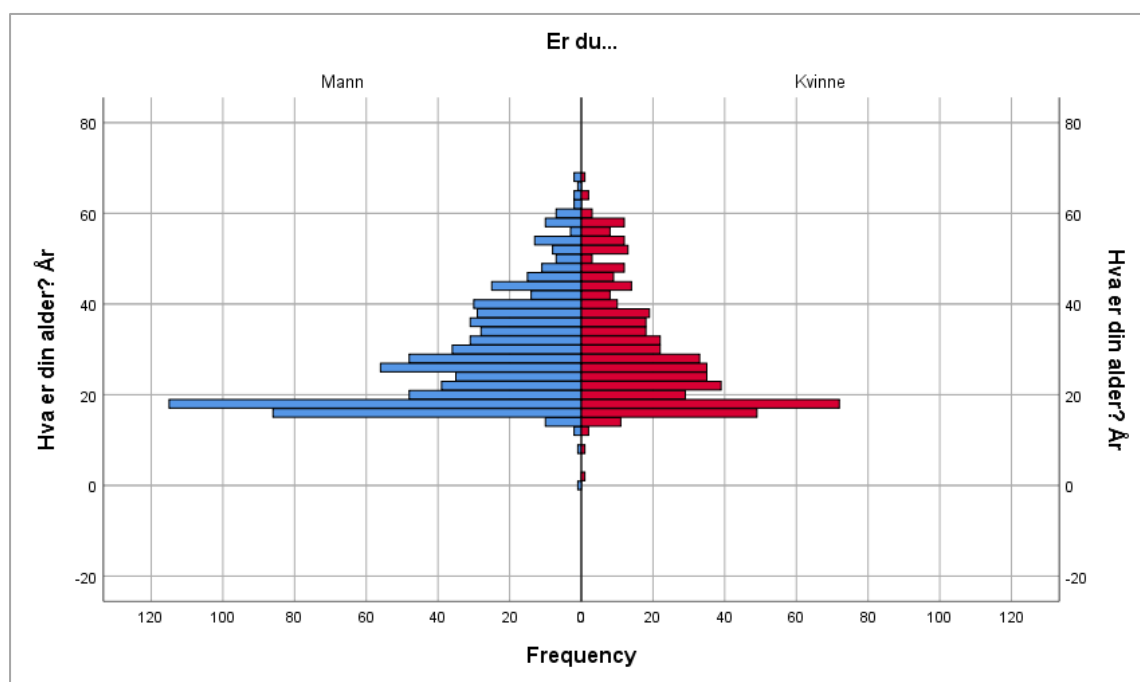
I figuren over viser forventet fordeling av sykeltrafikk ettersom alle turene er aggregert på veilenkenivå. Størst sykeltrafikk finner vi langs veier til/fra sentrale ladestasjoner i Sandnes og Stavanger der tettheten av stativene er størst. Det er som nevnt ruting på gangnettet, noe som gjør rutefordelingen mye mer finmasket enn GoogleMaps API forslagene fra Figur 26. På grunn av at minimering av avstanden som brukes av Network Analyst til å lage ruteforslag mellom to punkter, ser vi at det er nesten ingen sykeltrafikk langs jernbanen/Gandsfjorden ved Mariero

(mellom Jåttåvågen og Paradis) til tross for at dette er en av de mest egnede sykkeltraseer i nord-sør retning.

Kolumbus brukerundersøkelse Bysykkel 2021

Opinion gjennomførte en spørreundersøkelse på oppdrag fra Kolumbus blant bysykkelbrukere sommeren 2021 (n=1259) med mål om å finne ut mer om bruk og tilfredshet med Bysykkelen. NORCE har analysert rådataene¹¹.

Undersøkelsen ble distribuert i juli og august 2021 og det var totalt 1 259 respondenter, med en skeiv alders- og kjønnsfordeling som vist under i Figur 28, noe som vil tilsa, ikke befolkningsrepresentativ. Av spesiell interesse for dette delkapitlet er hvordan målgruppen skiller seg fra befolkningen på Nord-Jæren. Utvalget har en stor overvekt av yngre voksne og svært få respondenter over 40 år. Samtlige respondenter kjente til Bysykkelen, noe som kan være på grunn av selvseleksjon dersom intervjueren opplyser formålet med undersøkelsen under rekrutteringen (hvordan respondenter ble rekruttert er ikke NORCE kjent med). I forhold til bilhold, er det 30% av respondentene som ikke disponerer bil, hvorav litt over halvparten av disse heller ikke har egen sykkel. Det antas at dette bidrar til den høye gang- og sykkelandelen. De 70% som disponerer bil er fordelt 24% uten sykkel og 46% med sykkel.



Figur 28. Alder og kjønnsfordeling i Kolumbus sin brukerundersøkelse om Bysykkel (n=1259)

Sykkelandelen for reiser til og fra arbeid/studiested er hele 37% blant utvalget, noe som er betydelig høyere enn de 14% som benyttet sykkel til arbeidsreiser på Nord-Jæren i den nasjonale

¹¹ NORCE gikk gjennom rådataene og lagde et kortfattet arbeidsnotat datert 17.09.21 basert på et ønske i Rogaland Fylkeskommunen å oppsummere dataene herfra. I tillegg har NORCE skrevet et annet notat 29.10.21 som estimerte hvor mange bysykkelturer erstatter bilturer i løpet av en gjennomsnittlig måned (det er nedjusteringer i tallene som ble skrevet her siden rådata er nå benyttet for alle beregninger). Opinion har senere levert en rapport til Kolumbus med flere analyser, og disse har også blitt referert til der det er relevant (Åmodt & Oseid, 2021).

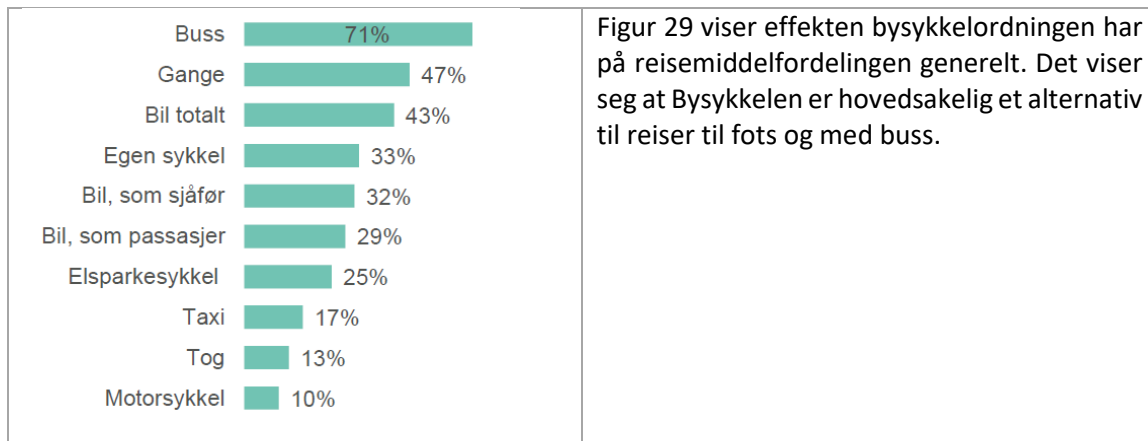
RVUen 2019 (Leknes et al., 2021). Likeså er andelen arbeids- og skolereiser med kollektive reisemidler betydelig høyere med 58% i Kolumbus-utvalget kontra 16% for arbeidsreiser fra RVU2019. Det er antatt at dette er i stor grad et resultat av den skeive aldersfordelingen fra Figur 28.

Betydningen av Kolumbus bysykkel for antall bilturer

Det er særlig ett spørsmål fra brukerundersøkelsen som gir et godt grunnlag for å estimere betydningen av Kolumbus bysykkel for antallet bilturer (og dermed nullvekstmålet). Spørsmålet er formulert slik: «Tenk på sist gang du benyttet bysyklene. Se for deg at sykkelordningen ikke var tilgjengelig. Hvordan ville du reist?». En slik formulering er mye brukt i de tidligere siterte forskningsartikler som tar opp temaet betydningen av bysykkelen for andre reisemidler (se delkapittel 3.1). Etter å ha luket ut respondentene som svarte mer enn et transportmiddel til dette spørsmålet er det 811 unike respondenter, og blant disse er det 9% som svarer bil som sjåfør og 3% bil som passasjer. Totalt betyr det at 12% av alle bysykkelturer ville kunne blitt bilturer om bysykkeltilbudet ikke var tilgjengelig, noe som virker rimelig i forhold til internasjonale erfaringer om graden bilen erstattes av bysykkel, med mellom 2-21% for 6 ulike byer (Fishman et al., 2014; van Marsbergen et al., 2022). Det er også mulig at flere av de 3% bilpassasjerturene ikke ville ha forårsaket en ny biltur, men at respondenten ville satt på med noen som uansett skulle ha kjørt.

I hele Rogaland ble det foretatt 26 500 bysykkelturer per måned mellom januar og september 2021. For Nord-Jæren er tallet 23 400 bysykkelturer. 12% av dette er 2 800. Altså at 2 800 bilturer erstattes i en gjennomsnittlig måned eller akkurat under 100 daglige bilturer på grunn av bysykkelsystemet (dersom respondentene er representative for alle bysykkelbrukere). Selv om utvalget kanskje representerer en gjennomsnittlig bysykkelbruker, er det slikt at de mest aktive brukere foretar en uforholdsmessig stor andel av turene, og er på slikt vis underrepresentert når det gjelder beregninger av antallet turer som erstattes med bil siden deres svar har lik vektning som sjeldne brukere (og sjeldne brukere kan man anta vil i større grad bruke bilen i hverdagen). Man kan i tillegg anta at de mest ivrige bysykkelbrukerne har en lavere sannsynlighet for å benytte bil enn mer typiske brukere. Det vil si at 2 800 bilturer spart per måned kan være et noe høyt estimat.

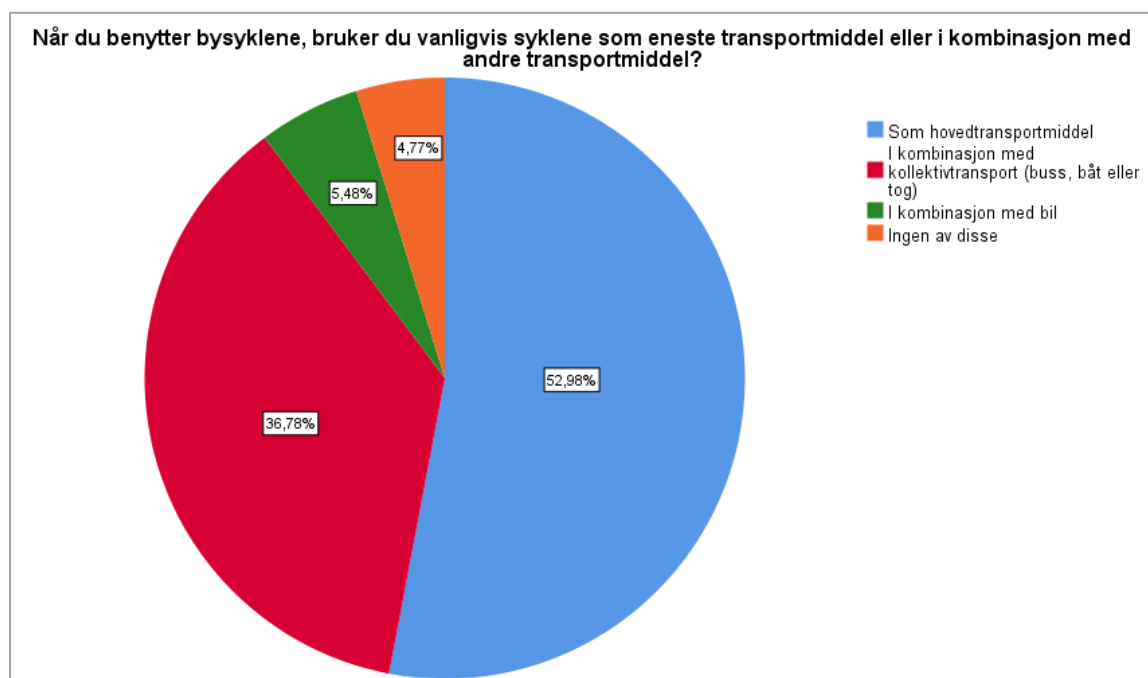
Opinions estimat ved bruk av andre spørsmål og forutsetninger var at omtrent 15 000 bilturer blir erstattet av Kolumbus bysykkel per måned, men estimatet baserer seg på 40 000 gjennomførte bysykkelleieforhold i juli, noe som er topp måneden og ikke like høyt for resten av året. Opinion benytter svar på et alternativt spørsmål der bysykkelbrukerne oppgir at de i gjennomsnitt ville tatt 2,91 av de 7,76 bysykkelturene sine med bil dersom sykklene ikke var tilgjengelig. Det viser seg at 10% av respondentene oppgir at de ville erstattet flere bysykkelturer med bil enn de faktisk foretar av bysykkelturer (kanskje på grunn av en mistolkning av spørsmålet «Dersom bysykkelordningen ikke hadde vært tilgjengelig den siste måneden, hvor mange av turene ville du benyttet bil istedenfor?»). Dette gjør at verdien på 2,91 bilturer som ville erstattet bysykkelen om den ikke var tilgjengelig er for høyt, og de ugyldige svarene burde filtreres vekk.



Figur 29. Svarfordeling til spørsmålet «Hvordan ville du reist? / Generelt sett, vil du si at bysyklene hovedsakelig er et alternativ til ...» (flere svar mulig)

Bysykelbruk i kombinasjon med andre reisemidler

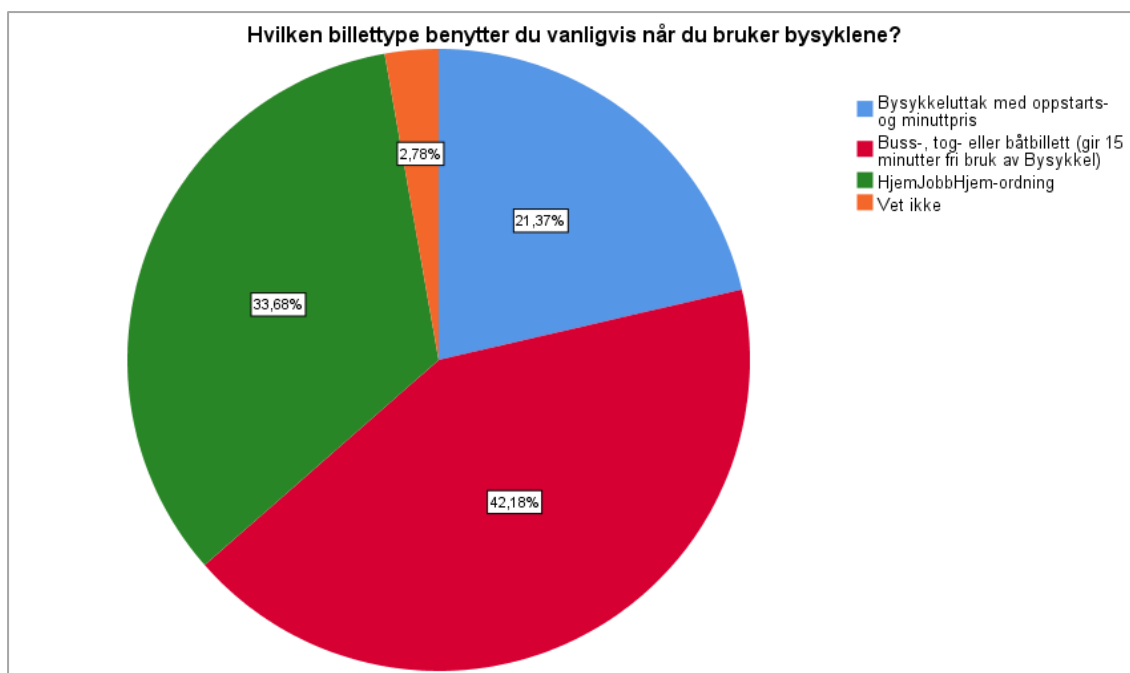
Til tross for en god del konkurranse mellom bysyklene og bussene er det likevel en del synergier hvor Bysykkelen er benyttet til/fra kollektivtransport i over en tredjedel av tilfellene (se Figur 30). Dette er sannsynligvis en økning i forhold til det gamle GoBike systemet som hadde et separat abonnement til kollektiv billett, mens det nye bysykkelsystemet har felles abonnementsystem med kollektivtilbudet. Dette understøtter Bysykkelens rolle som en «last mile» reisemiddel for kollektivreiser og støtter argumentet å plassere ladestasjoner ved kollektiv terminaler/store holdeplasser.



Figur 30. Kombinasjonsreisemidler med Kolumbus bysykkel

Bysykelbruk og billett-type

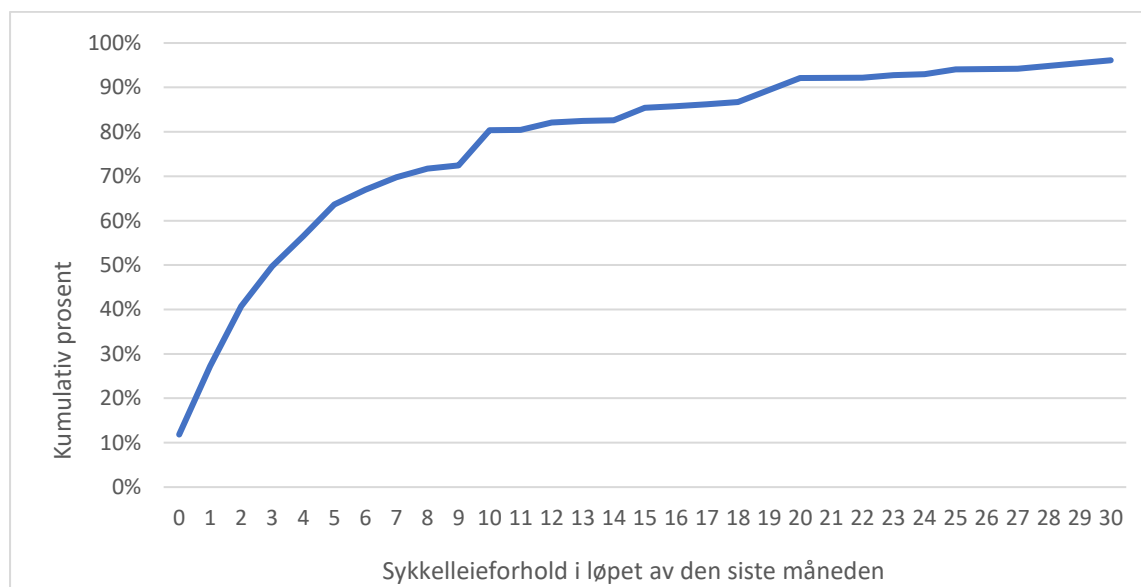
En tredjedel av respondentene kan bruke syklene gratis inntil en time gjennom HjemJobbHjem ordningen de har via jobben sin som vi ser av Figur 31 under. Bare en femtedel betaler direkte for bruk av Bysykkelen mens 42% har en kollektivbillett som inkluderer 15 minutters bruk av Bysykel.



Figur 31. Billettbruk for Kolumbus bysykkelbrukere

Hyppighet i bruk av Bysykkelen

Figuren under viser hvor mange ganger respondenten har benyttet bysykkelen i løpet av siste måned. Medianverdien i Figur 32 under er 3 turer i løpet av den siste måneden. Det er verdt å notere at siden respondentene svarte på undersøkelsen i månedene juli og august, at dette tallet er muligens noe lavere enn det ville vært utenfor sommerferien. 27% av respondentene har brukt bysyklene mindre enn 2 ganger i måneden mens 36% har brukt tjenesten mer enn 5 ganger i måneden.

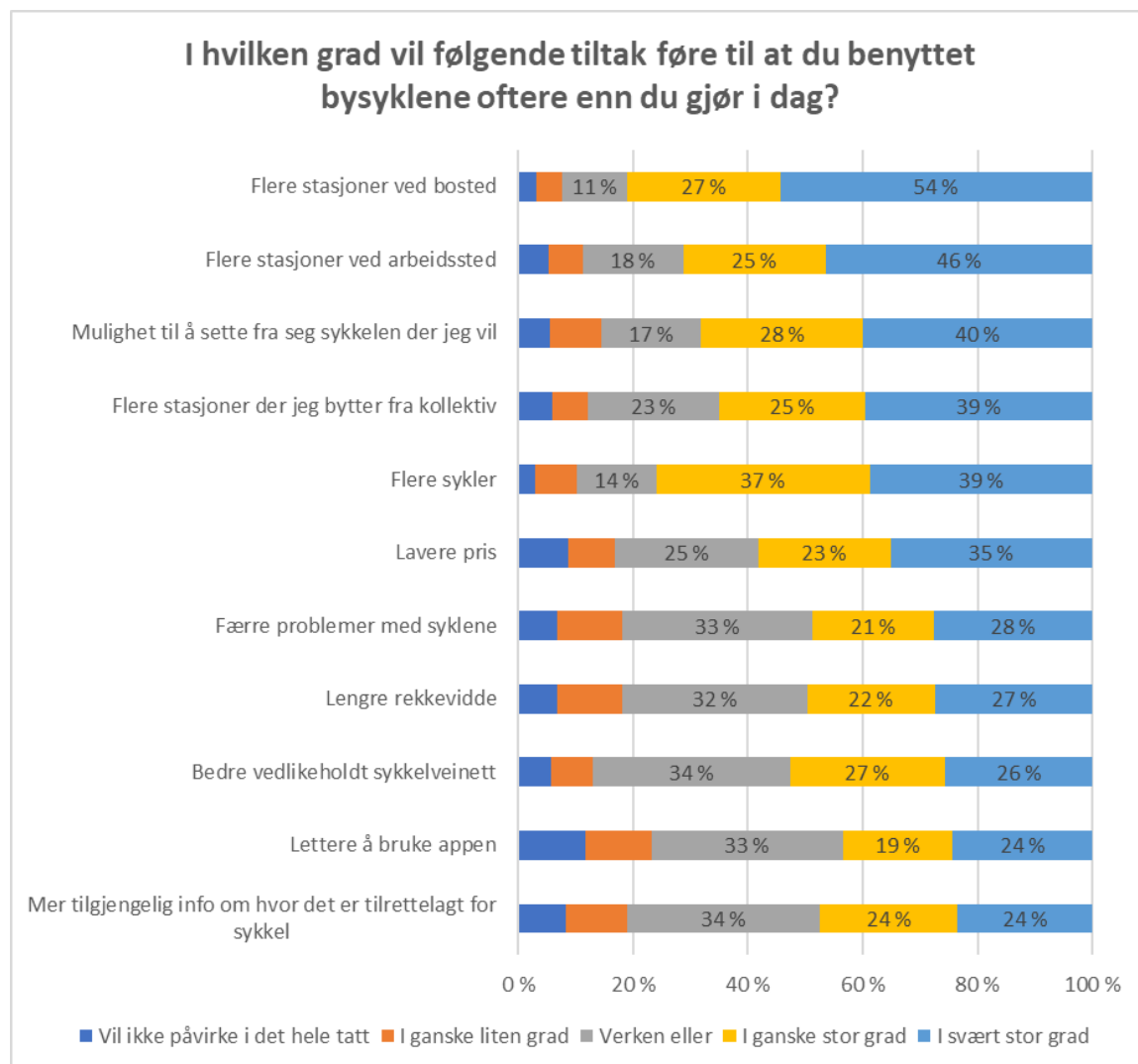


Figur 32. Kolumbus respondentenes oppgitte svar på spørsmålet «I løpet av den siste måneden, omtrent hvor mange ganger har du benyttet bysyklene?»

Forbedringsmuligheter

Tilbakemelding mottatt angående spesifikke tiltak som vil føre til økt bruk av bysyklene viser at flere sykler og flere stasjoner er de viktigste tiltaket for å øke bruken (gjelder for 4 av de topp 5

tiltakene). I tillegg oppgir nesten 50% at de ville syklet oftere dersom det var færre problemer med syklene.



Figur 33. Effekten oppgitte tiltak ville hatt på respondentenes hyppigere bruk av Bysykkelen

En svært høy andel av respondentene sier at de har opplevd tomme stasjoner eller at de ser sykler i stasjonene som ikke kan leies (totalt over 800 respondenter av 1259). I kontrast sier bare 19% av respondentene at de ikke har opplevd problemer med Bysykkelen.

3.3 Bysykkelsystem i Trondheim

Historikk

Trondheim fikk sin første bysykkelordning i 1998 og var dermed blant Norges første (etter Sandnes). 20 kroner på en automat var nok for å låne sykkelen. Det var ingen registrering av brukere, noe som førte til at svinnet var stort. Nye bysykler inntok bybildet i 2003 og til tross for en fornying i 2013, har omtrent den samme typen bysykkel vært i bruk helt fram til 2017 da kontrakten med reklamebyrået Clear Channel gikk ut. Totalt var det 150 bysykler i 2017 fordelt på 20 stasjoner. Syklene hadde tre gir og solide dekk for å eliminere punkteringsrisiko (noe som også var tilfellet med 2. generasjons bysykler som kom til København i 1995), men dette førte til at de var tunge å sykle (DeMaio, 2009).

Dagens system i Trondheim

Trondheim kommune fikk et nytt bysykkelsystem våren 2018. Bysykkelordningen er et samarbeid mellom Trondheim Kommune og Clear Channel og tilbudet finansieres av abonnementer, reklame på stativene og sponsorat. Kontrakten går fram til 2032 (*Om - Trondheim Bysykkel, 2021*).

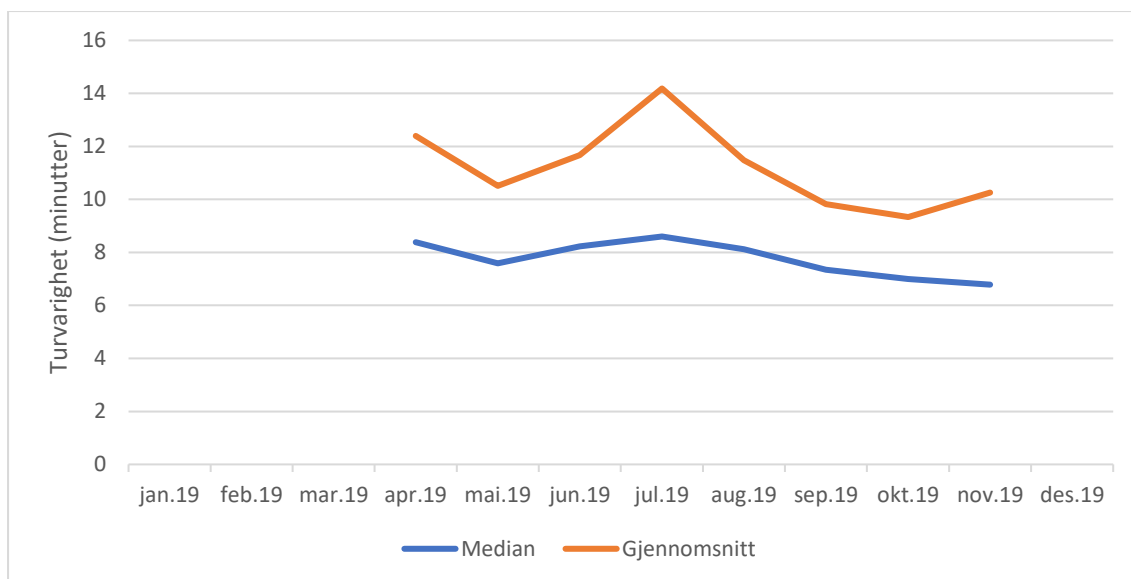
Urban Infrastructure Partner (UIP) som driver bysykkeltjenesten på oppdrag fra Clear Channel, skalerte opp tilbudet over de tre første årene til totalt 750 bysykler i 2019 og 67 stasjoner. Oppskaleringen skjedde over tre år på lignende vis til Bergen, med 400 sykler i 2018, omtrent 650 sykler i 2019 og 750 sykler i 2020.

Ulike abonnemestyper kan kjøpes via en app eller (fra 2020) betjeningssøyle med en kostnad på 59 kroner i døgnet, 149 kroner per måned eller 399 kroner for et sesongpass (typisk april til november). Gratis uke kampanjer kjøres både i Trondheim og Bergen for å gi flere innbyggere mulighet til å prøve syklene tidlig i sesongen. 60 minutters brukstid er inkludert ved starten av en bysykkeltur uavhengig av abonnemestype. Deretter koster det 1 kroner per minutt (på samme måte som Kolumbus etter gratis perioden er gått). Det er også blitt lansert muligheten for å kjøpe adgang for enkeltturer til en pris på 29kr for en time.

UIP har laget en åpen dataløsning for Trondheim Bysykkel der alle leieforhold som overstiger ett minuts varighet er oppsummert månedsvis i csv/json format på samme måte som Bergen Bysykkel og tilgjengelig via <https://trondheimbysykkel.no/apne-data/historisk>. Dette delkapitlet er hovedsakelig basert på data fra den åpne dataportalen til Trondheim Bysykkel i tillegg til årsrapporter og brukerundersøkelser som har blitt gjort tilgjengelig av UIP.

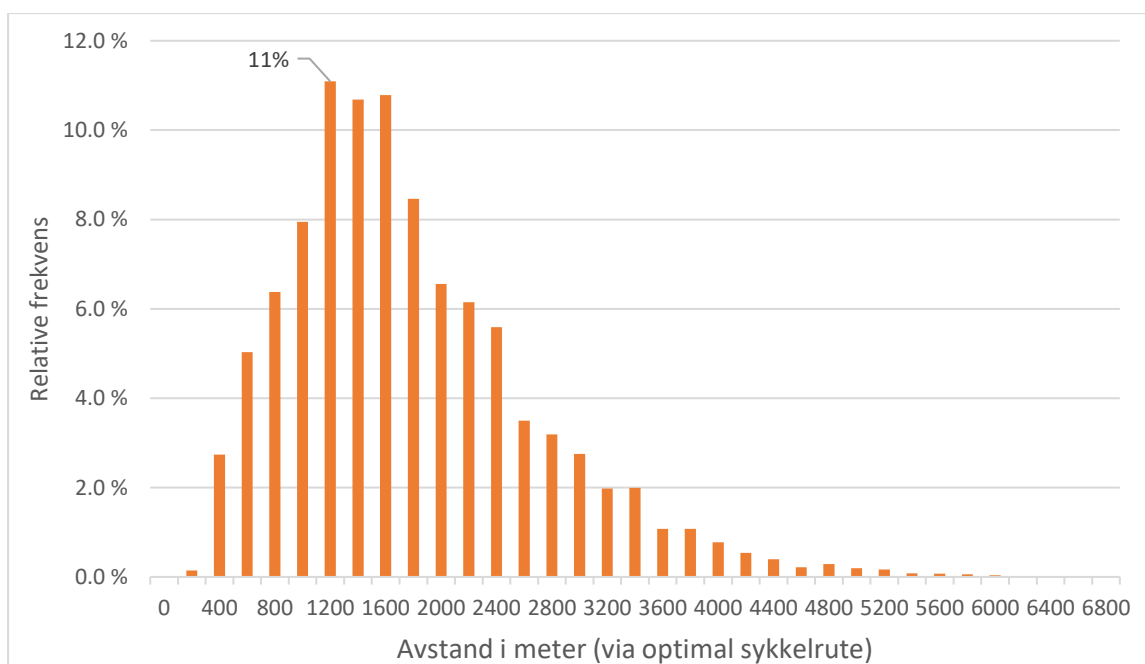
Avstand og varighet

Median og gjennomsnitts leietid varierer noe i løpet av Bysykkel sesongen (typisk april-november i Trondheim), med generelt lengre leieforhold både tidlig ved sesongåpning i april og over sommeren som vi ser i Figur 34 under. Mot slutten av sesongen dropper median leietid med nesten to minutter. Dette kan henge sammen med at flere tar Bysykkelen på lengre fritidsturer eller generelt er mer fristet å sykle lengre avstander når været er varmere. Median-leietid er rett over 7,5 minutter for hele 2019. Gjennomsnittet er nesten 5 minutter høyere, på samme måte som vi ser for både Nord-Jæren og Trondheim, men er sterkt påvirket av noen få svært lange turer (i Trondheims tilfellet inkluderer dette flere leieforhold som varte i flere dager, antageligvis som resultat av feil ved tilbakelevering av sykkelen).



Figur 34. Trondheim bysykkel turvarighet over toppsesongen (2019). Turer under 60 sekunder er ikke regnet med.

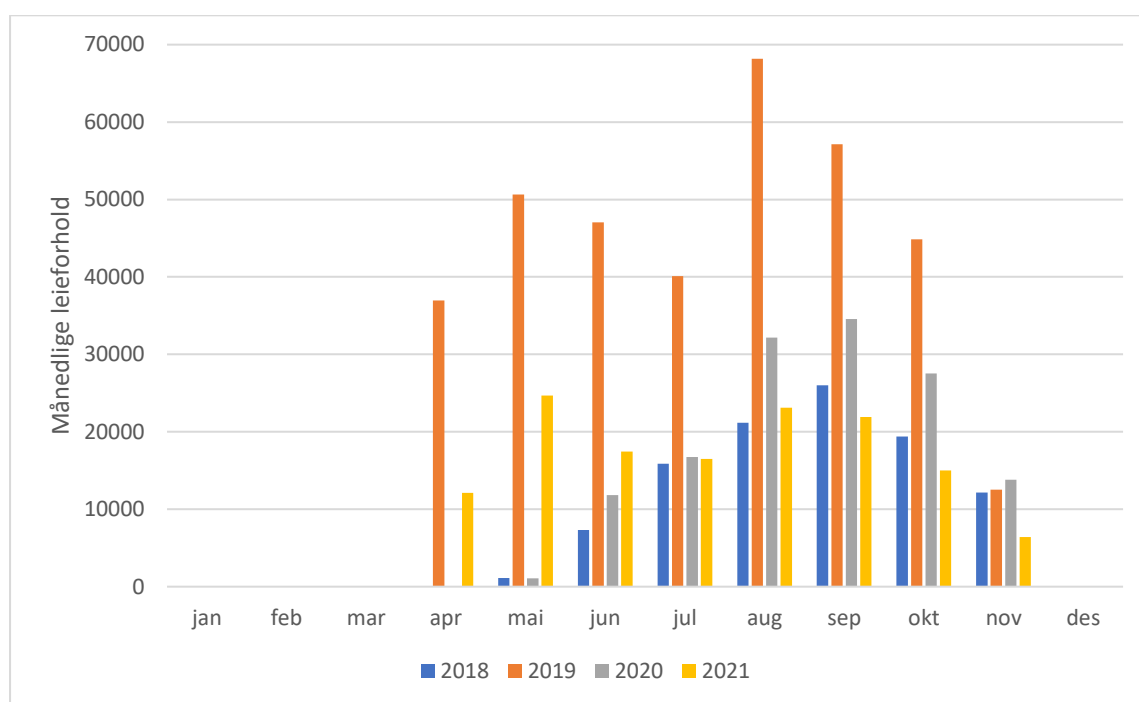
I figuren under er det laget et histogram med avstand beregnet i APIen til Google Maps. Etter fjerning av turer som starter og slutter på samme stasjon, er det totalt 84 780 bysykkelturer som er analysert fra både august 2019 og august 2021 i forhold til avstand. Søylene 200m summerer dermed alle turene mellom 1-200m i beregnet lengde. 50% av alle turene er kortere enn 1,5 km (det samme som for Bergen).



Figur 35. Frekvensen av Trondheim bysykkelturer (august 2019 og august 2021) fordelt på ulike avstander (beregnet avstand i Google Maps API)

Tilgjengelighet av syklene og gjennomsnittlig bruk

Antallet leieforhold per måned til Trondheim bysykkel er oppsummert i Figur 36. Det var svært stor vekst i starten av den nåværende utgaven av Trondheim bysykkel, med en kraftig økning når syklene kom på plass i 2019. På grunn av covid-19 pandemien tidlig i 2020 bestemte formannskapet i Trondheim kommune å lage et forskrift som ga midlertidig forbud mot utleie av bysykler og elsparesykler og lignende (Grøtte, 2020). Forskriften ble opphevet 23. april, men på grunn av kapasitetsutfordringer hos leverandøren UIP ble sesongen utsatt til 27. mai. 2021 ble heller ikke et godt år for Trondheim bysykkel, men årsakene er noe mer uklart. Mens 2020 sesongen avsluttet bedre enn i 2018, sluttet 2021 sesongen med lavere brukstall enn 2018. Elsparesyklene har kommet i stadig større omfang i løpet av tiden Trondheim bysykkel har eksistert, men det kan også henger sammen med problemer med selve syklene, noe som UIP får tilbakemeldinger på i 2021 brukerundersøkelsen som den primære grunnen til misnøye blant brukere. Derfor er tall fra 2019 det mest representativt vanlig driftsår.



Figur 36. Månedlige brukstall for Trondheim Bysykel

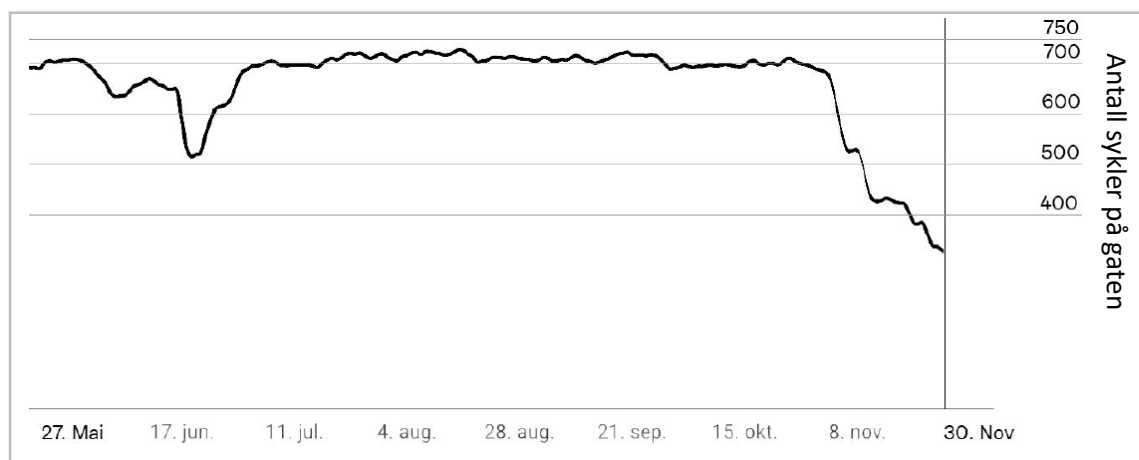
Årsrapportene fra Trondheim Bysykel (2018, 2019 og 2020) oppsummerer antallet brukere og abonnementstyper. Det er fullt mulig for en bruker å ha flere dags- eller månedspass, så for komparasjon av bruk utover antallet leieforhold er det best å sammenligne antallet turer tatt per unik bruker. Dette viser en økning mellom 2018 og 2019, og en liten nedgang i 2020. Til forskjell fra Kolumbus sitt bysykkelsystem, er det ingen gratis adgang til HjemJobbHjem ansatte i Trondheim. Dermed er nesten all bruk av bysyklene foretatt gjennom et betalt abonnement.

Tabell 5. Oppsummering av Trondheim Bysykel fra årsrapportene 2018, 2019 og 2020 (UIP)

	2018	2019	2020
Antall leieforhold	103 614	357 342	137 678
Unike Brukere	6 552	17 659	7 528
Hvorav årsabonnementer	2 161	3 609	2 106
Månedspass	-	2 023	2 858
Dagspass	6 306	17 585	6 247
Turer per unik bruker	15,8	20,2	18,3

I 2019 ble det totalt foretatt 357 342 bysykkelturer. I snitt var det rett over 600 sykler tilgjengelig på gaten. Systemet var i 2019 operativt fra starten av april til den 20. november. Det betyr at det var 2,5 turer per sykkel per dag for hele 2019 sesongen. 68 187 turer ble foretatt i toppmåneden august, noe som tilsvarer 3,7 turer per sykkel per dag. Estimerer på antall sykkelturer tatt per sykkel er inkludert i komparasjonen i delkapittel 0.

I 2020 var det 707 tilgjengelige sykler i snitt (juli til oktober) (blant totalt 750 sykler i systemet) som vi ser i Figur 37. 12 sykler ble reparert per dag i 2020. Antallet tilgjengelige sykler har vært relativt stabilt gjennom hele 2019 og 2020 sesong.

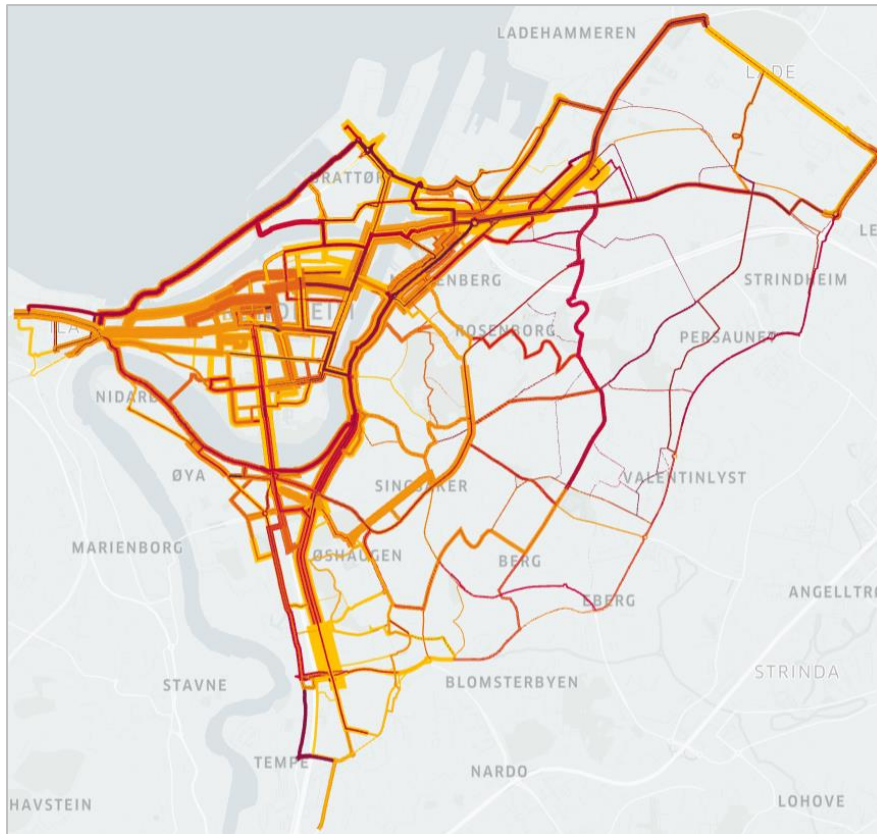


Figur 37. Bysykler tilgjengelige for utleie per dag i Trondheim i 2020

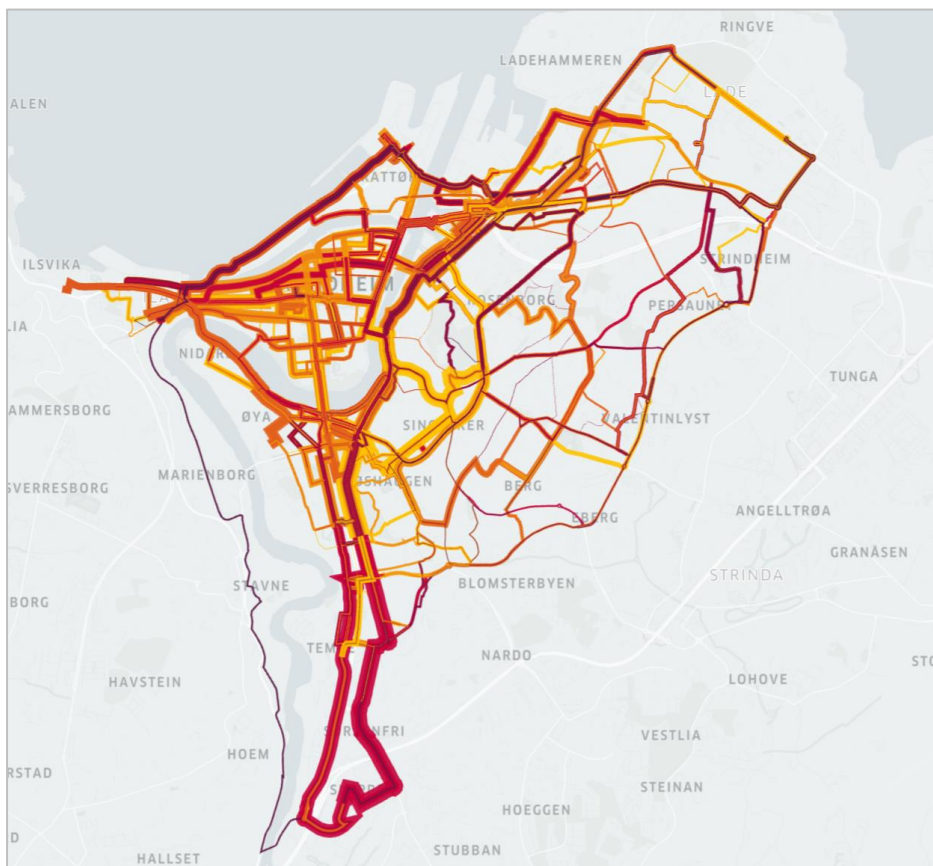
Opprinnelses-destinasjon (OD) matrise

To måneders frekvens har blitt kartlagt i Google Directions API. Den første er fra toppmåneden august 2019 (med 68 000 turer), mens den andre var fra august 2021 (med bare 23 000 turer). Linjetykkelsen i kartene viser den relative populariteten av en viss OD par for hver måned. Toppmåneden i hele dataserien er valgt ut siden dette gir flest turer å kartlegge, og den samme måneden i 2021 er kartlagt for å se om det har vært endringer i OD reise mønstre.

Flere nye stasjoner ble bygd mellom 2019 og 2021, særlig mellom St. Olavs Hospital og Sluppen der man kan se størst endring i relativ bruk mellom kartene (i tillegg til IIsvika). Det ble også åpnet stasjoner på Idrettsbygget Gløshaugen, Baldershage, Lade Idrettsanlegg Øst, Nova Kino og Lilleby i tidsrommet august 2019 til august 2021.

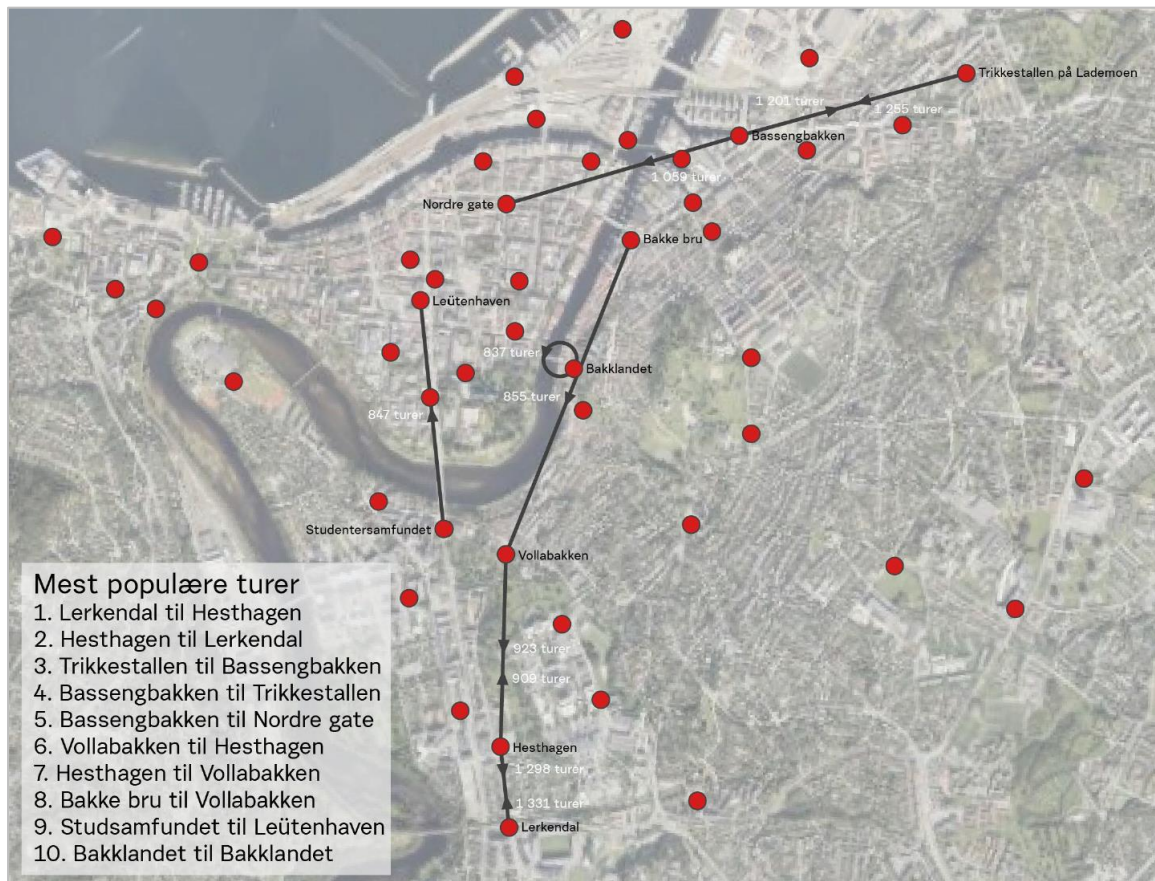


Figur 38. OD kart - Bysykelbruken i Trondheim i toppmåneden august 2019 (på OD turnivå – ikke veilenke trafikknivå)



Figur 39. OD kart - Bysykelbruken i Trondheim i august 2021

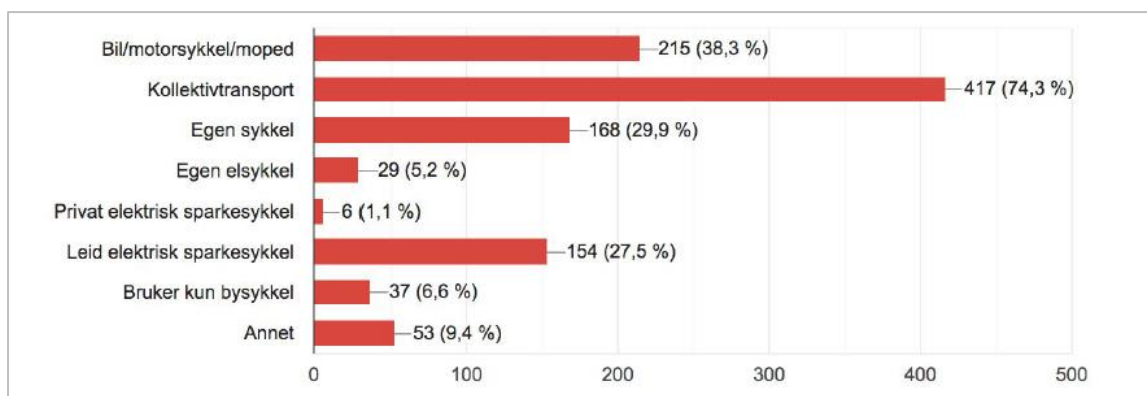
Noen utvalgte turer fra 2019 er gjengitt fra Trondheim Bysykkels årsrapport for 2019 i figuren under. Figuren fremhever viktigheten av bysykkelens rolle særlig langs aksen fra Lerkendal/Hesthagen til Bakklandet, en akse med begrenset kollektivdekning (bare fra Elgeseter gate til Bakklandets nordre ende). Den brukes også langs kollektivtraseen fra Studentersamfundet til Midtbyen og fra Midtbyen til Lademoen, OD par med kort avstand og konkurransedyktig tidsmessig med bussen på grunn av minimale topografiske forskjeller. Kartet ovenfor for 2021 viser i tillegg en relativt høy etterspørsel for bysykler mellom Sluppen (stasjoner kom etter 2019) og Gløshaugen/Midtbyen.



Figur 40. Mest populære turer i 2019 (Trondheim Bysyssel årsrapport 2019)

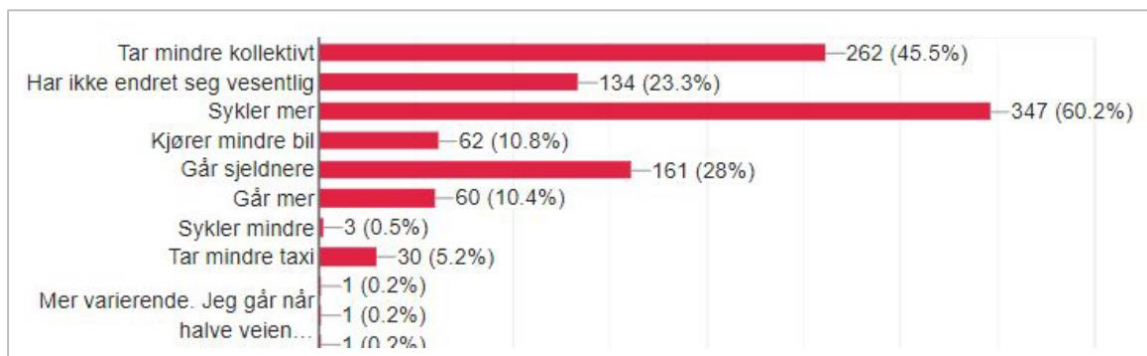
Rollen av bysyklene i transportsystemet

Et stort flertall (74%) av brukerne i 2021 sier at de benytter bysykkelen ved siden av kollektiv, noe som er tilfellet i mange andre byer siden man sjelden kan stole utelukkende på bysykler til å dekke alle reisebehov (se figuren under). Bil/MC og egen sykkel er også brukt blant en betydelig del av brukermassen ved siden av bysykkelen, og leid elektrisk sparkesykkel er også benyttet side om side med bysykkel av over en fjerdedel av brukerne.



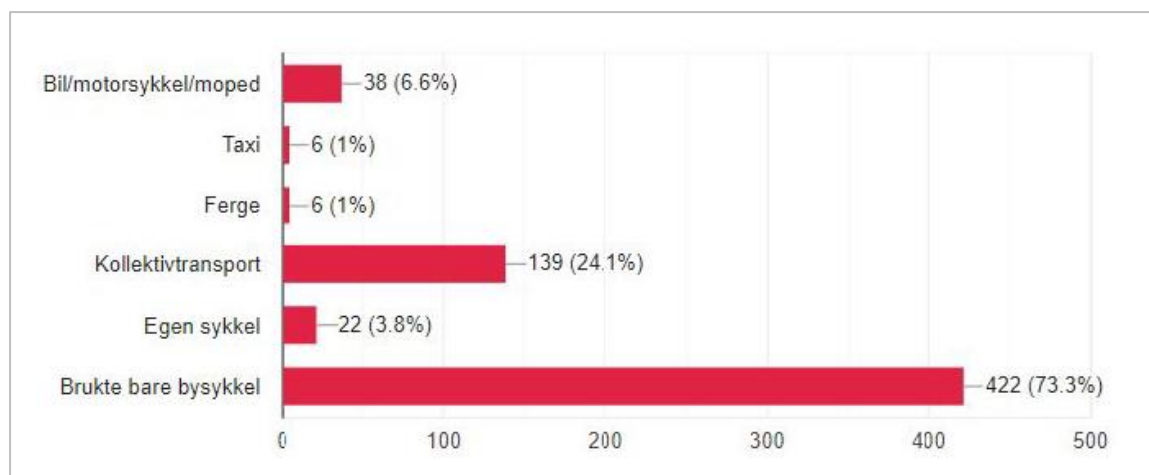
Figur 41. Støttende reiseformer til bysykkelbrukere. Svar på spørsmål: «Hvilke andre transportmidler benytter du ved siden av bysykkkel» (n=561, flere svar mulig, år: 2021)

Reiseatferdsendringer som følge av bysykkkelbruk ble kartlagt i 2018 som vist i figuren under. Selv om kollektiv er den vanligste kombinerte reiseformen til bysykkelen (figuren ovenfor), er det tydelig at mange bysykkkelbrukere har erstattet deler av sine kollektivreiser med bysykkkel, med 45% av utvalget som tar mindre kollektiv. Nettoeffekten på gåing er negativt for gåing og bilkjøring. Her er det 28% som går mindre og 10% som går mer, noe som gir en nettonedgang i andelen som går på 18%. 16% av utvalget kjører mindre bil eller taxi. Siden den absolutte mengden av reising med alternative transportmidler ikke er kvantifisert kan dette bare fungere som en indikasjon på overordnede reiseatferdsendringer.



Figur 42. Endringer i reiseatferd grunnet bysykkelen i Trondheim. «På hvilken måte har reisevanene dine endret seg etter du begynte å bysykle?» (n=576, flere svar mulig, år: 2018)

I 2018 ble det også stilt et spørsmål om hvilke andre reisemidler som ble kombinert med respondentenes siste bysykkeltur. Her ser man i figuren under at en fjerdedel av utvalget brukte kollektiv i kombinasjon med bysykkkel, noe som tyder på at bysykkelen fungerer som en «first/last mile» tilbud for denne delen av brukerne som ellers reiser kollektivt.

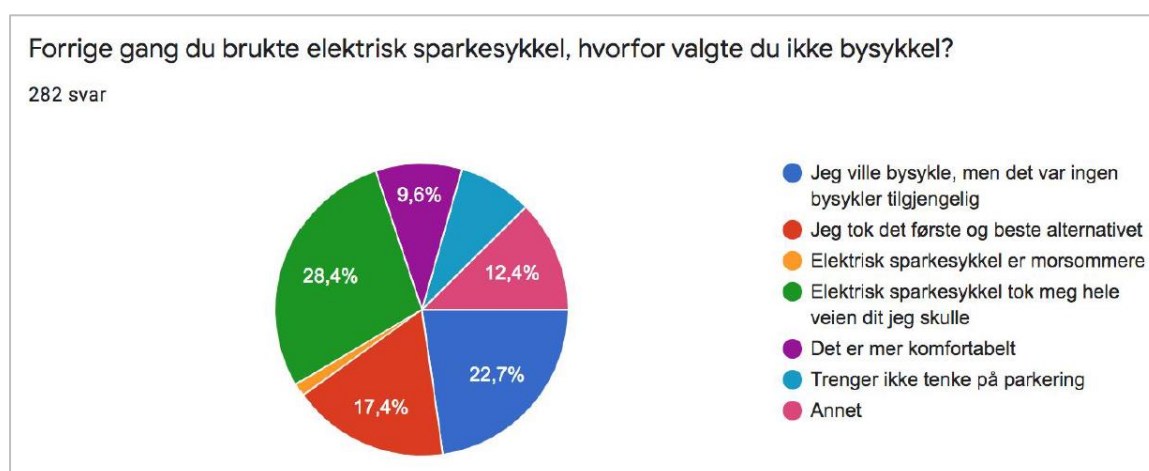


Figur 43. På din forrige bysykkeltur, hvilke andre transportmidler var en del av denne reisen? (n=576, år: 2018)

Konkurransen fra elsparkesykler i Trondheim

Da Trondheim bysykkel startet i 2018 var det ingen operatører av elektriske sparkesykler, og dermed var «konkurransen» for bysykkelen hovedsakelig kollektivtransport (ettersom det er en relativt liten andel som bytter ut bilen med bysykkel). Dette har endret seg betydelig siden de første elsparkesyklene kom i 2019 og i den siste brukerundersøkelsen ser vi at halvparten av bysykkel brukerne har leid en elektrisk sparkesykkel i 2021. Blant elsparkesykkelbrukerne (n=282), oppgir 36% at de benytter bysyklene mindre grunnet elsparkesyklenes ankomst til Trondheim og kanskje mer overraskende oppgir 10% at de benytter bysyklene mer. Dette kan være på grunn av en type synergi mellom elsparkesykkel og bysykkel (at reiseformene møter i lag et behov som ikke fullt ut fylles av andre reisemidler).

I figuren under ser vi at det er 40% av elsparkesykkelbrukerne som gjerne kunne bysyklet på den forrige turen sin, men at bysykkelen enten ikke var tilgjengelig eller at elsparkesykkel var lettere tilgjengelig. Men på den andre siden ser vi at om lag halvparten av respondentene som hadde prøvd elsparkesykkel i 2021 syntes at tilbudet med elsparkesykkel var overlegent i form av komfort eller fleksibilitet.

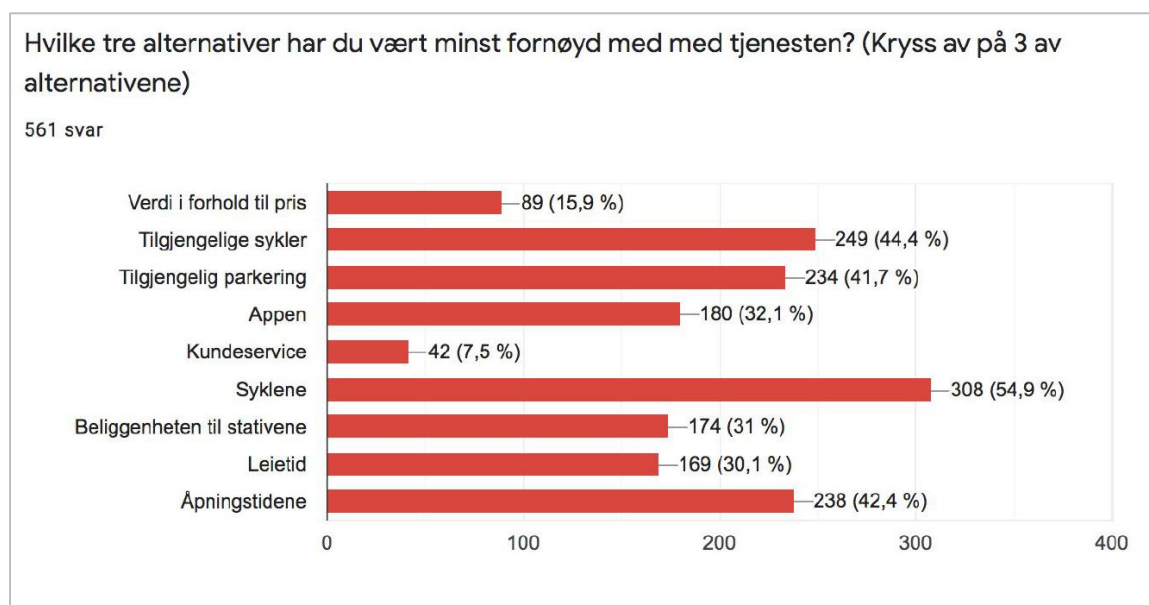


Figur 44. Grunner oppgitt for å velge elsparkesykkel framfor Trondheim bysykkel

Forbedringsmuligheter

Brukerundersøkelsen i 2021 fra UIP viser at brukerne er minst fornøyde med selve syklene, med 55% som oppgir dette som grunn til misnøye ved siden av andre grunner i Figur 45. Dette er en markant økning i forhold til tilsvarende spørsmål i den 2018 brukerundersøkelse der 37% oppga syklenes stand som grunn til misnøye. Figur 45 viser at tilgjengelighet av syklene/parkeringsplasser og åpningstidene også er hyppig valgt blant 2021 respondentene, med mellom 42 og 44% av utvalget som sier at disse faktorene gjør at de minst fornøyd med tjenesten.

Mangel på tilgjengelige sykler (som ble valgt av 44% av respondentene) er en gjenganger blant årsakene til misnøye for bysykkelsystemet. Andelen som valgte dette svaralternativet i Trondheim, er likevel lavere enn i tilsvarende undersøkelser for Nord-Jæren (63% av utvalget) og Bergen 64%.



Figur 45. Grunner til å være misfornøyd med Trondheim Bysyssel (fra Brukerundersøkelsen 2021)

Det er en fallende interesse over tid for å kjøpe sesongabonnement for den kommende sesongen hver gang spørsmålet ble stilt til Trondheims bysysselbrukere (1-10 skala der 10 var høyst sannsynlig at man vil kjøpe sesongabonnement neste sesong):

Snitt 2019: 8,28 / 10

Snitt 2020: 8,11 / 10

Snitt 2021: 6,57 / 10

Den nedadgående tendensen kan være forårsaket av mange faktorer, ikke minst faktorene som er trukket fram i Figur 45, men det er sannsynlig at økt konkurranse fra elsparkesykkelselskapene reduserer antall bysysselbrukere.

Brukernes topp tre grunner for å ta bysyklene i bruk er at de er kjappe, billig å bruke og miljøvennlig (alle ble valgt av minst 55% av respondentene).

Interessen for helårsdrift var stor i 2021, med over 60% av surveyrespondentene (n=561) villige til å betale et 100 kroner tillegg i forhold til dagens sesongabonnement på 399 kroner (svar 8 eller mer på en 1-10 skala for sannsynligheten for å kjøpe et helårsabonnement til 499 kr).

3.4 Bysykkelsystem i Bergen

Historikk

Bergen Bysykkel ble først startet i regi av Clear Channel Adshel i 2002, med totalt 100 sykler fordelt på 10 stasjoner (DeMaio & Gifford, Jonathan, 2004). Systemet kom samtidig med en rekke andre byer i regi av samme reklamebyrå (Drammen i 2001, Oslo i 2002 og Trondheim i 2003) og var (antageligvis) av samme type, med et elektronisk lås og abonnementskort.

Dagens system i Bergen

Dagens bysykler i Bergen har vært en permanent ordning siden sommeren 2018 etter midlertidig prøvedrift i både 2016 og 2017 i forbindelse med henholdsvis Festspillene og Sykkel VM. Urban Infrastructure Partner (UIP) har driftet systemet på vegne av Bergen Kommune og Miljøløftet. I løpet av det første året var det bare 200 sykler fordelt på 35 stasjoner, noe som ble utvidet til 89 stasjoner og 800 sykler våren 2019. 1000 sykler som ble avtalt i kontrakten ble først oppnådd i det tredje driftsåret 2020 som en del av utrullingsplanen med UIP.

Ulike abonnementsstyper kan kjøpes via en app med en kostnad på 29kr for en enkelttur, 49 kroner i døgnet, 149 kroner per måned (79 for den første måneden) eller 399 kroner for et årspass. Gratis uke kampanjer kjøres både i Bergen og Trondheim for å gi flere innbyggere mulighet til å prøve syklene tidlig i sesongen. 45 minutters brukstid er inkludert i de ulike abonnementsstypene, og brukeren belastes deretter med 5 kroner per kvarter.

Til forskjell fra både Kolumbus bysykkel og Trondheim bysykkel har Bergen Bysykkel siden oppstarten benyttet piggdekk på forhjulet og brorparten av bysyklene holdes i drift året rundt. Kolumbus sitt system er også åpent året rundt, men uten piggdekk. Tre fjerdedeler av Bergens bysykkelbrukere benytter fortsatt bysyklene om vinteren når de er utstyrt med piggdekk.

UIP benytter en åpen dataløsning for alle Bergen Bysykkel turer med over ett minutt varighet. Dette er oppsummert månedsvis i csv/json format på samme måte som Trondheim og er tilgjengelig via <https://bergenbysykkel.no/apne-data/historisk>. Dette delkapitlet er hovedsakelig basert på data fra den åpne dataportalen til Bergen Bysykkel i tillegg til årsrapporter og brukerundersøkelser som har blitt gjort tilgjengelig av UIP.

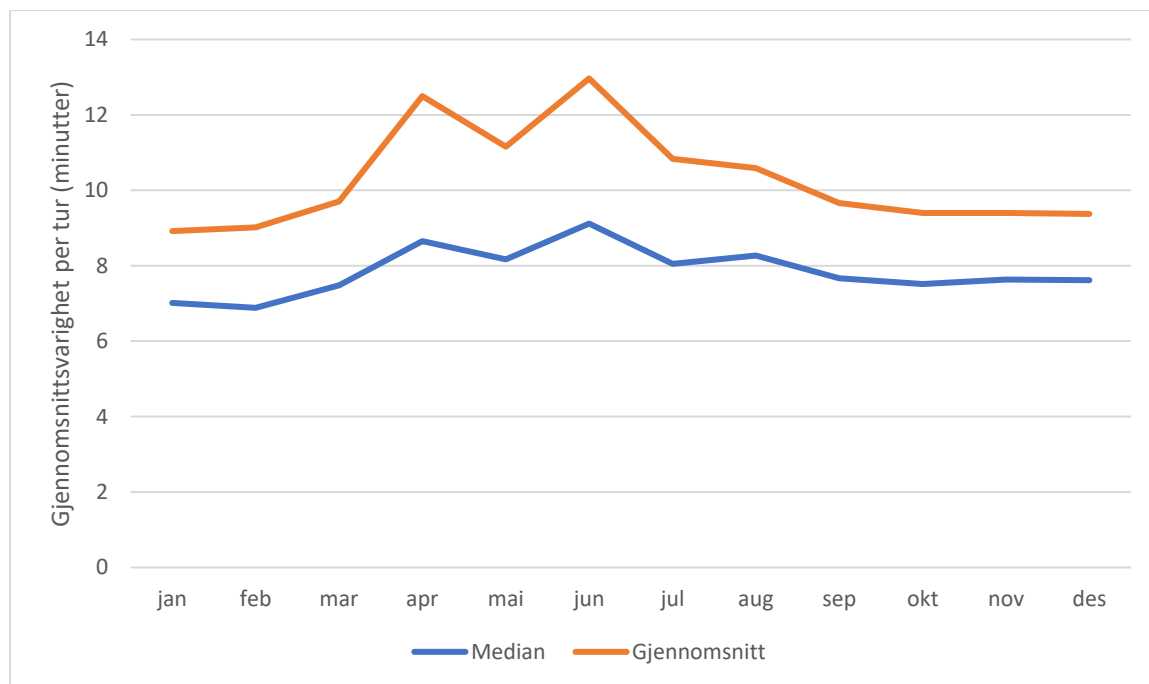
Årsrapportene for 2018 (som var oppstartsåret og dermed starten av oppskaleringen) og 2020 viser at det er betydelig vekst i alle mulige indikatorer av bruk og dermed også omsetning. Det bør legges merke til at Bergen kommune subsidierer bruken av bysykkelen på toppen av inntekten som kommer inn via abonnement kjøp, og at dette tilsvarer om lag 8 kroner per sykkel tur i 2021 (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021).

Tabell 6. Oppsummering av Bergen Bysykkel fra årsrapport 2018 og 2020 (UIP)

	2018	2020
Antall leieforhold	103 717	1 069 862
Unike brukere	6 560	35 845
Hvorav årsabonnementer	3 339	14 227
Månedspass	-	7 446
Dagspass	5 581	22 557
Omsetning	1 286 583	7 463 682
Turer per unik bruker	15,8	29,8

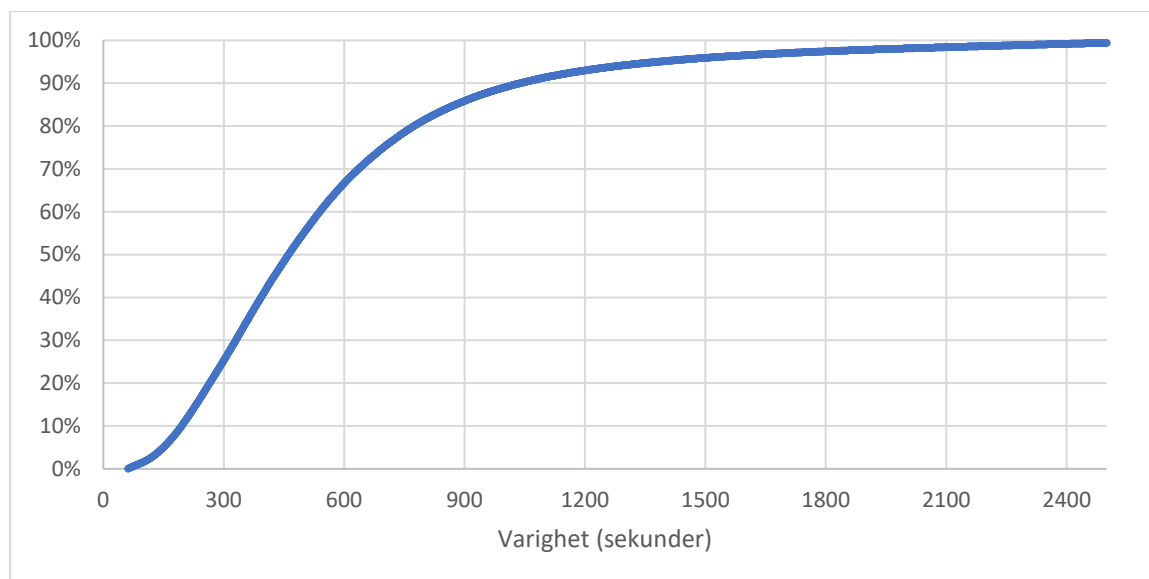
Avstand og varighet

Median og gjennomsnitts leietid varierer noe i løpet av Bysykkel sesongen, med generelt lengre leieforhold på tidlig sommeren som vi ser i Figur 49 under. Dette kan henge sammen med at flere tar Bysykkelen på lengre fritidsturer eller at det er mer fristende å sykle lengre avstander når været er varmere. Median-leietid er rett under 8,5 minutter i 2020. Gjennomsnittet er om lag 2 minutter lengre, på samme måte som vi har sett for både Nord-Jæren og Trondheim, og det er et resultat at noen få svært lange turer.



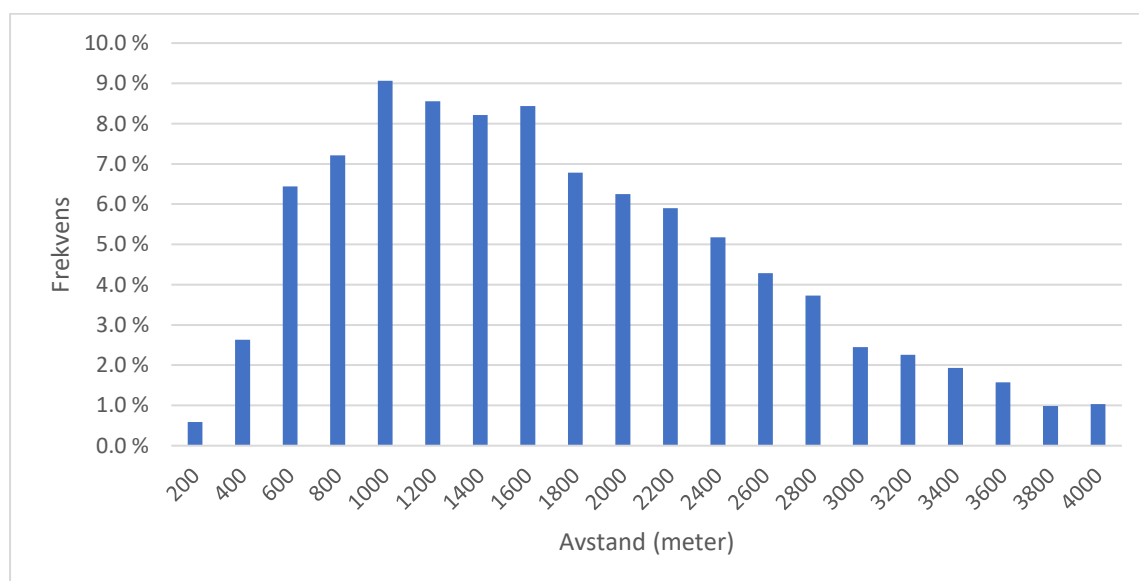
Figur 46. Bergen bysykkel turvarighet over sesongen (2020). Turer under 60 sekunder er ikke regnet med.

Som vi ser i figuren under så er 80% av alle turene tatt med Bergen Bysykkel under 750 sekunders varighet, eller 12,5 minutter. De øvrige 20% er fordelt over lengre varighet, der noen svært få (om lag 4%) er på mer enn 25 minutters varighet (1500 sekunder).



Figur 47. Kumulativ frekvens for turvarighet av Bergen bysykkelturer (2020). Turer under 60 sekunder er ikke tatt med.

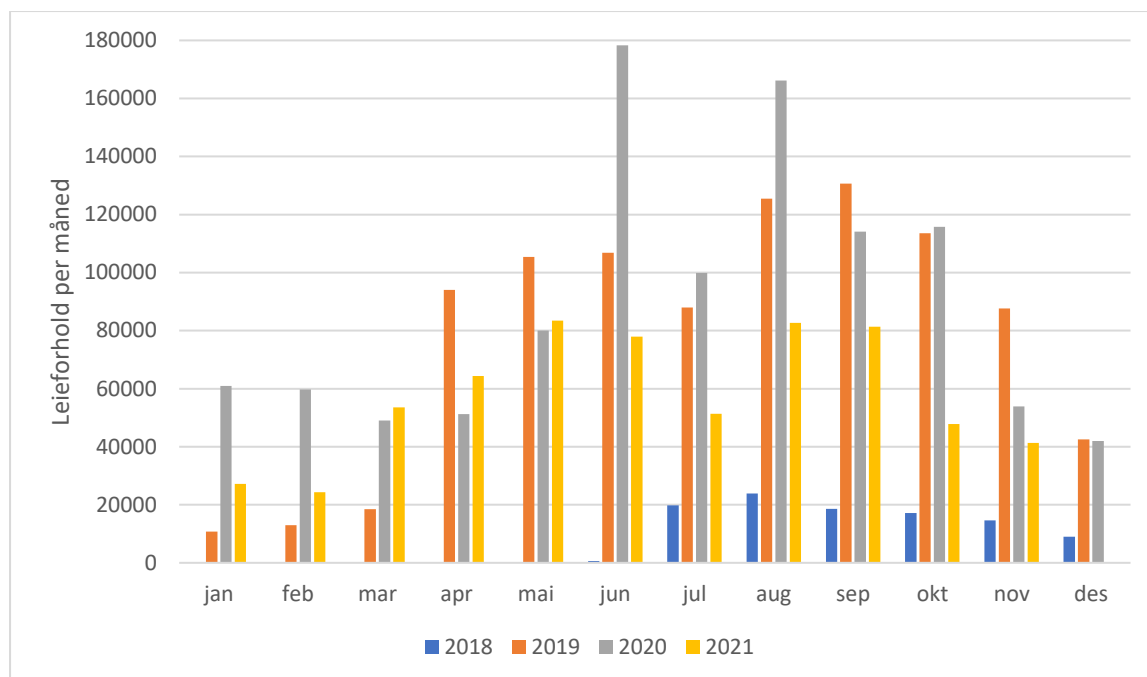
I figuren under er det laget et histogram med avstand beregnet i APIen til Google Maps. I sum er det 256 000 bysykkelturer som er analysert fra juni 2020 og juni 2021 i forhold til avstand. 3,8% av alle turene har null meters lengde, altså turer som starter og slutter på samme stasjon. Disse turene har blitt fjernet fra figuren, og turer som overstiger 4km er også fjernet (2,7% av antall turer). Summen av frekvenssøylene i histogrammet er dermed 93,5%. Søylene 200m summerer dermed alle turene mellom 1-200m i beregnet lengde. 50% av alle turene er kortere enn 1,5km.



Figur 48. Frekvensen av Bergen bysykkelturer (juni 2020 og juni 2021) fordelt på ulike avstander (beregnet avstand i Google Maps API)

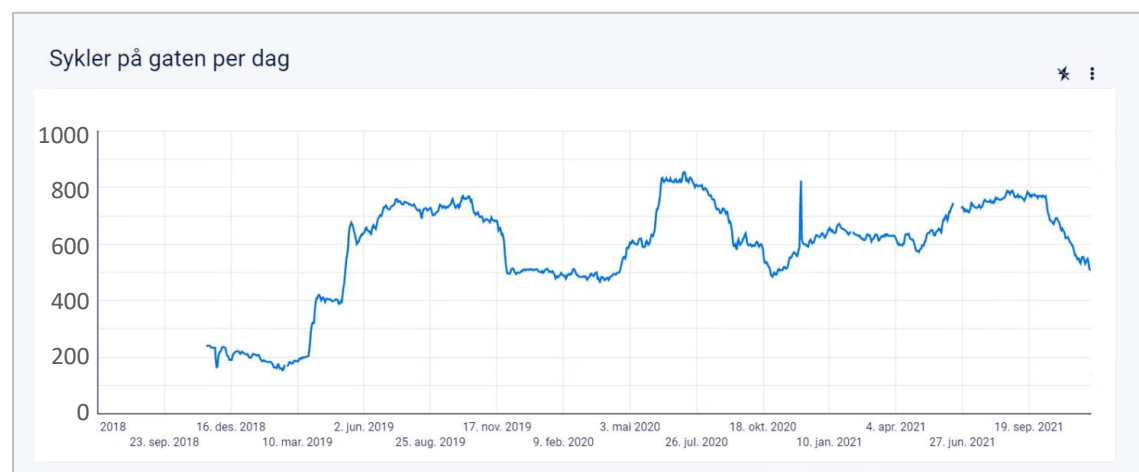
Tilgjengelighet av syklene og gjennomsnittlig bruk

Totalt antall bysykkelleieforhold med Bergen bysykkel er vist i Figur 49 under siden den offisielle åpningen i juli 2018.



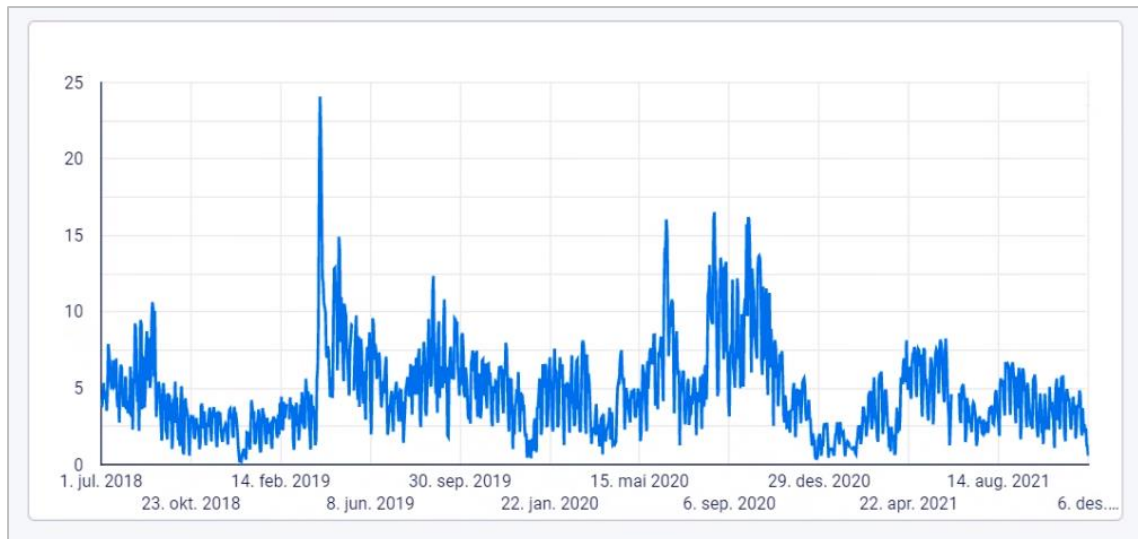
Figur 49. Turer per måned for Bergen Bysyssel

UIP har god oversikt over tilgjengelige bysykler, slik som vises i figuren under via Bergen Bysykkels Dashboard som Bergen kommune har tilgang til. Selv om det skal være 1000 bysykler i systemet (fra og med 2020), ser vi at i praksis så har det ikke vært flere enn 850 gateplasserte sykler på noe tidspunkt siden systemets oppstart. Dette er antageligvis relatert til en viss ventetid for reparasjon av ødelagte sykler. Det har siden 2019 vært relativt stabilt med mellom 600-800 sykler tilgjengelig på sommerhalvåret og 500-600 sykler på vinterhalvåret.



Figur 50. Utsnitt fra Bergen Bysyssel dashboard som viser antallet tilgjengelige sykler for utleie siden sommeren 2018 (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021).

Dashboardet til Bergen Bysyssel benytter informasjon om daglige leiefordhold og tilgjengelige sykler til å vise antall turer per sykkel per dag, som vi ser i Figur 51 under. Det er gjennomsnittlig bruk per sykkel per dag som er ofte målestokken for komparasjon av bysykkelbruk internasjonalt. For Bergen ser vi at tallet ligger på om lag 4 leiefordhold per sykkel per dag i hele tidsrommet (juli 2018 til november 2021). På sommeren er det tidvis over 8 leiefordhold per sykkel per dag (f.eks. i toppmåneden mai 2019).



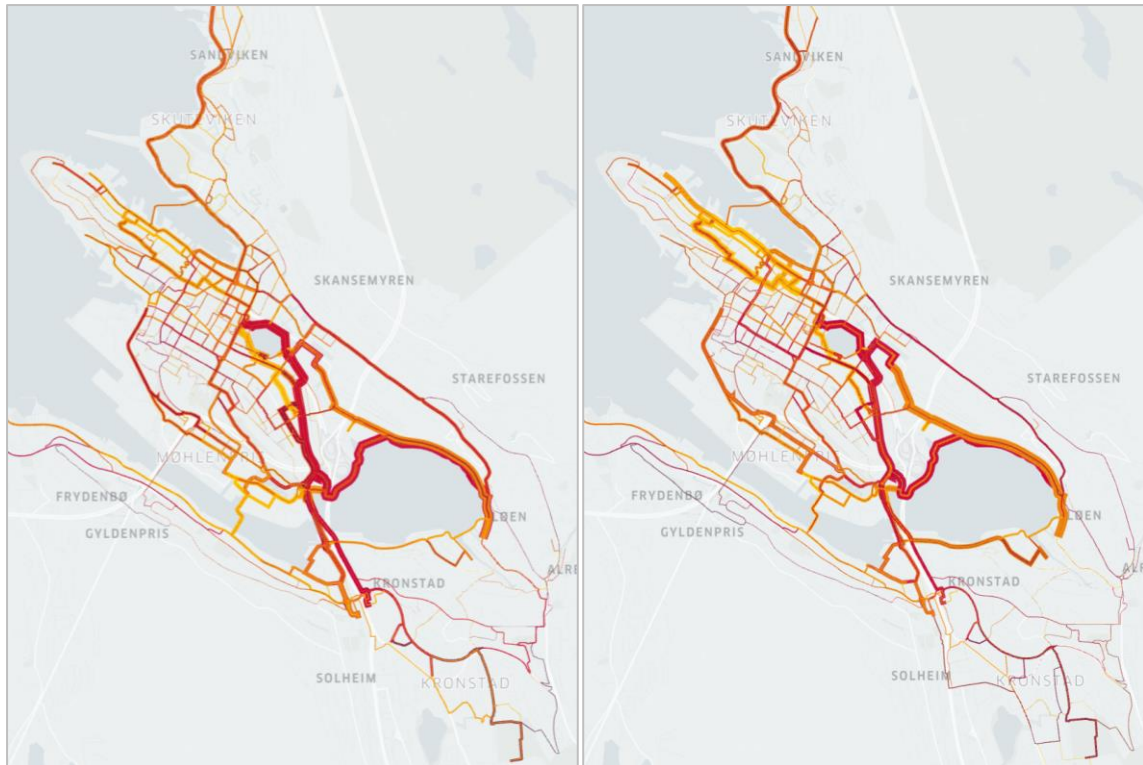
Figur 51. Turer per sykkel per dag i Bergen Bysyssel (utsnitt fra Bergen Bysyssel Dashboard, (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021))

Dashboardet oppsummerer antallet unike brukere i et spesifisert tidsrom. For 2021 har det vært totalt 19 261 unike brukere fram til tidlig desember. Siden UIP opererer Trondheim Bysyssel er det sannsynlig at den samme Dashboard-løsningen finnes i Trondheim også (men dette har ikke blitt gjort tilgjengelig for denne studien).

Oprinnelses-destinasjon (OD) matrise

Figur 52 viser OD frekvens fra toppmåneden (målte i totalt antall leieforhold) juni 2020 og tilsvarende måned året etter. Antall turer er mer enn halvert i denne perioden, fra 178 000 i juni 2020 til 78 000 i juni 2021. Dette kan i hvert fall delvis skyldes det store inntoget av elsparkesykler sommeren 2021 (allerede i juni 2021 var det opp mot 15 000 daglige elsparkesykkelturer samlet for de 7 utleieselskapene). Bergen Bysyssel hadde på sine aller beste dager i juni 2020 omtrent 11 000 leieforhold. Elsparkesykler er diskutert mer mot slutten av dette delkapitlet.

Tykkelsen i begge kart representerer relativt antall leieforhold, målt opp mot andre OD-par i samme måned. Det vil si at tykkelsen på den ene kartet ikke kan sammenlignes direkte med det andre. Fargene (som er basert på reisetid) er brukt til å skille mellom ulike turer som tas på samme strekning og har ikke stor betydning ellers for tolkning av kartene. Endringene i lokaliseringen av bysyklene er beskjedne mellom de to årene, men vi ser en relativ økning mellom Festplassen og Nordnes, og på bruene over Puddefjorden særlig til Kronstad i 2021. Dette til stor forskjell fra Trondheims to OD-frekvens kart. De mest benyttete OD-parene befinner seg særlig langs akse mellom Møllendalsplass og Nykirken, med høy bruk på stasjonene imellom: Busstasjon nord, Festplassen, Gågaten og St. Jakobs plass. I tillegg er det populært å reise mellom Høyteknologisenteret og Møllendalsplass.



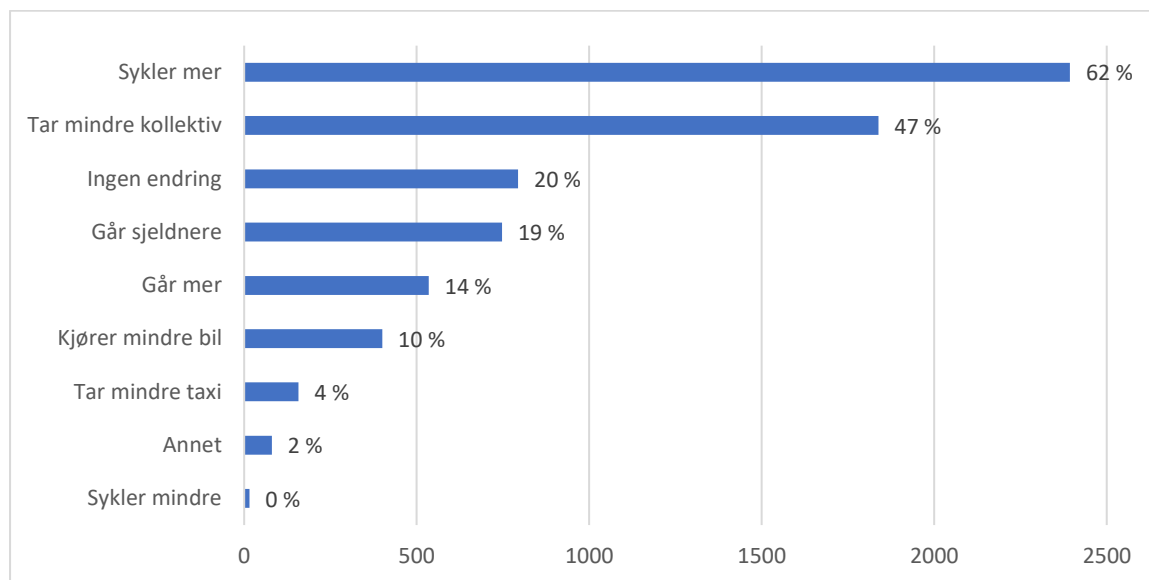
Figur 52. Bergen Bysyssel OD matrise med relativ frekvens i toppmåned juni 2020 (venstre) og juni 2021 (høyre)

Brukerundersøkelse i 2021

Bergen kommune har på samme måte som Trondheim hatt en brukerundersøkelse av brukerne av bysykkelsystemet der om lag fire tusen respondenter ble spurt om deres opplevelse med tjenesten og forbedringspotensial. Resultatene under er en kortfattet oppsummering av de mest relevante punktene fra brukerundersøkelsen 2021 og i tillegg funn fra den siste årsrapporten (2020) (Bergen Bysyssel, 2021).

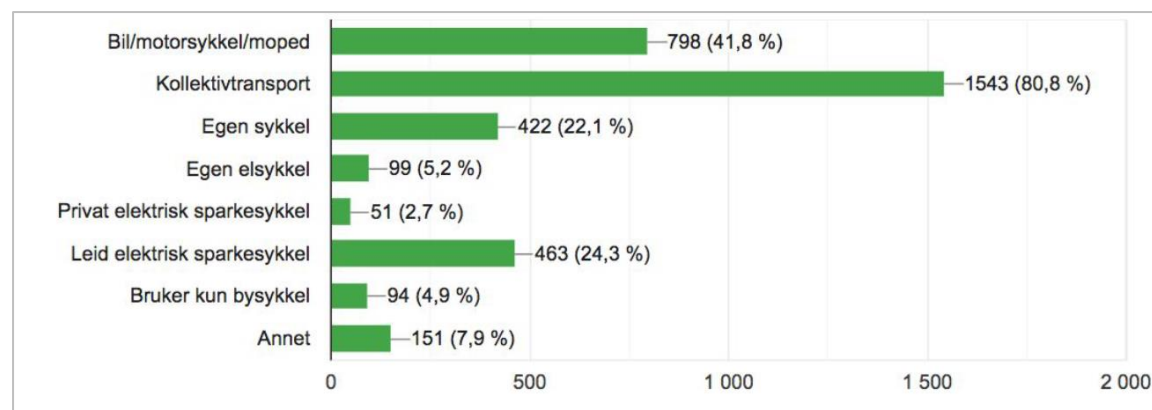
Reisevanene til brukerne har i stor grad endret seg i retning mer sykling og mindre kollektiv etter bysykkelen ble tatt i bruk, men 10% oppgir at de kjører mindre bil i tillegg til 4% som tar mindre

taxi. Andelen som oppgir at de går sjeldnere (19%) er bare litt mer enn de som sier at de går mer (14%).



Figur 53. På hvilken måte har reisevanene dine endret seg etter du begynte å bysykle? (n=3890, flere svar mulig).

Et lignende spørsmål ble stilt om hvordan man ville reist som alternativ til bysykkel (som omtrent alle brukere ville ha tenkt gjennom på grunn av muligheten for ingen tilgjengelige sykler). Her oppgir halvparten at de ville ha gått (51%), en tredjedel sier at de ville ha tatt kollektivtransport (32%) og litt under 10% sier at de ville tatt en elektrisk sparkesykkel. Transportmidler som er benyttet ved siden av bysykkel, er oppgitt i Figur 54 under. 4 av 5 brukere benytter også kollektivtransport, og litt over 40% bruker bil eller motorsykkel/moped (antageligvis for lengre turer enn bysykkelturer). En drøy fjerdedel benytter elektrisk sparkesykler i tillegg til bysykkelen.



Figur 54. Hvilke andre transportmidler benytter du ved siden av bysykkel? (n=1909, mulig å oppgi flere svar)

Når det gjelder utvikling i bysykkelbruken i Bergen må dette sees i sammenheng med elsparkesykkelenes ankomst, særlig for årene 2020 og 2021. Vi ser fra brukerundersøkelsen at sannsynligheten for å kjøpe neste års årspass på Bysykkelen er fallende (målte 1-10 der 10 er høyest):

- Snitt 2021: 7,44 av 10
- Snitt 2020: 8,27 av 10

- Snitt 2019: 8,63 av 10

Den samme trenden ser vi for sannsynligheten til å anbefale Bysykkelen til kjente:

- Snitt 2021: 8,16 av 10
- Snitt 2020: 8,46 av 10
- Snitt 2019: 8,80 av 10

Dette betyr ikke at det er nødvendigvis et dårligere tilbud, men at elsparkesyklene tar markedsandeler fra bysykkelen og at bysykkelen i økende grad må konkurrere med den fleksible parkeringsløsningen som tilbys av elsparkesykkelutleierne (der man i mye mindre grad er fastlåst til hvor man kan legge en elsparkesykkel fra seg i forhold til bysykkel). Det har vært store endringer når det gjelder regulering av elsparkesykkelparkering i Bergen sentrum i løpet av det siste året, der parkering av elsparkesykler på fortauene har skapt framkommelighetsutfordringer for rullestolbrukere og svaksynte. Dette har i stor grad blitt løst med spesifisering av «geofence» parkeringssoner for elsparkesykkel med Nivel Regulator i Bergen som tilfører informasjon til utleieselskapene om hvor det er lov å avslutte en elsparkesykkeltur (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021).

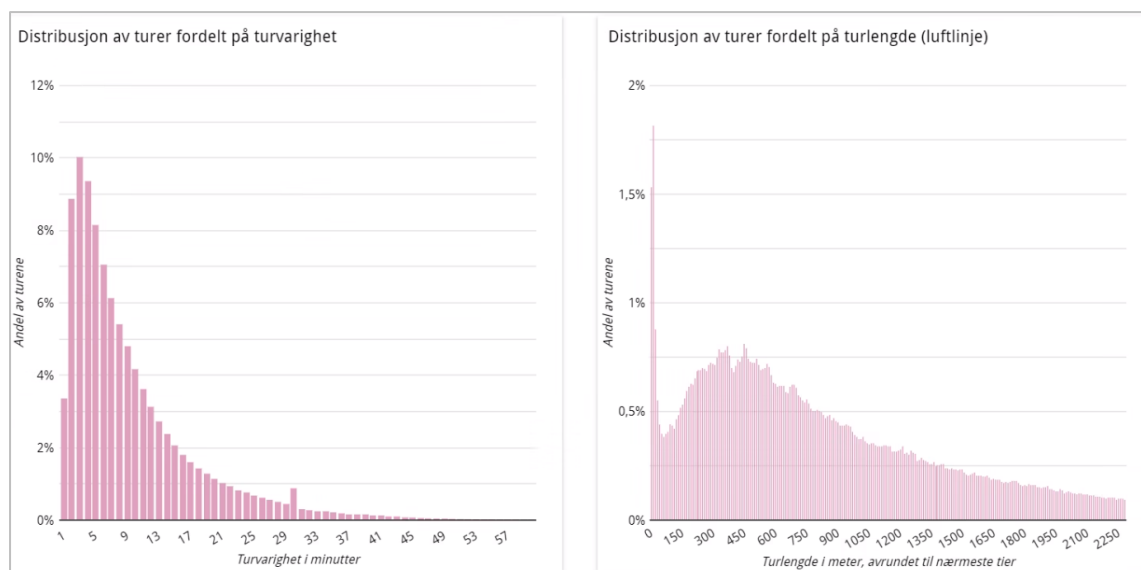
Konkurranse med elsparkesykkel

Bruk av elsparkesykkel i 2020 og 2021 ble kartlagt av UIP i brukerundersøkelsen i Bergen. Om lag halvparten av elsparkesykkelbrukerne har bare benyttet et utleieselskap. Andelen som hadde brukt elsparkesykkel i 2020 var 41%, noe som hadde økt til 44% i 2021.

Til spørsmålet «Hvilke reisemidler pleier du typisk å kombinere med elsparkesykkel?» oppgir om lag 60% av elsparkesykkelbrukerne at de kombinerer sin bruk med offentlig transport. Dette er lavere enn de 80% av bysykkelbrukere som benytter kollektiv ved siden av bysykkel, men forskjellen kan være et resultat av ulik spørsmålsformulering.

Om lag en tredjedel av bysykkelbrukere har brukt elsparkesykkel fordi bysykkel ikke var tilgjengelig. Litt over en tredjedel bruker elsparkesykkel fordi de kan kjøre nærmere til destinasjonen med elsparkesykkel enn med bysykkelen.

Elsparkesykkelturene i Bergen har hatt en median turvarighet på 7 minutter og median lengde (i luftlinje) på 737m, noe som er en del kortere, men allikevel fortsatt sammenlignbart med bysykkel i Bergen (8,5 minutter og beregnet avstand på veinettet på 1,5km).

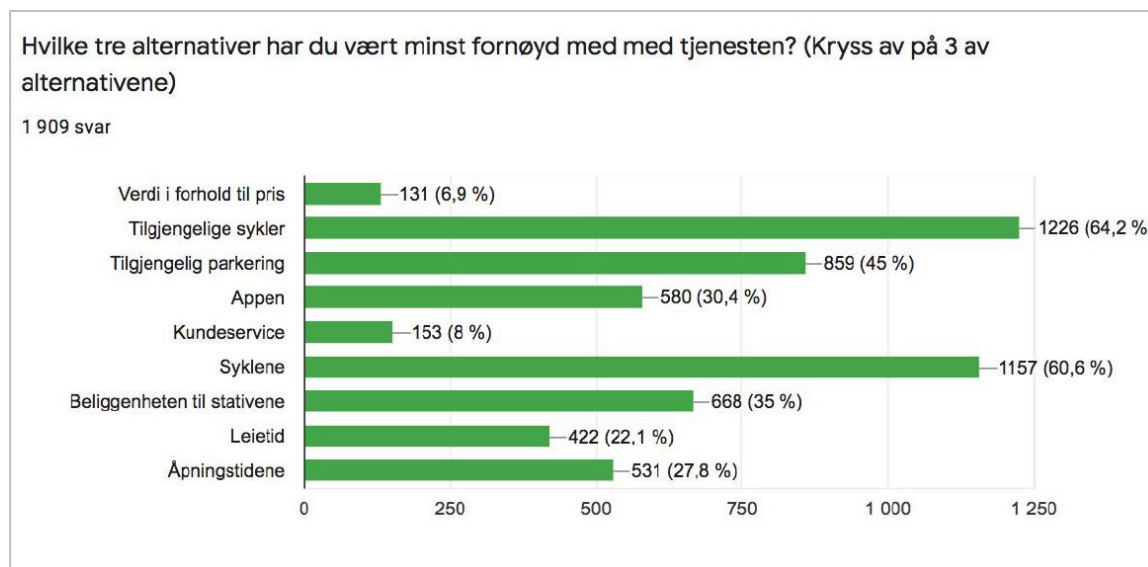


Figur 55. Elsparkesykkel turvarighet og lengde i Bergen unntatt Ryde (juni-des 2021). Kilde: Nivel dashboard (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021)

Andelen bysykkelbrukere som synes sparkesykkel er « morsommere enn bysykkel » har gått ned fra 11,7% til 2,6% mellom 2020 og 2021. « Nyhetens interesse har dabbet av » sier UIP i sin oppsummering av elsparkesykkelbruk i brukerundersøkelsen 2021.

Forbedringsmuligheter

Brugerundersøkelsen i 2021 fra UIP viser at mangel på tilgjengelige sykler var det mest valgte alternativ blant ulike grunner til å være misfornøyd med Bysykkeltjenesten med 64% av respondentene som valgte dette. Dette er betydelig høyere enn 44% som var det tilsvarende tallet for Trondheim, men av samme størrelsesorden som for Nord-Jæren.



Figur 56. Grunner til å være misfornøyd med Bergen Bysykel (2021)

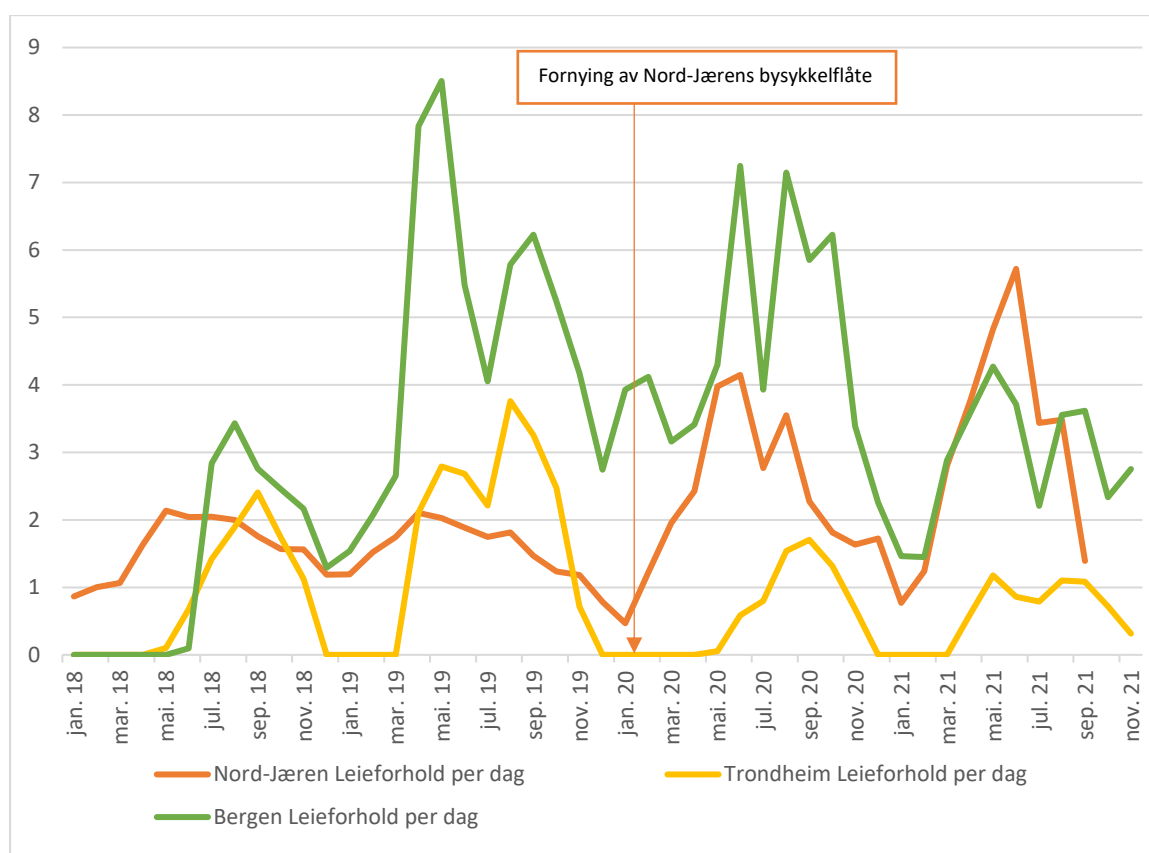
3.5 Komparasjon av de tre bysykkelordningene

For å sammenligne de tre bysykkelordningene har noen nøkkeltall for alle tre byområder blitt samlet her.

Bruken siden 2018

Mens månedlige tall for bysykkelbruk er lett å få tak i, er det vanskelig å finne ut av tilgjengelighet av sykler til enhver tid. Vi har derfor benyttet estimerer, særlig for Nord-Jæren der antallet tilgjengelige sykler på gaten ikke har vært rapportert i de dataene som Kolumbus har gjort tilgjengelig. Dette kommer frem i de tidligere delkapitlene som beskriver hvert bysykkelsystem. Som har blitt nevnt i kapittel 3.2 er Nord-Jærens bysykkelsystem blitt fornyet i 2020. Dermed er tallene for Nord-Jæren sammensatt fra GoBike i 2018 og 2019 og fra Kolumbus bysykkel fra 2020.

Figur 57 under viser at er det store forskjeller i bysykkelbruken mellom byene siden 2018. Spesielt Bergen har opplevd stor vekst mellom 2018 og 2019 da antall sykler ble firedoblet fra det første offisielle driftsåret i 2018. Trondheims bysykkeltilbud ble også startet i 2018 (på våren), men opplevde mindre vekst enn Bergen og har ikke hatt like mye bruk av syklene som Bergen i etterkant av lanseringen. Nord-Jærens GoBike elbysykkeltilbud har eksistert siden 2014, men antallet sykler og spredning av syklene har variert over perioden den varte (2014 til 2020). Til tross for at de elektriske bysyklene på Nord-Jæren er gratis i bruk for over 60 000 ansatte i HjemJobbHjem bedrifter (Müller-Eie et al., 2019), har ikke bruken av bysyklene vært merkbart større enn bysyklene i Bergen eller Trondheim før i 2021. Oppgradering av systemet fra GoBike til Kolumbus i 2020 gjorde at gjennomsnittsbbruken omtrent doblet seg det første driftsåret (2020).



Figur 57. Antall leieforhold per bysykkel per dag. Data for Nord-Jæren gjelder fram til midten av september 2021.

Det kom en merkbart fall i bruken av Bergens bysykler i 2021 som sammenfaller med en stor økning i antallet utleie-elsparkesykler på gaten. Trondheims bysykkelsystem stenges i vintermånedene og åpnes vanligvis i april. Et noe redusert bysykkeltilbud er tilgjengelig gjennom vinteren både i Bergen og på Nord-Jæren. I 2020 åpnet Trondheim bysykkel først i slutten av mai grunnet kapasitetsproblemer hos leverandøren etter korona nedstengningen i mars 2020. Detaljerte tall om antall elsparkesykler har ikke blitt innhentet for alle tre byer, men for Bergens vedkommende henger inntoget av elsparkesykler sommeren 2021 sammen med en halvering i bruken av bysyklene. Sett over lengre tid har både Bergen og Trondheim nådd sitt toppår i 2019 og har hatt nedgang i gjennomsnittlig bruk per bysykkel siden da. Nord-Jærens bysykler har fått økt bruk år for år, særlig etter de ble oppgradert i starten av 2020, men også mellom 2020 og 2021. At Nord-Jærens elektriske bysykler opprettholder en fart sammenlignbar med elsparkesykler kan være en av grunnene til at bruken her ikke har falt slik som Trondheim og Bergen har opplevd.

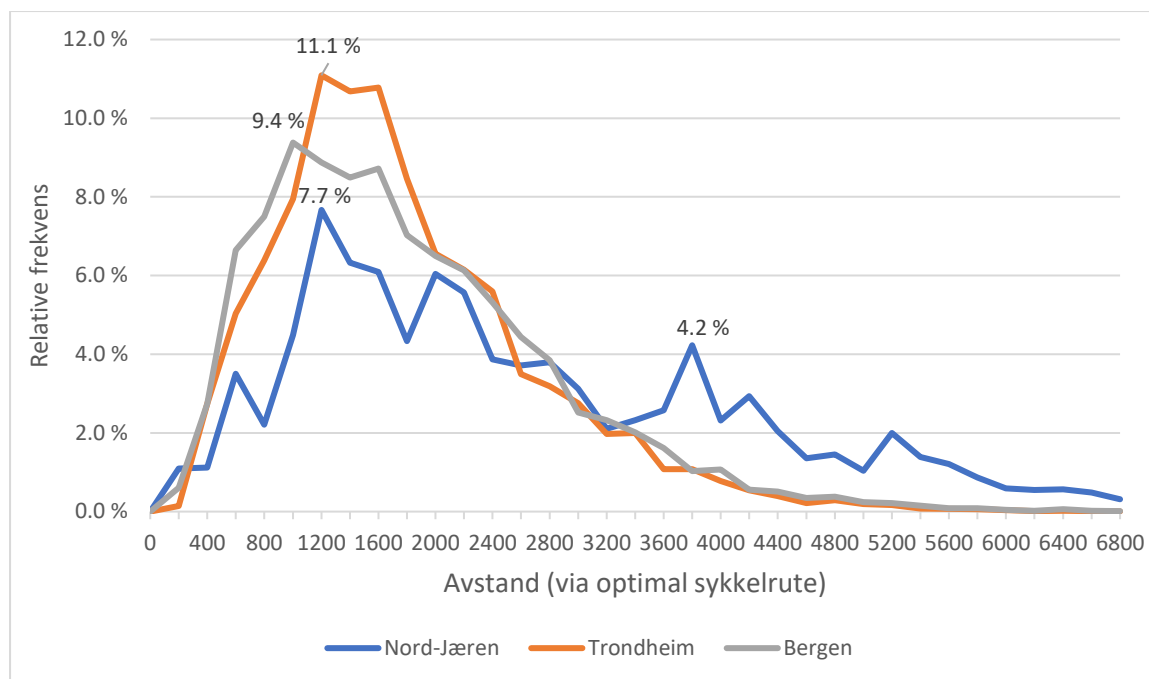
Brukstallene fra Figur 57 er noenlunde sammenlignbar med internasjonal forskning om daglig leieforhold per bysykkel. En studie som oppsummert månedlig bruken av bysykler i 12 byer i 2013 viste en maksimal gjennomsnittlig utnyttelsesgrad på 8 leieforhold per dag i september i Paris (Fishman, 2016). Sesongvariasjonen var mindre hos mange av de analyserte byene, men fem nordamerikanske byer med sammenlignbart klima: Montreal, Minneapolis, Washington D.C., New York og Boston, hadde sommerstid bruk på mellom 1,5 og 6,5 turer per sykkel per dag.

Bruken av bysykler er naturlig nok høyere på sommermånedene, men en nedadgående tendens sees for Bergen og Trondheim etter at pandemien inntraff i mars 2020. Det er usikker i hvilken grad pandemien har skapt endringer i reisevaner som er varige med for eksempel mer utstrakt bruk av hjemmekontor og i hvilken grad nedgangen kan skyldes konkurranse fra elsparesykkelaktører som nå er utbredt i alle tre byområder.

Nord-Jæren hadde høsten 2021 omtrent 200 tilgjengelige bysykler (og maksimalt 260 i Rogaland). Trondheim hadde 700 bysykler mens Bergen hadde 800. Trondheim har størst andel av sykler tilgjengelig for utleie, siden det er 750 bysykler totalt i systemet. Bergen har totalt 1000 bysykler mens Kolumbus har 750 bysykler for alle 12 kommuner i Rogaland som er med i ordningen. Vedlikehold av ødelagte bysykler betyr at det er til enhver tid alltid er færre sykler enn systemstørrelsen skulle tilsi, men dette virker å være et større problem for Kolumbus som har omtrent halvparten i operasjon.

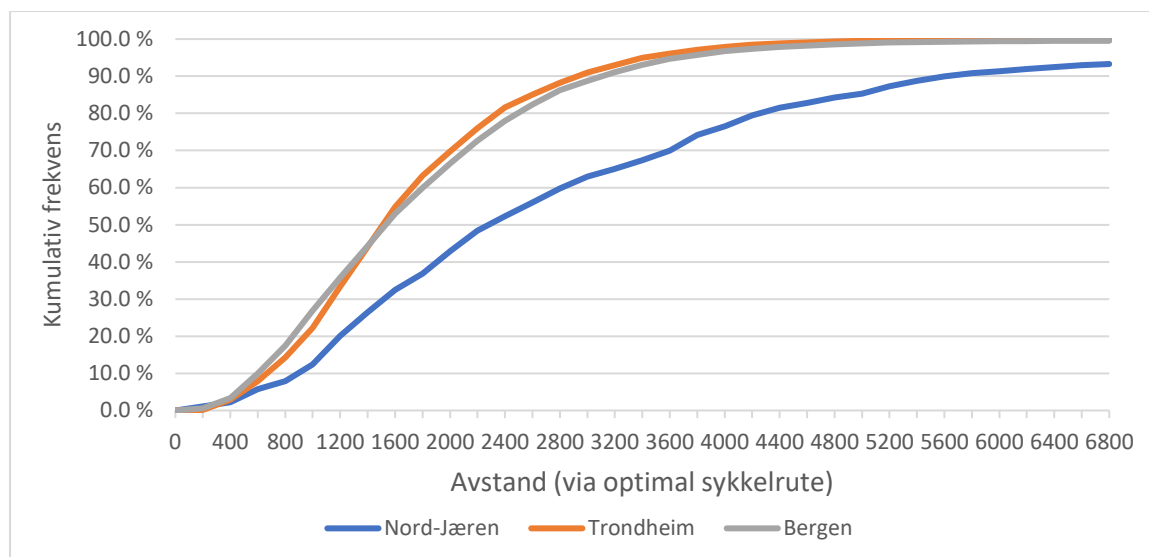
Avstanden (via optimal sykkelrute)

Avstanden per bysykkeltur er ikke rapportert av operatørene i datasettene som er benyttet i denne studien. Derfor benyttes det en beregnet avstand fra Google Directions API i sammenligningene under. Vi ser at alle tre byområder har en noenlunde lik avstandsfordeling på turene, med flest turer er mellom 1 000 og 1 200 meter. Dette stemmer også med beregnet avstandsfordeling for Oslos bysykler (Bakke, 2018). Kolumbus sitt interkommunal bysykkeltilbud skiller seg fra de to andre systemene med lengre avstander og har mange flere turer når avstanden overstige 3,5km. Beregnet sykkelavstand mellom bysykkelstasjonene på Nord-Jæren er mye høyere enn for Bergen og Trondheim.



Figur 58. Relativ frekvens etter nullavstands turer har blitt fjernet for alle tre byområder.

Gratisperioden til ulike billettprodukter vil påvirke avstanden bysyklene sykles. Både Bergen og Trondheim bysykkel krever et abonnement (som kan være fra 1 dag til ett år) og abonnementet gir gratis bruk for de første 45 eller 60 minuttene et leieforhold tar (for henholdsvis Bergen og Trondheim). På Nord-Jæren er det tre kategorier av abonnement. HjemJobbHjem ansatte får bruke bysyklene gratis for inntil 1 time. Kolumbus billett持ere får benytte bysyklene gratis i 15 minutter. Brukere som hverken har Kolumbus billett eller HJH tilgang kan låse opp sykkelen for 10 kroner, men må betale 1 krone på minutt fra og med det første minuttet. HJH og Kolumbus billett持ere betaler først etter det har gått henholdsvis 60 og 15 minutter. Som vist i Figur 31 har bare en tredjedel av leieforholdene blitt foretatt av HJH brukere. Det vil si at andre brukere må betale 1 kr per minutt enten fra det 16. minuttet eller 1. minuttet. Dette vil naturligvis bidra til flere turer av kortere varighet (under 15 minutter) på Nord-Jæren enn i Bergen og i Trondheim dersom alt annet var likt. Dette kan muligens forklarer hvorfor den vanligste avstanden (median) med bysyklene er omtrent likt for alle tre byområder som vist i figuren ovenfor. Siden Kolumbus bysykler er elektriske kunne man forventet at det var en lengre avstand tilbakelagt på slike sykler. På avstander over 3,5 km at Kolumbus er bysykler er mye mer brukt enn i de to andre byene. Dette er spesielt tydelig i den neste figuren.

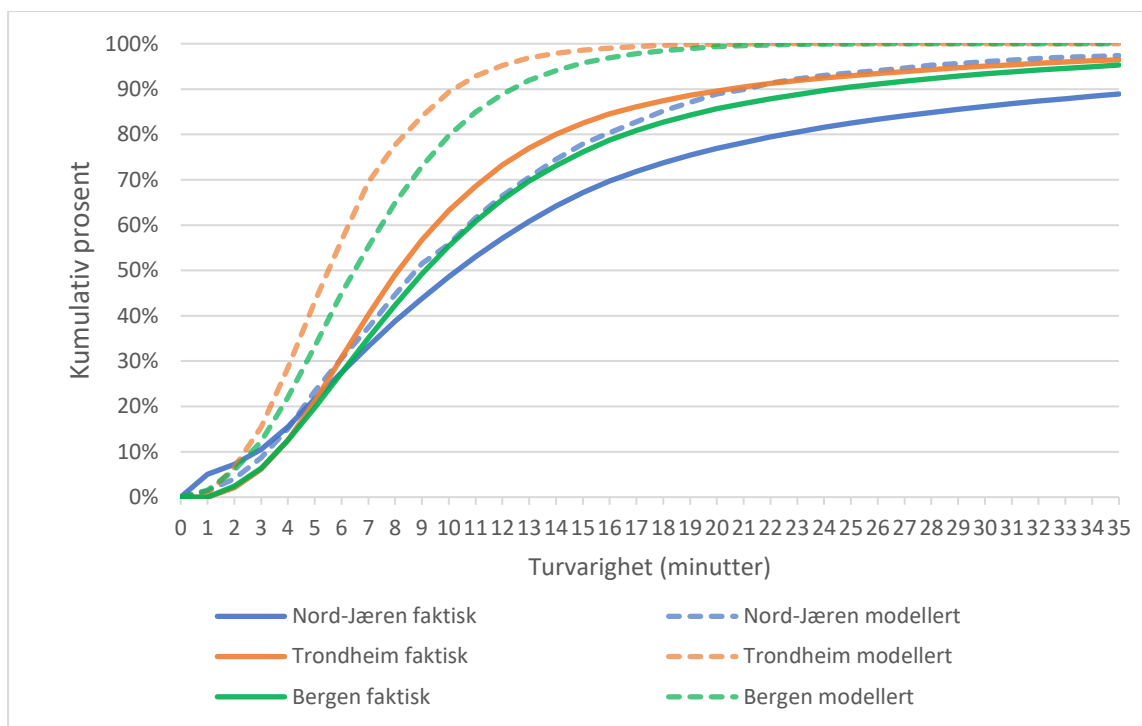


Figur 59. Kumulativ frekvens av avstand for leieforhold med de tre bysykkelsystemene

Som vist i Figur 59, har både Trondheim og Bergen om lag 90% av sykkelturene som er kortere enn 3 000 meter. På Nord-Jæren er 63% av turene kortere enn 3 000 meter. Det vil si at 36% av turene er lengre enn 3000 meter på Nord-Jæren, og at det er dermed 3,6 ganger flere turer som tas i denne lengde kategorien sammenlignet med Trondheim og Bergen. Mye lengre avstander mellom stasjonene samt en elektrisk støtte bidrar begge til at Nord-Jærens sykkelturner er lengre i snitt. Det er i tillegg en stor forskjell i andelen turer som starter og slutter på samme stasjon. Andelen på Nord-Jæren (21%) er mer enn fem ganger så høy som i Bergen (4%) og Trondheim (3%). Dette er i stor grad fordi UIP har fjernet alle turene med mindre enn 60 sekunders varighet fra de åpne datasettene som er lagt ut på nettsidene deres, noe som ville økt andelen svært korte turer vesentlig.

Varighet

En forskjell mellom varighet og avstand er at det er en faktisk turvarighet i tillegg til en modellert eller teoretisk varighet basert på et Google-anslag for sykkelreisetid mellom start og endepunkt. Det bør presiseres at sykkelreisetid er basert på en standard og ikke elektrisk sykkel. I Figur 60 under ser vi en komparasjon mellom faktisk og modellert reisetid for de tre bysykkelsystemene. Alle leieforhold med en varighet under 1 minutt er blitt fjernet fra datasettet brukt til å lage figuren.



Figur 60. Kumulativ prosentfordeling av bysykkelturvarighet etter alle turer under ett minutt er blitt fjernet (både faktisk reisetid og modellert reisetid fra Google Directions API)

Forskjellen mellom faktisk og modellert er omtrent det samme for Bergen og Trondheim, der det er en tydelig forskjell mellom kurvene (modellert reisetid er kortere). Modellert og faktisk reisetid sammenfaller i større grad for Nord-Jæren, der sykklene er elektriske og dermed tillater høyere gjennomsnittshastighet enn vanlige bysykler i de to andre byene. Modellert reisetid tar ikke hensyn til midlertidig låsing av sykkel som en del av turen eller andre grunner til å stoppe mens leietiden løper. Dette vil bidra til at modellert reisetid er kortere enn faktiske reisetid. Forskjellen i faktisk median turvarighet er 2 minutter mellom Nord-Jæren og Trondheim (10 minutter versus 8 minutter). Det er en forholdsvis stor forskjell i andel turer med varighet på 15 minutter eller mer: 33% av turene på Nord-Jæren, 25% i Bergen og 18% i Trondheim. Dette til tross for et prissystem som i større grad er rettet mot kortere turer på Nord-Jæren (men ikke for HjemJobbHjem brukere som diskutert tidligere).

Bysykkelens effekt på andre reisemidler

Fra OD materialet der høyfrekvente turer mellom stasjonspar har blitt visualisert (Figur 26 for Nord-Jæren, Figur 39 for Trondheim og Figur 52 for Bergen), fremkommer det at bysyklene brukes mest på korte strekninger der kollektivdekningen er dårlig. Dette gjelder for alle tre byområdene. Opprinnelses-destinasjons (OD) par slik som Paradis-Varden i Stavanger, Festplassen-Nykirken i Bergen og Hesthagen-Vollabakken- Thornæssparken i Trondheim er eksempler på strekninger med høy bysykkelbruk og dårlig kollektivdekning. Dette kommer tydelig frem som tykke linjer i kartene i de overnevnte figurene. På strekninger der kollektivtilbudet ikke er særskilt bra er bysykkelen et godt valg for reisende på grunn av konkurransedyktig reisetid. Det vil bety færre gåturer i noen tilfeller, men siden bysykkeltilbudet supplerer kollektivnettverket der det har noen «hull» kan man si at det bidrar også til å forbedre kollektivtilbudet som et «last mile»-tillegg og dermed gjøre det kombinerte systemet mer attraktivt for folk flest. Dette gjelder spesielt for Kolumbus bysykkel som siden februar 2020 har innlemmet bysykkelen i sitt kollektivtilbud slik at man får gratis sykkelturner (på inntil 15 minutter) med en gyldig kollektivbillett.

Måten bysykler supplerer kollektivt nettet er trukket fram i flere internasjonale studier (Guo & He, 2020; T. Ma et al., 2015; Martin & Shaheen, 2014), der til tross for at bysykkelen i stor grad erstatter kollektivturer, fungerer den også komplementær i mange tilfeller, særlig i tilknytning til t-baner eller jernbanen. Kollektivsystemet mister derfor noen passasjerer ved oppretting av bysykler, men opp mot 80% av bysykkelbrukerne benytter fortsatt kollektiv (og det blant alle brukerne, ikke de som reiste kollektivt før bysykkelen kom).

Spørsmål om kombinasjonsturer er inkludert i brukerundersøkelsene for alle tre byområder. Her fremkommer det at 37% av Kolumbus sine bysykkelbrukere på Nord-Jæren (i 2021) benytter bysykkelen i kombinasjonen med kollektivreiser. For Trondheim (2018) er 24% av bysykkelreisene i kombinasjon med kollektivreiser, mens Bergen (2020) har 31% av bysykkelturene kombinert med kollektivreiser. Det er forståelig at tallet er høyere for Nord-Jæren på grunn av integrert billettering. De korte avstandene i Trondheims bysykkelsystem tilsier at kollektiv ikke er nødvendig for mange bysykkelbrukere (som gjerne bor og jobber/studerer relativt nært sentrum) for å komme fram dit de vil, og det kan være en forklaring på det lave nivået av kombinerte bysykkel- og kollektivreiser.

Det oppleves som problematisk for mange bysykkelbrukere at bysyklene ikke alltid er tilgjengelige når de ønsker å ta en i bruk. Økt balansering i stasjonsnettverket og flere sykler/stasjoner vil kunne hjelpe med å unngå tomme stasjoner og dermed forbedre påliteligheten av bysyklene. Dette vil også øke attraktiviteten av tilbudet dersom man kan stole på at tilbudet vil ha sykler til enhver tids ønsker (bortsett fra natten der det stenges i noen tilfeller).

Alternative reisemåter dersom bysykkelordningen ikke var tilgjengelig

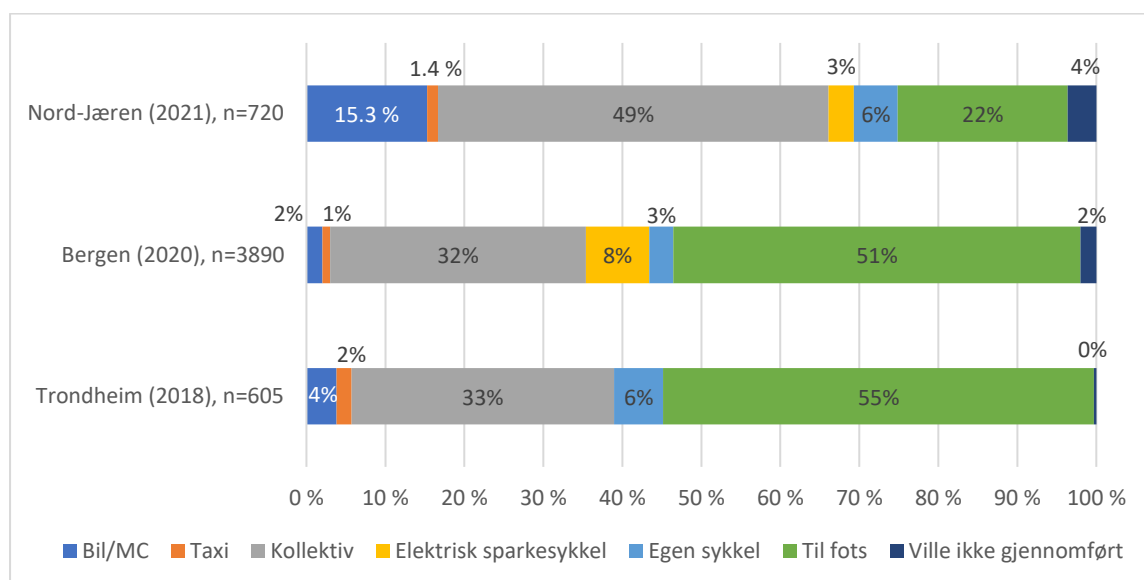
Bysykkelturer har erstattet andre typer reiser etter hvert som andelen som benytter dette reisemiddelet har økt. Det er et vanlig spørsmål i evalueringer av bysykler å inkludere et spørsmål om hvilke andre reisemiddel man hadde brukt dersom bysykkelen ikke hadde vært tilgjengelig. Det er mange ulike formuleringer av et slikt spørsmål, og for de tre byområdene våre er det forskjeller (se tabellen under). Formuleringen kan endre tidshorisonten brukeren tenker på når de svarer på spørsmålet (for eksempel for Bergen, som ikke har spesifisert noe med den forrige bysykkelturen). I tillegg er det ikke funnet et enkelt år der alle tre byer har gjennomført en undersøkelse med en slik spørsmål. Derfor er året spørsmålet ble stilt også inkludert. Dette er særlig viktig for Trondheim som stilte spørsmålet før utleie elsparkesykler var tilgjengelige. Derfor er det viktig å referere tilbake til tabellen når svarene sammenlignes i Figur 61.

Tabell 7. Spørsmålsformuleringen i brukerundersøkelsene for de tre byområdene angående erstattet/alternativt reisemiddelbruk

Byområde	Kilde, antall respondenter	Spørsmålsformulering
Nord-Jæren	Brakerundersøkelse 2021, n=720*	Tenk på sist gang du benyttet bysyklene. Se for deg at sykkelordningen ikke var tilgjengelig. Hvordan ville du reist?
Bergen	Årsrapport 2020, n=3890	Hvis du ikke hadde bysykklet, hvordan ville du ha gjennomført denne reisen?
Trondheim	Årsrapport 2018, n=605	Hvis du ikke hadde bysykklet på din forrige bysykkeltur, hvordan ville du ha gjennomført reisen?

* Nord-Jærens spørsmål tillot flere svar, og alle respondenter som oppga flere svar eller «vet ikke» har blitt fjernet fra det opprinnelige utvalget på 1259 respondenter.

Som vi ser i figuren under, oppga 55% av Trondheims bysykkelbrukere (i 2018, før elsparkesykler kom) at de ville reist til fots dersom de ikke hadde «bysykklet» på den forrige turen sin mens 33% ville reist kollektivt. Det finnes omtrent det samme mønsteret i Bergen (for 2020) der 51% ville gått og 32% ville benyttet kollektivtilbud, mens på Nord-Jæren (2021) svarer 49% av bysykkelbrukere at de ville reist kollektivt og 22% ville gått. Bysykkelen erstatter langt flere gåturer i Bergen og Trondheim sannsynligvis fordi turene er såpass korte at gåturen er relativt attraktivt fortsatt, mens kollektiv blir erstattet i større grad på Nord-Jæren der typisk (lengre avstands-) bruk tilsier at gange ikke er like praktisk. At langt flere ville valgt kollektiv på Nord-Jæren henger også sammen med integrering av bysykkel i Kolumbus sin billett. Altså for de 42% av bysykkelbrukerne som allerede har en gyldig kollektivbillett, så er det svært lav terskel for å benytte kollektiv.



Figur 61. Alternative reisemidler som ville blitt benyttet dersom bysykkelen ikke ble brukt på den forrige turen. Nøyaktig formulering av spørsmål er oppgitt i Tabell 7.

For alle byområdene sett under ett har bysyklene en supplerende effekt på kollektivsystemene, og de brukes oftest i områder der kollektivnettet har dårlig dekning. Brorparten av brukerne oppgir at de ville tatt kollektiv eller gått dersom deres siste bysykkeltur ikke kunne gjennomføres på bysykkel. Dermed kan man anta at man frigjør noe kapasitet i kollektivsystemet ved å ha et bysykkelsystem, men at man samtidig reduserer gåing noe i byene. Resultatet i Figur 61 må tolkes med forsiktighet siden spørsmålsformuleringen varierte mellom byene og gjaldt dagens situasjon der bysykkelen eksisterer, men er ikke alltid er tilgjengelig.

Bysykkelen representerer et rimelig og fleksibelt transporttilbud i særlig grad for de som ikke har egen sykkel, men også for andre brukere, og fungerer ofte i lag med kollektiv systemet.

4. Sammenfattende drøfting

4.1 Hva er potensialet for økt sykling?

Utviklingen fram til i dag

Målsettingene hvert byområde har satt i forhold til økt sykling er ambisiøse. Data om sykkelandeler fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen i 2019 (den siste kvalitetssikrede RVU-en uten pandemi) er et godt utgangspunkt for å se om dagens sykkelsatsing vil kunne oppfylle målsettingene. Nord-Jæren er det byområdet som trenger minst årlig vekst i sykkelandel (4,4%) for å oppnå sitt mål om en sykkelandel på 14% av alle reiser i 2032, mens Bergen trenger mest (8% årlig vekst) for å kunne oppnå en 10% sykkelandel innen 2030. Trondheim ligger et sted imellom og trenger 6% årlig vekst. RVU data fra mellom 2013/14 og 2019 viser at veksten varierer mellom 2-3% (for Trondheim og Nord-Jæren) og 6% (Bergen) årlig. Det er lavere enn nødvendig for å oppnå målsettingene. Andelen syklende har blitt negativt påvirket av Covid-19 restriksjoner, og dette er reflektert i en nedgang for alle tre byområder mellom 2019 og 2020 i RVU-en.

Nyere data fra sykkelpasseringer (oppsummert som sykkelindeks) ved Statens vegvesens automatiserte tellepunkter viser at det har vært en beskjeden vekst på mellom 1 og 2% årlig i snitt mellom 2019 til 2021 for Bergen og Nord-Jæren. Trondheim hadde for få tellepunkt for å kunne lage en sammenlignbar sykkelindeks. Vekstraten er såpass liten at mellom en tredjedel (i Bergens tilfelle) og nesten 100% (i Nord-Jærens tilfelle) av veksten i sykkeltrafikken kan begrunnes av befolkningsvekst. Sykkelindeksen er dessuten ikke en ideell indikator for sykkelandeler ettersom syklistene kan telles flere ganger og verdiene ikke kan sammenlignes med andre reisemidler. Begge indikatorer er dessuten tydelige på at den veksten er for lav for å oppnå målene byområdene har når det gjelder sykling.

Beregnet potensial for økt sykling

Sykkelpotensialet for Trondheim og Nord-Jæren har blitt beregnet med to modellscenarier i denne rapporten, der begge viser til stort potensial for vekst i hverdagssykling. I forhold til 2019 kan sykkelandelen tredobles i Elsykkelsscenarioet til 32% av alle reiser for Trondheim og firedobles til 35% av alle reiser på Nord-Jæren. Det første modellscenarioet Go Dutch kan oppsummeres som sykkeltilrettelegging etter nederlandske veistandarder. For dette scenarioet har nederlandsk RVU-data blitt benyttet for å modellere sykkelandeler for ulike kombinasjoner av reiselengde og helning. Det andre scenarioet bygger på Go Dutch scenarioet og antar i tillegg at det er 100% elsykkel-eierskap blant de som kan tenke seg å sykle. Elsykkelsscenarioet gir flere reisende muligheten for å sykle selv om de har en reisevei med høy helning/bratthet eller lang avstand. Dette gir størst utslag for Trondheim som har større høydeforskjeller i byen enn Nord-Jæren. Bergen kommune lagde sin egen sykkelpotensialmodell på bakgrunn av målsettingen om 10% sykkelandel innen 2030 og det fulle potensialet har dermed ikke blitt estimert. Men man kan anta at elsykkeeffekten i Bergen ville også vært stor i det minste for de boligområdene som er lokalisert oppetter fjellsidene.

Sykkelpotensialkartene for alle tre byområder viser en sterk økning i forventet antall syklistene langs flere hovedveier og fylkesveier. Slike veier er ikke nødvendigvis godt egnet for sykling og heller ikke alltid godt egnet for fremtidig sykkeltilrettelegging, men er foretrukket i modellene på grunn av at det raskeste ruteforslaget ofte inneholder hovedveier. Ved tolkning av modellenes beregninger, må man dermed ta i betraktning at dersom disse veiene ikke er godt egnet for sykkeltilrettelegging, bør andre nærliggende veier forbedres for å kunne realisere det store potensialet for økt sykling som modellene foreskriver.

Med tanke på nullvekstmålet gir elsykkelsscenarioet en reduksjon i personbilkilometer kjørt på 24% i Trondheim og 26% på Nord-Jæren. Modellen har ikke tatt hensyn til befolkningsvekst siden tidsperspektivet for implementering av scenarioet er ikke fastslått. Modellen antar at brorparten av nye syklistere er tidligere bilister, men i praksis vil de nye syklistene også kunne bytte fra andre reisemidler. Hvem som bytter er i stor grad avhengig av den transportpolitikken som føres for konkurrerende reiseformer (spesielt knyttet til kostnader for bilkjøring og parkering).

Tiltak

Sykkelpotensialet knyttet til infrastrukturelle forbedringer, er i denne rapporten antatt til å være likt adopsjon av nederlandske sykkelvaner og er oppsummert under scenarioet Go Dutch. Go Dutch scenarioet antar at både den fremtidige sykkelinfrastrukturen har omtrent samme standard som i Nederland og at den fremtidige konkurransen imellom reisemidler er omtrent likt som i Nederland. Scenarioene forutsetter storstilt utbygging av veiinfrastrukturen i forhold til dagens sykkelstandard i byområdene. Det er i tillegg mange kjente forskjeller i transportsystemene mellom Norge og Nederland, og disse vil vri resultater noe, særlig når det gjelder sannsynlige reisemiddelandeler etter at scenarioene har blitt gjennomført. Som et eksempel på dette finnes det bomringer (til forskjell fra andre former for bompenger) i alle de tre byområdene, mens bomringer er fraværende i Nederland. Nederland, i tillegg til å ha et kjent høystandard på sykkelveinettet, er tettbebygd, har et godt utviklet kollektivtilbud, 130 km/t hastighet på motorveier og restriktiv politikk for parkering i sentrale byområder. Hver enkel forskjell bidrar ulikt i forhold til reisemiddelkonkurranse. Dersom veinettet skulle bli tilrettelagt etter nederlandske veinormer, men med de samme forskjellene som vi kjenner til i dag, vil dette redusere nøyaktigheten av resultatene.

Det er flere byer som har lyktes med sykkeltilrettelegging og real stor økning i sykkelandeler. I Sevilla i Spania økte sykkelandelen fra mindre enn 2 % før intervensjoner i 2006 til mer enn 8 % etter investering i et sykkelnettverk med om lag 200 km fordelt på befolkningens 700 000 innbyggere) (Marqués et al., 2015). I Colombias hovedstad Bogota klarte byens myndigheter å tidoble sykkelandelen fra 0,58% før storstilt sykkeltiltak ble implementert til 6% ti år senere (Rodriguez-Valencia et al., 2019).

Reisevaneendringer som resulterer i økt sykling er ikke lett å oppnå med infrastrukturtiltak alene, og dette er særlig tilfelle når det gjelder overgang fra å være bilist til å bli syklist (Pritchard, 2019). Prioritering og implementering av infrastrukturtiltak der behovet er størst og der hvor befolkningen mener det er utrygt å sykle i dag, vil være det første steget i en sykkeltilrettelegging etter nederlandske veistandarder. Dette må skje parallelt med holdningsendrende tiltak og restriktive tiltak mot bilbruk som parkeringsavgifter og bompenger. Konkurransen mellom samtlige reisemidler må sees i sammenheng for å kunne utnytte potensialet som er estimert i modellene.

Elsykkelen er langt fra et marginalt fremkomstmiddel i dag. En kartlegging fra 2021 viste 36% elsykkelandel blant rushtidssyklistere i Stavanger (Repa, 2021). Andre datakilder viser at 22% av Nord-Jærens befolkning eier elsykkel, noe som kan stemme i og med at elsykler brukes mye mer i snitt enn vanlige sykler (Fyhri & Fearnley, 2015; S. M. Kørner, personlig kommunikasjon, 3. februar 2022). Økning av elsykkel-eierskap og -bruk i løpet av de siste årene tyder på at elsykkelsscenarioet passer bra til den norske konteksten. Kommunene kan likevel stimulere til høyere elsykkelandeler. Kolumbus' elsykkel leasingsordning og gratis prøveordninger slik som Miljøpakken har hatt i flere år er eksempler på tiltak som kan øke andelen elsykler. Stavanger kommune har på sin side subsidiert kjøp av elektriske lastesykler i 2021 til barnefamilier,

barnehager, helsetjenester og ideelle organisasjoner. Forskning fra Sverige viser at 54% av elsykkelturer (på privat elsykkel) erstatter en biltur. Dette betyr at tiltak som kan øke elsykkeltilgangen kan være et positivt bidrag til nullvekstmålet (Hiselius & Svensson, 2017).

Videre bruk av sykkelpotensialkart og -beregninger

Sykkelpotensialkartene i denne rapporten er statiske og tar ikke hensyn til endringer fra dagens situasjon. Data som understøtter kartene, kan lett brukes med GIS verktøy for å lage prioriteringer i veinettet av hvor tilretteleggingen bør prioriteres. Et eksempel på slik bruk er vist i figuren under for Nord-Jæren. Her er Go Dutch potensialet benyttet framfor Elsykkelsscenarioet ettersom Go Dutch best representerer effekten av forbedret sykkeltilrettelegging. En ny variabel har blitt laget i GIS som representerer forskjellen mellom scenarioets sykkel-ÅDT (Go Dutch) og dagens sykkel-ÅDT. Dette er altså den totale økningen i antall sykkelturer som kommer frem i Go Dutch scenarioet, og veilenkene med høyest potensial vises som tykke strakninger i figuren under. For Nord-Jærens vedkommende gjelder dette først og fremst flere av hovedveiene inn mot Stavanger fra Madla, Tasta og Våland, i tillegg til Hinnasvingene ved Jåttåvågen og Strandgata i Sandnes. Flere av disse er tilrettelagt med sykkelfelt allerede, men resultatene viser bare hvor det er størst potensial dersom samtlige veier får en «Go Dutch» oppgradering.



Figur 62. Eksempel på fremvisning av størst absolutt økning i sykkel-ÅDT for Nord-Jæren.

Sykkelpotensialberegningene viser nytten i form av økning i antall sykkelturet forårsaket av forbedret sykkeltilrettelegging. Kostnadene for å få bygge høystandard sykkelløsninger kan være store i sentrale byområder, særlig der det er arealbegrensninger. Veilenkene fremhevet i figuren over trenger ikke å være de absolutte beste veiene å realisere sykkelpotensialet på dersom

roligere eller bredere parallelle gater finnes. Kostnadene for bygging av sykkelveier i nabogater til hovedveiene kan i mange tilfeller være lavere samtidig som attraktivitet til sykkelveien være høyere, så alternative veier må alltid vurderes. Den nederlandske sykkelhåndboka anbefaler imidlertid å unngå store omveier (>20% luftlinje-avstanden) og at byområder bør aller helst ha et sykkelveinettverk med maksimalt 200 meter mellom parallelle sykkelveier eller tilsvarende sykkeltilrettelagte gater (CROW, 2016).

Forbedring av sykkelpotensialberegninger

Denne rapporten har benyttet «Propensity to Cycle Tool» modellen på norsk reisevanedata som inkluderer alle typer reisemål. Dette er en videreutvikling av den opprinnelige studien fra Storbritannia som benyttet census data om arbeidsreiser (Lovelace et al., 2017). Det er en svakhet i denne rapporten at modellens datagrunnlag fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen er mye mindre omfattende enn den britiske censussen som ble brukt i den opprinnelige studien. Dette vil kunne negativt påvirke nøyaktigheten av beregnet sykkel-ÅDT særlig på mindre veier. Et større datasett eller en kombinasjon av alternative datakilder, for eksempel mobiloperatørens OD data vil kunne være en måte å forbedre nøyaktigheten av modellens resultater i den norske konteksten.

Modellen benytter randomisert plassering av opprinnelse og destinasjonspunkter innenfor hver grunnkrets langs veinettet, og dette er en forbedring i forhold til den opprinnelige studien i og med at det er mange grunnkretsinterne reiser i datasettet. Enda mer nøyaktige data som for eksempel arbeidsgiver- og arbeidstakerregisteret vil kunne gi mer et nøyaktig datagrunnlag for modellen og dermed forbedre resultatene.

Bergen kommunes modell tillater endringer i veinettet ettersom det er kjørt i en GIS-programvare. Dette er ikke mulig med PCT modellen når CycleStreets og OpenStreetMap benyttes. Videre forskning vil i større grad kunne se på effekten av inkrementelle endringer slik som sykkelekspressvei-utbygging eller oppgradering av kvaliteten til enkelte veilenker framfor oppgradering av samtlige veilenker til en høyere standard (noe som denne rapporten har gjort). Dette vil kreve annerledes metoder som tar for seg preferanser til sykklister i større grad når det gjelder rutevalg og reisemiddelvalg, ettersom forbedringer vil skjer stykkevis og dermed påvirker bare sykklister som reiser i områdene som får nye sykkelveier.

4.2 Hvilken effekt har introduksjon av nye bysykler på reiseatferd og transportsystemet?

Bysyklene er et transporttilbud som fungerer godt over korte avstander for å fylle mangler i kollektivnettet. Brukerne trenger kollektivtilbud for turer som av ulike grunner ikke egner seg med bysykkel eller når bysyklene ikke er tilgjengelige i det tidsrommet de trengs. For Kolumbus sine bysykler har billettintegrasjon ført til at hele 37% av Kolumbus sine bysykkelbrukere på Nord-Jæren benytter bysykkelen i kombinasjonen med kollektivreiser. Sammenlignbare tall fra forgjengeren GoBike på Nord-Jæren (2014-2020) som ikke hadde integrert billettering finnes ikke, men Bergen har en 31% andel som kombinerer bysykkel og kollektiv mens tilsvarende tall for Trondheim er 22%. Introduksjon av utleie-elsparkesykler i den senere tid som også kan benyttes til samme type «last mile» formål i lag med kollektiv vil gjøre at andelen som reiser med både bysykkel og kollektiv kan raskt endre seg.

Brorparten av brukerne oppgir at de ville tatt kollektiv (mellom 32% og 49%) eller gått (mellom 22% og 55%) dersom deres siste bysykkeltur ikke kunne gjennomføres på bysykkel. Dermed kan man anta at man frigjør noe kapasitet i kollektivsystemet ved å ha et bysykkelsystem, men at

man samtidig reduserer gåing noe i byene. Til tross for denne effekten som oppstår på kort sikt, har bysykkelen også en langsiktig og strategisk rolle i transportsystemet som en fleksibel og rimelig løsning for de som ikke disponerer sin egen sykkel. Dessuten kan det hende at bysykkelen i lag med kollektiv, elsparkesykler og gange utgjør et godt alternativ til bilkjøring for kortere turer og dermed kan redusere privatbilbruk på denne måten. Synergieffekten mellom disse bærekraftige reisemidlene er ikke belyst i denne rapporten, men selve bysykkelturene erstatter bil, taxi eller MC oftest på Nord-Jæren (17% av tiden), etterfulgt av Trondheim (6%) og til slutt Bergen (3%). At Nord-Jærens bysykler erstatter bilturer oftest henger sammen med elektrisk støtte og lengre turer i snitt slikt at bysyklene representerer en mer konkurransedyktig reiseform målt opp mot bil.

Med bedre tilgjengelighet ved stasjonene (og ellers høyere pålitelighet for brukerne) vil bysyklene komplementere kollektivtilbud som en vanligere måte å reise på. Dette krever nøye arbeid i planlegging av fremtidige stasjoner og kapasitetsøkninger slik at balansering av bysykler (flytting med lastebil) minimeres. I tillegg er det utfordringer knyttet til å holde flest mulige sykler i drift til enhver tid, særlig når det er lang ventetid på reservedeler. Forbedringer som reduserer tiden bysyklene er ute av drift vil hjelpe på å opprettholde et tilbud som balanserer seg selv i størst mulig grad. Enkelte bysykkelsystemer som Paris' Velib bysykler belønner syklistene som tar bysyklene oppoverbakke (Papanikolaou & Larson, 2013), og det kan tenkes at det samme system kunne benyttes i Norge for bysykkelstasjoner som tømmes fortere enn de fylles.

I Bergen er det observert en sterk økning i andelen turer som tas med utleie elsparkesykkel, til tross for at dette koster betydelig mer enn et sesongabonnement hos Bergen bysykkel (E. Grieg, personlig kommunikasjon, 6. desember 2021). Det viser at det er et stort reisebehov for mikromobilitet (først og fremst elsparkesykkel) og at betalingsvilligheten kan være relativt høyt. Kolumbus har en nesten identisk betalingsopsjon som aktørene i utleie-elsparkesykkelmarkedet med minuttpris etter en 10 kroner startavgift, men det er mange som har gratis tilgang enten som ansatt i HjemJobbHjem eller gjennom kollektivbilletten sin. Bergen og Trondheim har også begynt å tilby enkeltturer for å kunne ha et sammenlignbart tilbud til elsparkesykkelutleierne.

4.3 Hva er forskjeller og likheter mellom bysykkelløsningene?

De tre bysykkelordningene analysert i denne rapporten er ulike på noen viktige områder som påvirker effekten de har i byenes transportsystemer. Felles for alle er at de er stasjonbaserte ordninger og leien koster mye ekstra dersom bysyklene ikke avleveres i stativene. Totalt antall tilgjengelige bysykler i 2021 varierte mellom om lag 200 på Nord-Jæren til 700 for Trondheim og 800 for Bergen. Vedlikehold av ødelagte bysykler har vært et stort problem for Kolumbus som har 750 bysykler i hele Rogaland, men mindre enn halvparten har vært tilgjengelige for bruk til enhver tid.

Over en tredjedel av den yrkesaktive befolkningen på Nord-Jæren har gratis tilgang til Kolumbus bysykkel i inntil en time gjennom arbeidsgiverens avtale med HjemJobbHjem (HJH). En tredjedel av bysykkelbrukerne er ansatt i HJH bedrifter, og ytterligere 42% har gratis tilgang i inntil 15 minutter. Det er en stor spredning av bysyklene i byområdet, og de er i tillegg plassert flere andre steder på Jæren, Egersund, Jørpeland og Haugesund.

Bergen og Trondheim har til forskjell fra Nord-Jæren en relativt kompakt geografisk spredning av bysykler i sentrale bydeler. I Bergen og på Nord-Jæren har godt over $\frac{3}{4}$ av alle bysyklene som vanligvis er tilgjengelige på sommerstid også vært tilgjengelig gjennom vinteren, mens Trondheim derimot stenger systemet sitt. Interessen og betalingsvilligheten blant bysykkelbrukere for et helårstilbud i Trondheim virker til å være relativt stort.

Bergen og Nord-Jæren har i 2021 hatt relativt likt bruk per bysykkel, med maksimalt 4-5 leieforhold per sykkel per dag på sommertid. Dette til forskjell fra Trondheim som i 2021 hadde litt over 1 leieforhold per sykkel per dag. Bruk av Nord-Jærens bysykler har økt år for år, særlig etter de ble oppgradert i starten av 2020. Trondheim og Bergen derimot nådde sitt toppår i 2019 og bruken er redusert etter den tid. Det at Nord-Jærens elektriske bysykler har god fart sammenlignet med elsparkesykler, kan være en av grunnene til at bruken her ikke er redusert slik som Trondheim og Bergen har opplevd etter flere elsparkesykkelutleiere har startet opp.

På Nord-Jæren er det 3,6 ganger flere bysykkelturer som tas over 3km sammenlignet med Trondheim og Bergen. Mye lengre avstander mellom stasjonene samt elektrisk støtte bidrar til at Nord-Jærens sykkelture er lengre i snitt. Leietid eller reisetid varierer relativt mye mellom byene. Andelen turer med varighet på 15 minutter eller mer er 33% på Nord-Jæren, 25% i Bergen og 18% i Trondheim. Dette til tross for et prissystem hos Kolumbus (Nord-Jæren) som i større grad er rettet mot kortere turer (bare 15 minutters inkludert leietid for kollektivbillett holdere eller betaling per minutt for de uten kollektiv/HJH tilgang).

Kostnadene mellom de ulike bysykkelsystemene har ikke blitt sammenlignet i denne rapporten, men det er opplagt at Kolumbus sitt elbysykkeltilbud innebærer større kostnader for både innkjøp og vedlikehold. Til gjengjeld har elbysyklene på Nord-Jæren opplevd økt bruk siden 2020 når bysyklene i Bergen og Trondheim har opplevd redusert bruk. Elbysyklene tas også på lengre turer, erstatter bilturer i større grad og har tettere integrasjon med kollektiv (hvorav sistnevnt kan gjøres også for ikke-elektriske bysykler). For byer som vurderer å starte med bysykler må slike fordeler da sees i sammenheng med høyere utgifter for å se på hva som gir en optimal balanse mellom nytte og kostnader.

Videre forskning om bysykkelsystemer

Bysykkelsystemene genererer mye data. Det er derfor stort potensial for å kunne ytterligere studere effekten av ulike faktorer på bysykkelbruk. Dette har blitt gjort for Oslo Bysykel tidligere (Bakke, 2018), men nyere metoder som tar i bruk maskinlæringsalgoritmer vil kunne benytte historikken i tillegg til kjente faktorer som fridager og vær til å forutsi bysykkelbruken, noe som vil kunne optimalisere balanseringsbehovet i systemet.

Bysykler er i økende grad i konkurranse med elsparkesykler. Fremtidig forskning vil kunne belyse foretrukne reisemiddelvalg når denne konkurransen finnes og fremhever faktorene som vil kunne styrke bysykkelenes rolle i transportsystemet. Det er fordeler og ulemper med begge reiseformer, og disse kan undersøkes og analyseres for ulike geografiske kontekster for å finne en optimal systemløsning som har størst mulig potensial for å redusere privatbilbruk. Betydningen av synergier mellom bysykler, elsparkesykler og kollektiv for reisendes transportmiddelvalg kan i mye større grad utforskes med tanke på å lage et konkurrerende tilbud til privatbil.

Personlige egenskaper til brukerne av bysykler har i liten grad blitt analysert i denne studien, ettersom datamaterialet i form av OD turdata for alle tre byområder mangler informasjon om brukeren (unntaket er brukerundersøkelsene). En studie om Oslo bysykkel fikk derimot tak i data om brukerne for bysykkelbruken i 2016 og 2017, og fant ut at Oslo bysykkel brukes i dobbelt så stor grad av menn enn kvinner (68% av turene ble foretatt av menn) (Böcker et al., 2020). Studien fant også ut kvinner bruker bysykkelen i mindre grad for å komme seg fram til kollektivholdeplasser, og at kvinnedominerte arbeidsplasser hadde dårligere tilgang til bysykler enn mannsdominerte arbeidsplasser. Studien anbefalte utbygging av flere bysykkelstasjoner i nærheten av flere og mer spredte kollektivholdeplasser, i tillegg til billettintegrasjon med kollektivoperatører (slik som Kolumbus har gjort i 2020).

Det er interessant å se i en kartlegging fra Stavanger at mens nesten halvparten av kvinnelige rushtidssyklister benyttet elsykkel (48%), var det i svært liten grad en elektrisk bysykkel (1% bysykkel og 47% privat elsykkel) (Repa, 2021). Dette støtter funnene fra Oslo, men fremhever et interessant perspektiv på at elsykler i høyere grad er tatt i bruk som framkomstmiddel blant kvinner enn menn (27% av turene foretatt av menn var med privat elsykkel og 4% med elektrisk bysykkel). Videre forskning om kjønnsforskjeller i bruk av bysykler og begrunnelsene til dette vil være til stor nytte for byene som ønsker å utvikle et kjønnsnøytralt bysykkeltilbud.

En økonomisk analyse av de ulike bysykkelsystemene, særlig i forhold til elsparkesykkelutleiere og andre innovative transportaktører ville vært et område med stort potensial for fremtidig forskning. Det er relevant å se både på bruken, vedlikehold og innkjøpskostnader for utleide kontra privateide bysykler og elsparkesykler. I tillegg kommer det i økende grad nye forretningsmodeller for reisemiddeltilgang som for eksempel abonnementstilgang (best kjent for bilabonnementer) og alt-i-ett «Mobility as a Service»-tjenester. Om bysykler klarer å være relevant som en stasjonsbasert løsning i fremtiden eller om «dockless» løsninger er nødvendig for at slike systemer holder tritt med flere konkurrerende reiseformer er en meget relevant problemstilling for hundrevis av byer rundt om i verden.

5. Referanser

- Andresen, T. (2019). *Sykkelpotensialmodell—Høst 2019*.
<https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/3124358/GIS-analyse-grunnlagsnotat-med-trafikkmodellberegning>
- Bakke, E. M. L. (2018). *Hvilke faktorer påvirker bysykelbruken i Oslo?* [Masteroppgave, NTNU - Norwegian University of Science and Technology].
<http://hdl.handle.net/11250/2561309>
- Bayer, S. B. (2021, desember). *Presentasjon Rogaland Fylkeskommune RVU gruppe*. Presentasjon Rogaland Fylkeskommune RVU gruppe, Stavanger.
- Bieliński, T., Kwapisz, A., & Ważna, A. (2021). Electric bike-sharing services mode substitution for driving, public transit, and cycling. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 96, 102883. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102883>
- Bigazzi, A., & Wong, K. (2020). Electric bicycle mode substitution for driving, public transit, conventional cycling, and walking. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 85, 102412. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102412>
- Bjørnarå, H. B., Berntsen, S., te Velde, S. J., Fyhri, A., Isaksen, K., Deforche, B., Andersen, L. B., Stenling, A., & Bere, E. (2021). The impact of weather conditions on everyday cycling with different bike types in parents of young children participating in the CARTOBIKE randomized controlled trial. *International Journal of Sustainable Transportation*, 0(0), 1–8. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1999538>
- Brand, C. (2021). Active Travel's Contribution to Climate Change Mitigation: Research Summary and Outlook. *Active Travel Studies*, 1(1). <https://doi.org/10.16997/ats.1036>
- Böcker, L., Anderson, E., Uteng, T. P., & Throndsen, T. (2020). Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 389–401. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.009>
- Campbell, A. A., Cherry, C. R., Ryerson, M. S., & Yang, X. (2016). Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 67, 399–414. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.03.004>
- Chen, Z., Lierop, D. van, & Ettema, D. (2022). Dockless bike-sharing's impact on mode substitution and influential factors: Evidence from Beijing, China. *Journal of Transport and Land Use*, 15(1), 71–93. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2022.1983>
- CROW. (2016). *Design manual for bicycle traffic*. Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering C.R.O.W.
- DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, 12(4), 41–56. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.12.4.3>
- DeMaio, P., & Gifford, Jonathan. (2004). Will Smart Bikes Succeed as Public Transportation in the United States? *Journal of Public Transportation*, 7(2), 1–15. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.7.2.1>
- Eriksson, M. A. (2020, februar 3). *Kjøp av registreringsutstyr for sykkeltrafikk* [Personlig kommunikasjon].
- Eriksson, M. A. (2021, desember 16). *Sykkeltellere i Trondheim* [Personlig kommunikasjon].

- Fearnley, N., Berge, S. H., & Johnsson, E. (2020). *Delte elsparkesykler i Oslo: En tidlig kartlegging* (Nr. 1748/2020). Transportøkonomisk Institutt.
<https://www.toi.no/publikasjoner/delte-elsparkesykler-i-oslo-en-tidlig-kartlegging-article36029-8.html>
- Fishman, E. (2016). Bikeshare: A Review of Recent Literature. *Transport Reviews*, 36(1), 92–113.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1033036>
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2014). Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 31, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.05.013>
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2015). Bikeshare's impact on active travel: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Journal of Transport & Health*, 2(2), 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2015.03.004>
- Flügel, S., & Madslie, A. (2017). *Beregning av samfunnsøkonomisk nytte av planlagte sykkelekspressveger med verktøyet EkspressEffekt* (s. 48).
- Forgaard, T., Eide, T., Asbjørnsen, G. R., Bergerud, M. L. H., & Bruland, B. (2019). *Den store sykkelundersøkelsen. Rapport Nord-Jæren November 2019* (s. 72).
- Fukushige, T., Fitch, D. T., & Handy, S. (2021). Factors influencing dock-less E-bike-share mode substitution: Evidence from Sacramento, California. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 99, 102990. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102990>
- Fyhri, A., & Fearnley, N. (2015). Effects of e-bikes on bicycle use and mode share. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 45–52.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.02.005>
- Grieg, E. (2021, desember 6). *Bysykkelutvikling i Bergen* [Personlig kommunikasjon].
- Grue, B. (2021). *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2018/19—Nøkkelrapport* (TØI rapport 1835; s. 198). Transportøkonomisk Institutt.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=71405>
- Grøtten, I. (2020, mai 19). Bysykkeltilbudet utvides i 2020. *Trondheim 2030*.
<https://trondheim2030.no/2020/05/19/bysykkeltilbudet-utvides-i-2020/>
- Guidon, S., Reck, D. J., & Axhausen, K. (2020). Expanding a(n) (electric) bicycle-sharing system to a new city: Prediction of demand with spatial regression and random forests. *Journal of Transport Geography*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102692>
- Guo, Y., & He, S. Y. (2020). Built environment effects on the integration of dockless bike-sharing and the metro. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 83, 102335. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102335>
- Heinzerling, G., & Thomassen, A. M. (2020). *Beskrivelse og evaluering av tiltak iverksatt med belønningssmidler fra byvekstavtalen i perioden 2017-2019*.
<https://einnsynrfk.public.cloudservices.no/application/getMoteDokument?dokid=100172026-21670>
- Hiselius, L. W., & Svensson, Å. (2017). E-bike use in Sweden – CO2 effects due to modal change and municipal promotion strategies. *Journal of Cleaner Production*, 141, 818–824.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.141>
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø., & Uteng, T. P. (2014). *TØI report 1383/2014. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014—Nøkkelrapport {2013/14 National travel survey –*

- key results*}. Institute of Transport Economics.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=39511>
- Krogstad, J. R., Leknes, E., & Bayer, S. B. (2022). Parkering som virkemiddel for å nå nullvekstmålet: Undersøkelser og analyser i Bergen, Trondheim og på Nord-Jæren. I 102. NORCE Norwegian Research Centre.
<https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2980343>
- Kuzmyak, J. R., Walters, J., Bradley, M., & Kockelman, K. M. (2014). *Estimating Bicycling and Walking for Planning and Project Development: A Guidebook*.
- Kørner, S. M. (2022, februar 3). SV: Markedsføringshuset sykkelundersøkelse 2021 [Personlig kommunikasjon].
- Larsen, J., Patterson, Z., & El-Geneidy, A. (2013). Build It. But Where? The Use of Geographic Information Systems in Identifying Locations for New Cycling Infrastructure. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(4), 299–317.
<https://doi.org/10.1080/15568318.2011.631098>
- Leknes, E., Krogstad, J. R., Bayer, S. B., & Pritchard, R. (2021). *Sosioøkonomi, bystruktur og transportsystem i Bergen, Trondheim og på Nord-Jæren*. NORCE Norwegian Research Centre AS. <https://hdl.handle.net/11250/2756505>
- Li, X., Luo, Y., Wang, T., Jia, P., & Kuang, H. (2020). An integrated approach for optimizing bi-modal transit networks fed by shared bikes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 141, 102016. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102016>
- Lin, D., Zhang, Y., Zhu, R., & Meng, L. (2019). The analysis of catchment areas of metro stations using trajectory data generated by dockless shared bikes. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101598. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101598>
- Lovelace, R., Goodman, A., Aldred, R., Berkoff, N., Abbas, A., & Woodcock, J. (2017). The Propensity to Cycle Tool: An open source online system for sustainable transport planning. *Journal of Transport and Land Use*, 10(1), 1–22.
<https://doi.org/10.5198/jtlu.2016.862>
- Lowry, M., Callister, D., Gresham, M., & Moore, B. (2012). Assessment of Communitywide Bikeability with Bicycle Level of Service. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2314, 41–48. <https://doi.org/10.3141/2314-06>
- Lunke, E. B., Aarhaug, J., Jong, T. de, & Fyhri, A. (2018). *Cycling in Oslo, Bergen, Stavanger and Trondheim. TØI Report 1667/2018*.
- Ma, T., Liu, C., & Erdoğan, S. (2015). Bicycle Sharing and Public Transit: Does Capital Bikeshare Affect Metrorail Ridership in Washington, D.C.? *Transportation Research Record*, 2534(1), 1–9. <https://doi.org/10.3141/2534-01>
- Ma, X., Yuan, Y., Van Oort, N., & Hoogendoorn, S. (2020). Bike-sharing systems' impact on modal shift: A case study in Delft, the Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120846. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120846>
- Markedsføringshuset. (2019). *Den store sykkelundersøkelsen. Rapport Nord-Jæren*.
- Marqués, R., Hernández-Herrador, V., Calvo-Salazar, M., Herrera-Sánchez, J., & López-Peña, M. (2015). *When cycle paths are not enough: Seville's bicycle-PT project*. 146, 79–91.
<https://doi.org/10.2495/UT150071>

- Martin, E. W., & Shaheen, S. A. (2014). Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: A tale of two U.S. cities. *Journal of Transport Geography*, *41*, 315–324. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.06.026>
- Mason, J., Fulton, L., & McDonald, Z. (2015). A Global High Shift Cycling Scenario: The Potential for Dramatically Increasing Bicycle and E-bike Use in Cities Around the World, with Estimated Energy, CO₂, and Cost Impacts. I *Institute for Transportation & Development Policy* (Nummer November). Institute for Transportation & Development Policy. <https://www.itdp.org/2015/11/12/a-global-high-shift-cycling-scenario/>
- Meteorologisk institutt, Norges vassdrags- og energidirektoratet, NORCE Norwegian Research Centre, & Bjerknes Centre for Climate Research. (2021). *Norsk Klimaservicesenter—Årsmiddeltemperatur for Bergen, Stavanger og Sandnes*. <https://seklima.met.no/>
- Mia Kristin Midtbø. (2018, mai 31). Her er stedene folk mener det er farligst å sykle i Trondheim. *Adresseavisen*. <https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/2018/05/31/Her-er-stedene-folk-mener-det-er-farligst-%C3%A5-sykle-i-Trondheim-16804897.ece>
- Müller-Eie, D., Bayer, S. B., & Leknes, E. (2019). *Evaluering av mobilitetstiltaket «hjemjobbhjem»* (s. 91). <http://hdl.handle.net/11250/2630768>
- Nave, I., Larsen, B. E., & Bock, P. (2020, oktober 30). De farligste stedene for syklist i Bergen. *Bergens Tidende*. <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/RRP6a5/kvar-er-det-utrygt-aa-sykle>
- Nielsen, T. A. S., & Skov-Petersen, H. (2018). Bikeability – Urban structures supporting cycling. Effects of local, urban and regional scale urban form factors on cycling from home and workplace locations in Denmark. *Journal of Transport Geography*, *69*(October 2017), 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.04.015>
- Nortvig, S. J., & Johansen, A. S. (2018). *Politikerspørsmål til Teknik- og Miljøudvalget 2018. 24. Januar 2018—Svar til Alex Vanopslagh (I) om kampagnerne Genbrug er guld samt bycykler for borgerne*. <https://www.kk.dk/sites/default/files/2021-08/24.%20januar%202018%20-%20svar%20til%20Alex%20Vanopslagh%20%28I%29%20om%20kampagnerne%20Genbrug%20er%20guld%20sam%20bycykler%20for%20borgerne.pdf>
- Om—Trondheim Bysykkel*. (2021). <https://trondheimbysykkel.no/om>
- Papanikolaou, D., & Larson, K. (2013). Constructing Intelligence in Point-to-Point Mobility Systems. *2013 9th International Conference on Intelligent Environments*, 51–56. <https://doi.org/10.1109/IE.2013.55>
- Parkin, J., Wardman, M., & Page, M. (2007). Estimation of the determinants of bicycle mode share for the journey to work using census data. *Transportation*, *35*(1), 93–109. <https://doi.org/10.1007/s11116-007-9137-5>
- Pokorny, P. (2018). *A multi-method approach to explore risk factors in truck-bicycle encounters* [NTNU]. <http://hdl.handle.net/11250/2484481>
- Pritchard, R. (2019). *The influence of urban transport infrastructure on bicycle route and mode choice* [Doctoral thesis, NTNU - Norwegian University of Science and Technology]. <http://hdl.handle.net/11250/2612495>
- Pritchard, R., & Frøyen, Y. (2019). Location, location, relocation: How the relocation of offices from suburbs to the inner city impacts commuting on foot and by bike. *European Transport Research Review*, *11*(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0348-6>

- Pritchard, R., Frøyen, Y., & Snizek, B. (2019). Bicycle Level of Service for Route Choice—A GIS Evaluation of Four Existing Indicators with Empirical Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(5), 214. <https://doi.org/10.3390/ijgi8050214>
- Pucher, J., & Buehler, R. (2008). Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), 495–528. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Pucher, J., & Buehler, R. (2012). *City Cycling*. MIT Press.
- Reck, D. J., Martin, H., & Axhausen, K. W. (2022). Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103134. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103134>
- Repa, S. (2021). *Observational insights on relationships between bicycle infrastructure and cyclist demographics, safety gear and bike use in Stavanger (unpublished)* [Master]. University of Stavanger.
- Risa, E., Refvem, F., & Åreskjold, H. (2021, mars 15). Her er Stavangers sju verste sykkelveier. *Stavanger Aftenblad*. <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/0KE5KE/her-er-stavangers-sju-verste-sykkelveier>
- Rodriguez-Valencia, A., Rosas-Satizábal, D., Gordo, D., & Ochoa, A. (2019). Impact of household proximity to the cycling network on bicycle ridership: The case of Bogotá. *Journal of Transport Geography*, 79, 102480. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102480>
- Statens vegvesen Transportdata. (2021). *Sykkelindeks for utvalgte byområder. 2017—August 2021*. <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/trafikkdata/indekser/sykkelindeks/>
- Statens Vegvesen, & Trondheim Kommune. (2016). *Sykkeltellinger Trondheim kommune*.
- Strand, L., Hovland, S. A., Bowtiz, E., & Schau, V. (2019). *Kartleggingsundersøkelse for myke trafikanter i Bergen* (Nr. 5190159; s. 1–38). Norconsult. <https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/3124350/Sporreundersokelse>
- Sun, Q., Feng, T., Kemperman, A., & Spahn, A. (2020). Modal shift implications of e-bike use in the Netherlands: Moving towards sustainability? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102202. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.102202>
- van Marsbergen, A., Ton, D., Nijënstein, S., Annema, J. A., & van Oort, N. (2022). Exploring the role of bicycle sharing programs in relation to urban transit. *Case Studies on Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.01.013>
- Zanussi, M. (2003). *Sandnes Byke City*. Workshop on sustainable and healthy urban transport and planning, Nicosia, Cyprus. <https://unece.org/fileadmin/DAM/thepep/en/workplan/urban/documents/NorwayCaseStudy2.pdf>
- Zhang, D., Magalhães, D. J. A. V., & Wang, X. (Cara). (2014). Prioritizing bicycle paths in Belo Horizonte City, Brazil: Analysis based on user preferences and willingness considering individual heterogeneity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 268–278. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.07.010>
- Åmodt, A.-S., & Oseid, E. (2021). *Brukerundersøkelse Sykkeldeling—Undersøkelse for Kolumbus*.

Vedlegg 1. Data fra sykkeltelepunktene

Vedlegget oppsummerer utviklingen i antall telte sykklister ved sykkeltelepunktene i de tre byområdene basert på nyere data. Selv om passeringer ved sykkeltelepunktene ikke sier noe om sykkelandelen kan det likevel være en indikasjon på om det er økninger i tråd med nødvendig vekst for å oppnå målsettingene hver by har omtalt i sine respektive sykkelstrategier.

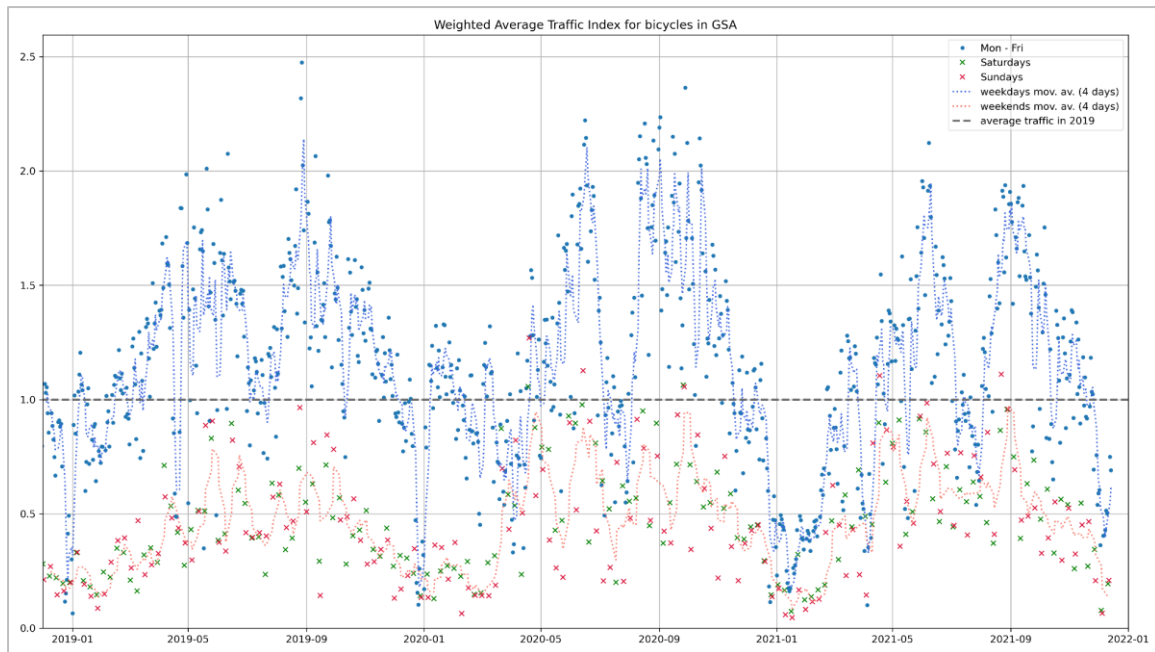
Statens vegvesen har i løpet av det siste tiåret etablert flere trafikktelepunkter for registrering av sykkelpasseringer. I desember 2021 hadde Bergen 17 operasjonelle sykkeltelepunkter, Trondheim 3 og Nord-Jæren 24 (tilgjengelig på nettsiden trafikldata.no). Disse telepunktene har blitt brukt for å lage en form for sykkelindeks for Bergen og Nord-Jæren som har tilstrekkelig mange telepunkter. På grunn av at det er svært få operasjonelle telepunkter i Trondheim er det laget en annen estimat for sykkelutviklingen med manuelle sykkeltelegger organisert av kommunen.

Dataene som benyttes for å lage sykkelindeksen består av daglige sykkelpasseringer fra alle sykkeltelepunkt dersom punktets dekningsgrad er større enn 90%. Det vil si at daglige punktregistreringer med $\leq 90\%$ faller utenfor. Metoden innebærer deretter et vektet gjennomsnitt av alle gyldige datapunkter. Vektingen er basert på referanseår 2019 og det daglige gjennomsnittet for hele perioden 2019-2021 indekseres i forhold til 2019 gjennomsnittet (som får verdien 1,0).

Det vil si at alle telepunktene i en byregion får lik vekt. Man tar deretter et gjennomsnitt fra de vektete sykkeltelepunktene hver dag (sortert også etter ukedag og helg) for å komme fram til sykkelindeksen for en byregion, som er presentert under for Nord-Jæren og Bergen. Lik vekting for alle telepunkter i et byområde ble benyttet for å unngå svingninger som kan oppstå når spesielt travle områder med telepunkter undergår veiarbeid eller lignende.

Nord-Jæren

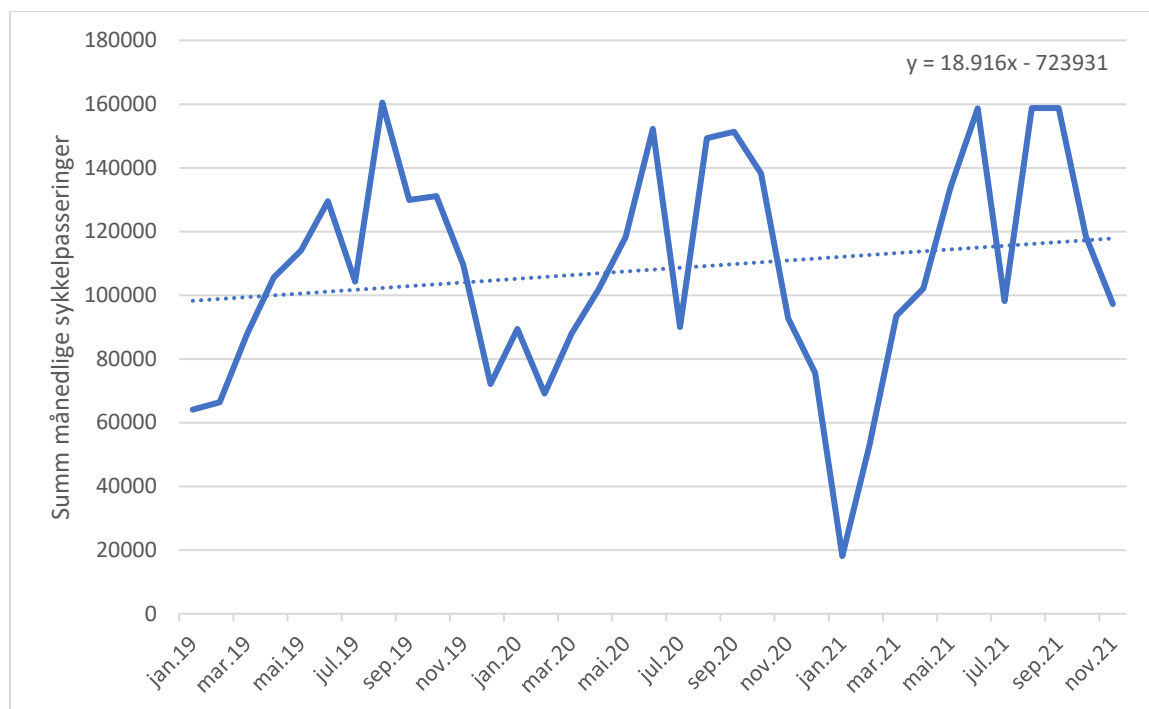
Nord-Jærens sykkelindeks som målt av Vegvesenets telepunkter er presentert i Figur 63 under. Den tyder på en liten økning over hele perioden under ett, til tross for en uvanlig kald start til 2021, noe som bidrar til svært lave verdier i januar og februar 2021. Dette sees også i månedsdøgntrafikk utviklingen fra Statens vegvesens eget sykkelindeks på slutten av delkapitlet med omtrent 45% færre sykkelpasseringer i januar og februar 2021 i forhold til året før (Statens vegvesen Transportdata, 2021). Den overordnede utviklingen kan enkelt estimeres ved å finne koeffisienten til en linear regresjon. Det viser en svak utvikling oppover år for år på om lag 1% vekst.



Figur 63. Vektet sykkelindeks for Nord-Jæren med 24 tellepunkter. Ukedager i blå har nesten alltid høyere sykkelbruk enn i helgene (i oransje) og man ser tydelige sesongsvingninger med de høyeste månedene oppnådd på begge sider av fellesferien i juli.

Kommunene har i noen tilfeller sine egne tellesløyfer eller annet registreringsutstyr for sykkeltrafikk, og for bykommunene i dette prosjektet gjelder dette først og fremst for Stavanger kommune på Nord-Jæren. Stavanger sine tellepunkter er i stor grad basert på radar, men kvaliteten på dataene herfra er svært variabel. Av 15 tellepunkter tilgjengelig via deres åpne sykkeldata plattform¹², måtte 7 utgå på grunn av manglende data i forsøket om å lage en sammenlignbar figur til Figur 63. De 8 resterende tellepunktene er slått sammen for klarhetens skyld og viser en sterk økning over tid på omtrent 6% vekst i passeringer per år, til tross for en kald vinter i 2020/2021 (se Figur 64 under).

¹² <https://open.stavanger.kommune.no/dataset/sykkeldata>



Figur 64. Total månedlig sykkelpasseringer for de 8 sykkeltellepunkter i Stavanger kommune (Hillevåg, Kulvert Mariero, Møllebukta, Mosvatnet, Randabergveien, Stemmen, Stokkavatnet og Tananger bro).

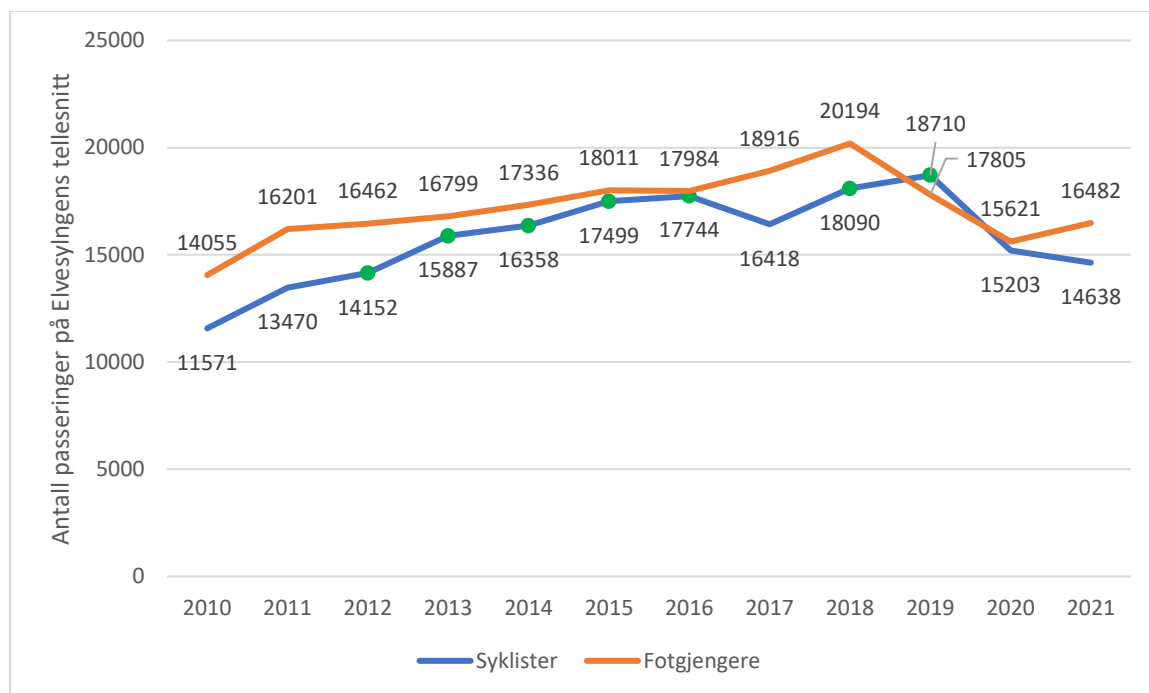
Vegvesenet konstatert etter en anbudsrunde i 2019 for mobilt sykkelregistreringsutstyr (hovedsakelig kameraer, luftfylte gummislanger og radartellepunkter) at utstyret fra de deltakende leverandører ikke hadde tilstrekkelig kvalitet ved manuelle komparasjoner og avlyste dermed tilbudet (M. A. Eriksson, personlig kommunikasjon, 3. februar 2020). Det er antatt at Vegvesenets tellepunkter som er aktive på trafikldata.no møter Vegvesenets egen godkjeningsprosedyre og dermed er nøyaktige nok for bruk i sykkelindeksen vist i Figur 63.

Trondheim

Statens vegvesen har installert noen få tellepunkt på Trondheims sykkelveinett siden begynnelsen av 2000-tallet og disse ble utvidet til totalt 11 tellepunkt i 2015 og 2016. Dessverre har mange tellepunkter ikke levert kontinuerlige data, noe som gjør det vanskelig å se hvordan sykkeltrafikken har utviklet seg over tid siden bare 3 tellepunkt er operasjonelle på trafikldata.no i desember 2021 (Statens Vegvesen & Trondheim Kommune, 2016).

Med bare tre tellepunkter er dataene utsatt for store svingninger grunnet blant annet veiarbeid og andre eksterne faktorer som påvirker syklingen lokalt. Rotvollekra er den eneste som ikke er i nærheten av veiarbeid. Svingbrua har i perioder vært stengt, likeså med Teknostallen som påvirkes av veiarbeid som leder trafikken vekk fra tellepunktet.

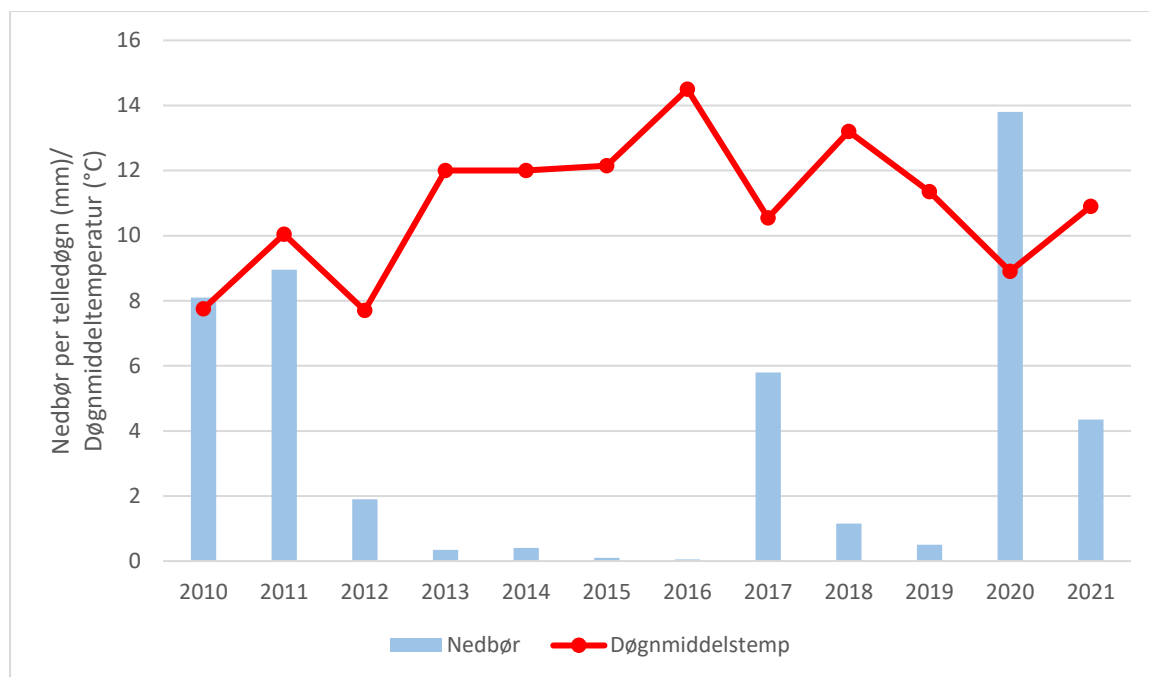
Til forskjell fra Bergen og Nord-Jæren har Trondheim en lang historisk registrering av sykkelpasseringer (og fotgjengere) i rushtiden inn og ut av Midtbyen og Brattøra ved bruk av manuelle tellinger utført ved alle bruer over Elvsløyngen og ved Skansen stasjon/Ila Kirke. Her går man glipp av sesongendringer og endringer andre steder i byen, men til gjengjeld får man et bilde av årlige variasjoner over lengre tid. Man ser en generell økning i sykkeltrafikken over tid, men et relativt kraftig fall i både 2020 og 2021. Det er rådataene som vises i alle tilfeller, og interpolert i de tilfeller det ikke finnes registreringer (dette gjelder for Svingbrua den 18.09.2019 der verdier fra den 11.09.2019 ble brukt i stedet). Det betyr at hvert datapunkt under viser antallet syklist (eller fotgjengere) som passerer mellom kl07-09 eller kl15-17 på to onsdager i det aktuelle året.



Figur 65. Rushtidssyklister telt manuelt inn og ut av Trondheim Midtbyen ved 11 tellelokasjoner. Årene med mindre enn 2mm regn per telledag er fremhevet med grønne sirkler.

Det har vært generelt mindre reiseaktivitet i løpet av pandemien og dette gjelder ikke minst for sykkelaktivitet, især for kontoransatte som jobber i Midtbyen og som pendler stort sett i tidsrommet som måles. Været kan også sterkt påvirke tallene i Figur 65 siden tidshorisonten for datainnsamling er så kort. Hvert år telles det totalt 8 rushtidstimer fordelt på to onsdager i uke 37 og 38. 25mm med regn ble målt den 16.09.2020 som muligens forklarer hvorfor 2020 hadde den største enkeltårsnedgangen siden målingene begynte (Meteorologisk institutt, 2021). Både nedbørsmengden og døgnmiddeltemperaturen for de aktuelle onsdagene i hvert år er oppsummert i Figur 66. Årene med mindre enn 2mm med regn per telledag (som vi se i figuren under) er fremhevet i grønt i Figur 65. Det viser et annet bilde av utviklingen innen sykling.

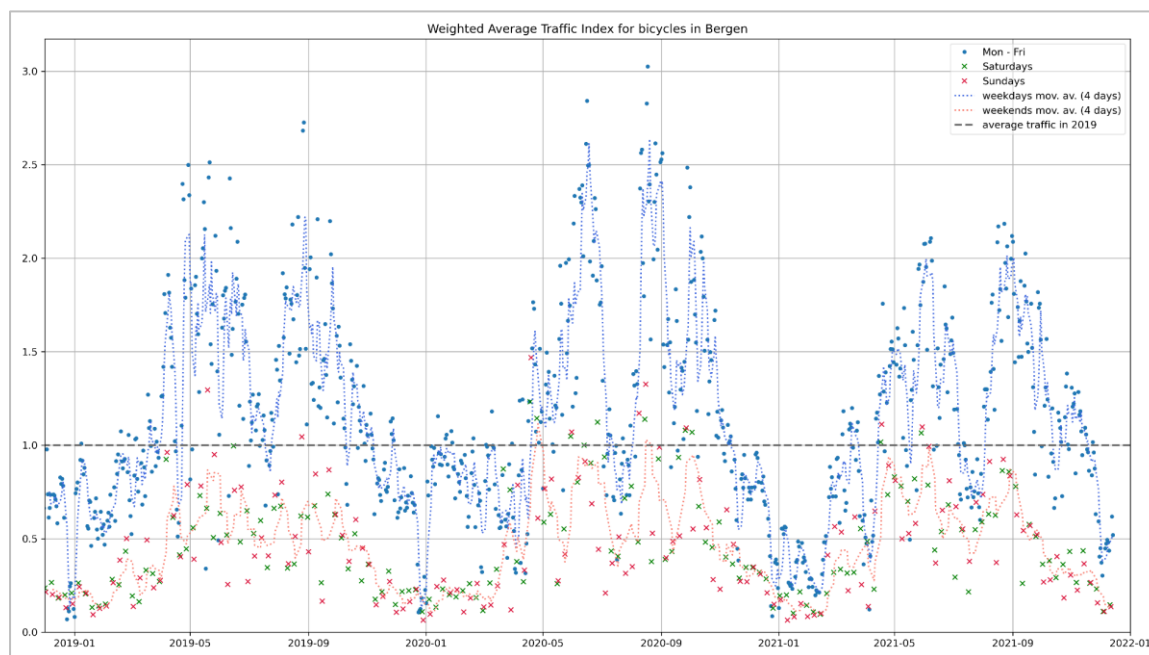
Uten årene 2010, 2011, 2017, 2020 og 2021 viser figuren om lag 3% økning hvert år. Med alle årene tatt med, er den årlige økningen i snitt på 1,7%. Det er i hvert fall ikke helt riktig å bruke alle rådataårene, men den «faktiske» utviklingen ligger sannsynligvis et sted mellom disse to faktorer (siden flere andre faktorer kan også påvirke reising inn og ut av Midtbyen, som i seg selv er bare et estimat for Trondheims overordnede sykkelutvikling). Det vil si at den årlige sykkelveksten (målt over 10 år) i hovedsakelig arbeidsreiser til sentrum ligger et sted rundt 2-3%.



Figur 66. Gjennomsnittsvær per telledøgn for Trondheims manuelle tellinger vist i Figur 65. Kilde: Trondheim-Voll værstasjon (Meteorologisk institutt)

Bergen

Bergen, på lik linje med Nord-Jæren har et godt utbygd nettverk av sykkeltelepunkter i regi av Statens vegvesen med totalt 17 operasjonelle tellepunkter. Disse er brukt for å lage en sykkelindeks på samme måte som for Nord-Jæren i Figur 63. Den overordnede utviklingen kan (som for Nord-Jæren) enkelt estimeres ved å finne koeffisienten til en linear regresjon. Det viser en svak utvikling oppover år for år på om lag 2%, eller dobbelt så mye som Nord-Jæren.



Figur 67. Vektet sykkelindeks Bergen med 17 tellepunkter. 2019 gjennomsnittet får verdi 1. Ukedager i blå har høyere sykkelbruk enn i helgene (i oransje) og sesongsvingningene er enda mer merkbart i forhold til Nord-Jæren i Figur 63.

Det virker å være en svak økning mellom 2019 til 2020 i Figur 67 i forhold til totalt antall passeringer (eller arealet under kurvene), men med større variasjon i løpet av sesongen i 2020. Dette er støttet av rapporterte endringer i Vegvesenets sykkelindeks (+3,6% med standardavvik på 8,7% som vist i Tabell 8 under). Da koronarestriksjoner kom våren 2020 ser vi et tydelig tilbakefall i forhold til året før, men dette tar seg opp igjen ved starten av sommeren 2020. For den første halvdel av 2021 er det en nedgang spesielt i de uvanlige kalde vintermånedene i januar og februar, men også etter påsken er tallene langt lavere enn for 2019. Vegvesens sykkelindeks tyder på en signifikant nedgang på hele 13% i løpet av årets første 8 måneder i 2021 (Statens vegvesen Transportdata, 2021).

Statens vegvesens eget sykkelindeks

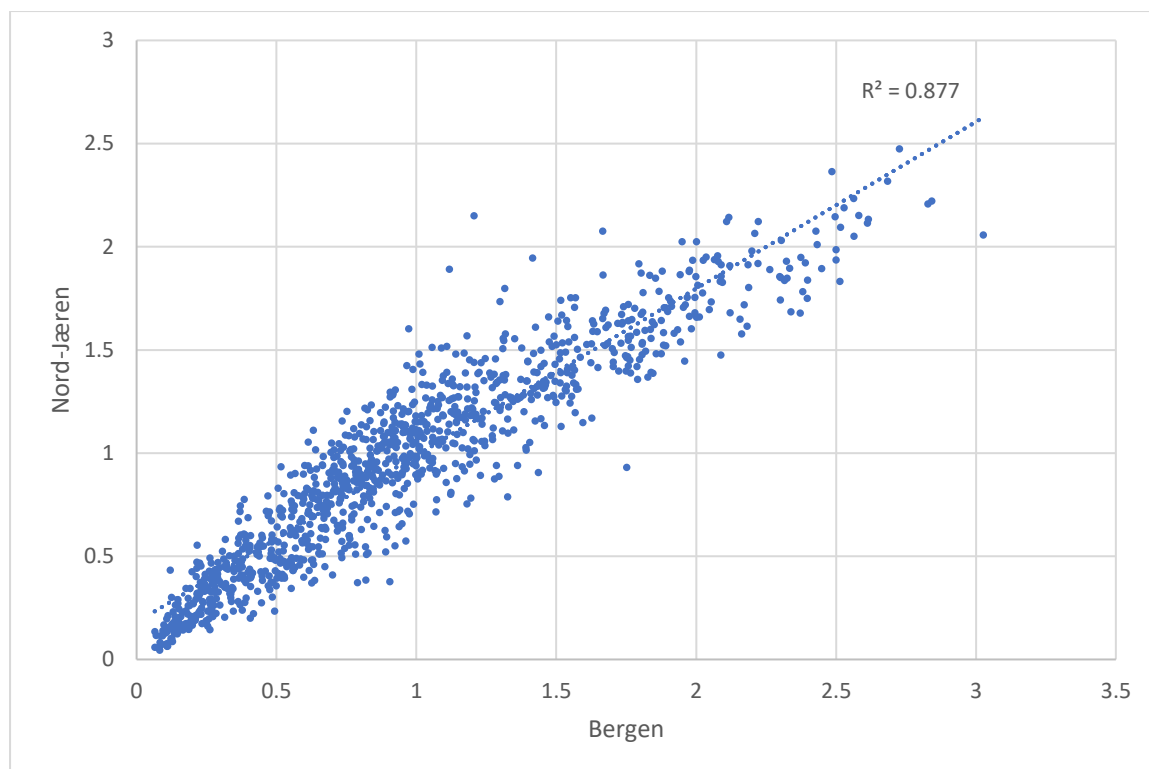
Statens vegvesen lager også en sykkelindeks som oppdateres på et eget nettside med jevne mellomrom (Statens vegvesen Transportdata, 2021). Trondheim er utelatt i denne indeksen på grunn av sine få operasjonelle tellepunkter, men tall for Bergen og Nord-Jæren vises i Tabell 8. Tabellen viser at Bergen har hatt en liten økning i 2019 og 2020 (men disse var ikke signifikante endringer på grunn av høy standardavvik). Nedgangen i 2021 var derimot signifikant og relativt kraftig (-13%). Nord-Jæren på sin side hadde stabil sykkelutvikling i 2020 men også her droppet det signifikant i 2021 (-11%).

Tabell 8. Vegvesenets eget sykkelindeks. Estimert samlet endring i sykkeltrafikk sammenlignet med foregående år (Statens vegvesen Transportdata, 2021)

Byområde	Måned (t.o.m)	År	Endring i trafikkmengde (%)	Standardavvik (%)
Bergen	desember	2019	6,8	7,6
Bergen	desember	2020	3,6	8,7
Bergen	august	2021	-13,0	6,9
Nord-Jæren	desember	2020	-0,2	14,0
Nord-Jæren	august	2021	-10,8	6,8

Totalt fem av seks av Vegvesenets kartlagte byområder falt i 2021 (unntaket var Førde), noe som kan være begrunnet i det uvanlige varme året for 2020 (toppet bare av 2014 i løpet av de siste 50 årene for Bergen og Stavanger som har årsmiddeltemperatur målinger siden 50-tallet) (Meteorologisk institutt et al., 2021). Årsmiddeltemperaturen for Bergen, Trondheim og Stavanger falt med mellom 1,0 og 1,5 grader mellom 2020 og 2021.

De eksterne faktorene slik som vær, helligdager og lignende forklarer en stor del av variasjonen ($R^2 = 0,88$) som er observert i løpet av en tre-års periode, som vist i Figur 68 under som plotter sykkelindeksene for Bergen og Nord-Jæren mot hverandre.



Figur 68. Sykkelindeks (vektet gjennomsnitt fra SVV tellepunkt) sammenligning Bergen og Nord-Jæren. Hvert punkt representerer en døgnverdi for sykkelindeksen (for tre år mellom 2019 og 2021).

Med inntoget av elsparkesykler i mange norske byer de siste årene er det relevant å vite i hvilken grad disse telles ved sykkeltelepunkter. Statens vegvesen utførte en test av ulike sykkeltelepunkter med sparkesykler i oktober 2020. Det ble funnet at kameraer og piezo-elektriske sensorer registrerte majoriteten av sparkesyklister som sykklister mens induktive sløyfer (som representerer broparten av sykkeltelepunkter brukt i Statens vegvesen) ikke registrerte sykklister (M. A. Eriksson, personlig kommunikasjon, 16. desember 2021). Det antas dermed at sparkesyklister ikke registreres i de fleste av Statens vegvesens tellepunkter som brukes i sykkelindeksene beskrevet under. Radar-baserte sykkeltelepunkter ble ikke testet av Vegvesenet, men erfaringene fra Oslo med denne teknologien i 2017 viser at det ofte er vanskelig å skille mellom ulike trafikanter som beveger seg med omtrent samme hastighet, noe som definitivt gjelder for elsparkesykler (Pritchard, 2019).

Sammenligning vekstraten ved sykkeltelepunktene for alle tre byområder

Den faktiske utviklingen i sykkelindeksen på Nord-Jæren og Bergen viser at det er fortsatt svakt økende sykkelvolumer til tross for pandemien (1% årlig vekst på Nord-Jæren og 2% i Bergen tatt over hele perioden 2019-2021). Trondheims manuelle tellinger til Midtbyen/Brattøra på dager med oppholdsvær (eller mindre enn 2mm regn per telledag) viser omtrent 3% årlig vekst over en 10 års tidsperiode. Men utviklingen fra januar til august 2021 fra Vegvesenets eget sykkelindeks (for Bergen og Nord-Jæren siden Trondheim ikke er rapportert på av indeksen) viser at det er en signifikant nedgang i løpet av 2021 i forhold til 2020 (Statens vegvesen Transportdata, 2021). Dette er bekreftet av de lavere toppene fra sykkelindeksen presentert i Figur 63 og Figur 67 og kan delvis begrunnes med 1,0-1,5 grad lavere temperatur mellom 2020 og 2021 (på grunn av at 2020 var eksepsjonelt varmt). Tabell 9 viser årlig endringer i sykkelindeksen, befolkningsveksten og veksten som kreves for å oppnå byenes egne målsettinger. Befolkningsveksten er på om lag 0,6% i Bergen, 0,8% på Nord-Jæren og 1,5% i Trondheim over de siste fem årene (Statistisk

sentralbyrå, 2021), noe som tilsier at rundt en tredjedel til halvparten av sykkeltrafikkøkningen kan være begrunnet befolkningsvekst i Bergen og Trondheim mens nesten hele økningen på Nord-Jæren kan være begrunnet befolkningsvekst.

Tabell 9. Utviklingen i sykkelindeks opp mot målsetting og befolkningsvekst

Byområde	Befolkningsvekst (årlig, fra SSB)	Sykkelindeks vekst (årlig, fra Vegvesen*)	Nødvendig årlig vekst fra 2019 til målsetting år (fra Tabell 1)
Nord-Jæren	0,8%	1%	4,4 %
Trondheim	1,5%	3%*	6,1 %
Bergen	0,6%	2%	8,0 %

* Sykkelindeksen for Trondheim er basert på manuelle tellinger foretatt av Trondheim kommune.