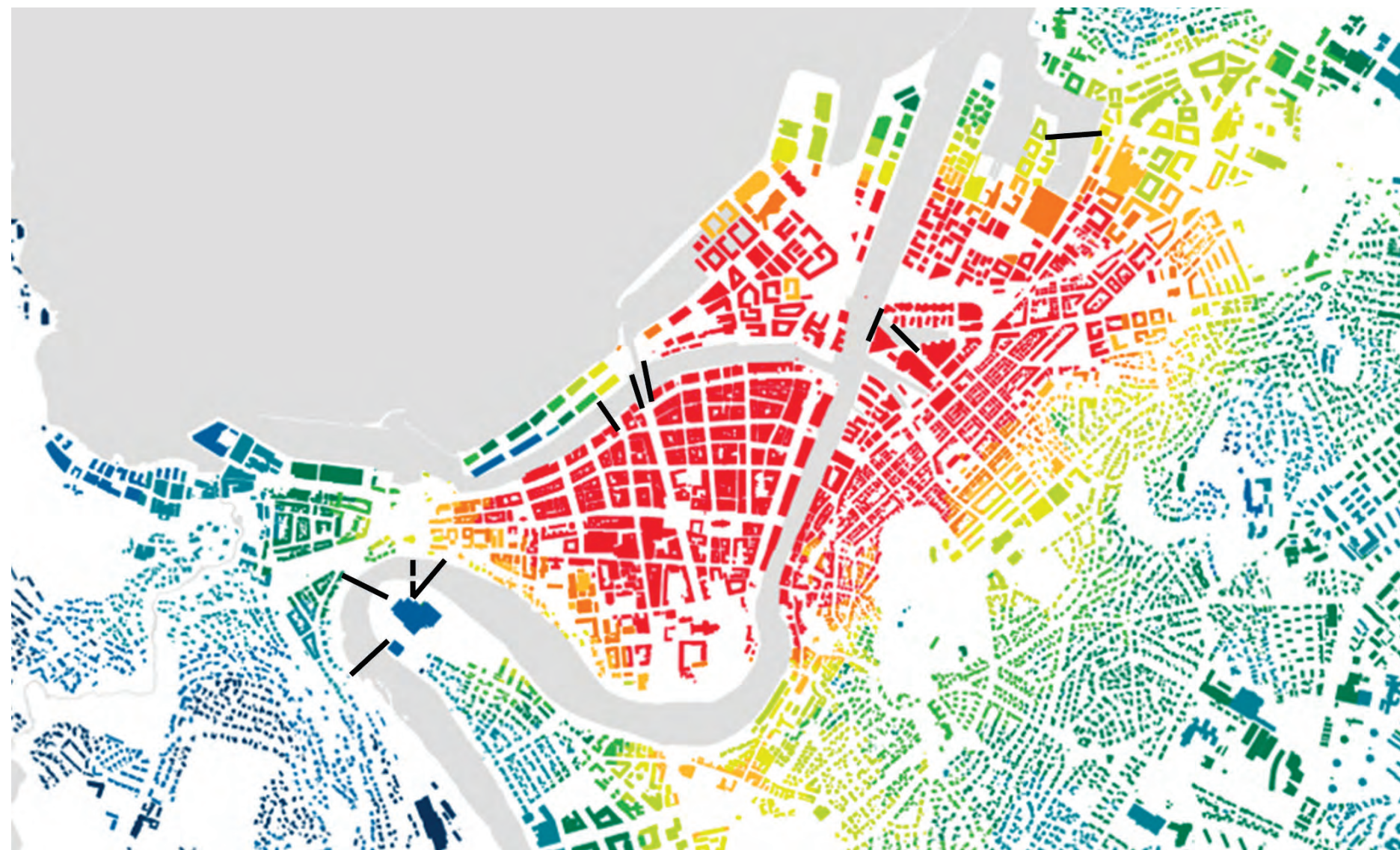


ZEN MEMO NO 35 NYE BROER I TRONDHEIM

Analysér av ulike plasseringers
effekt på tilgjengelighet

Bendik Manum, Tobias Nordström, Lillian Rokseth, Peter Schön
NTNU

November 2021



Acknowledgements

This memo has been written within the Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities (FME ZEN). The authors gratefully acknowledge the support from the Research Council of Norway, the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), SINTEF, the municipalities of Oslo, Bergen, Trondheim, Bodø, Bærum, Elverum and Steinkjer, Sør-Trøndelag county, Norwegian Directorate for Public Construction and Property Management, Norwegian Water Resources and Energy Directorate, Norwegian Building Authority, ByBo, Elverum Tomteselskap, TOBB, Snøhetta, ÅF Engineering AS, Asplan Viak, Multiconsult, Sweco, Civitas, FutureBuilt, Hunton, Moelven, Norcem, Skanska, GK, Caverion, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk - Energi, Numascale, Smart Grid Services Cluster, Statkraft Varme, Energy Norway and Norsk Fjernvarme.

The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods (ZEN) in Smart Cities

The ZEN Research Centre develops solutions for future buildings and neighbourhoods with no greenhouse gas emissions and thereby contributes to a low carbon society.

Researchers, municipalities, industry and governmental organizations work together in the ZEN Research Centre in order to plan, develop and run neighbourhoods with zero greenhouse gas emissions. The ZEN Centre has nine pilot projects spread over all of Norway that encompass an area of more than 1 million m² and more than 30 000 inhabitants in total.

In order to achieve its high ambitions, the Centre will, together with its partners:

- Develop neighbourhood design and planning instruments while integrating science-based knowledge on greenhouse gas emissions;
- Create new business models, roles, and services that address the lack of flexibility towards markets and catalyze the development of innovations for a broader public use; This includes studies of political instruments and market design;
- Create cost effective and resource and energy efficient buildings by developing low carbon technologies and construction systems based on lifecycle design strategies;
- Develop technologies and solutions for the design and operation of energy flexible neighbourhoods;
- Develop a decision-support tool for optimizing local energy systems and their interaction with the larger system;
- Create and manage a series of neighbourhood-scale living labs, which will act as innovation hubs and a testing ground for the solutions developed in the ZEN Research Centre. The pilot projects are Furuset in Oslo, Fornebu in Bærum, Sluppen and Campus NTNU in Trondheim, an NRK-site in Steinkjer, Ydalir in Elverum, Campus Evenstad, NyBy Bodø, and Zero Village Bergen.

The ZEN Research Centre will last eight years (2017-2024), and the budget is approximately NOK 380 million, funded by the Research Council of Norway, the research partners NTNU and SINTEF, and the user partners from the private and public sector. The Norwegian University of Science and Technology (NTNU) is the host and leads the Centre together with SINTEF.

ZEN MEMO No. 35

Bendik Manum, Tobias Nordström, Lillian Rokseth, Peter Schön

NYE BROER I TRONDHEIM

Analysér av ulike plasseringers effekter på tilgjengelighet

Norwegian University of Science and Technology (NTNU) | www.ntnu.no

<https://fmezen.no>



<https://fmezen.no>

@ZENcentre

FME ZEN (page)

Dette ZEN-memo oppsummerer et bidragsprosjekt ved NTNU utført av forskningsgruppen SMS (Spatial Morphology Studies) ved NTNU/AD/IAT i samarbeid med Trondheim kommune. Presentasjonen forklarer anvendte metoder og analyseresultater som belyser hvordan alternative plasseringer av nye gang- og sykkelbruer i Trondheim kan forventes å påvirke tilgjengelighet for gående og syklende og derigjennom byutvikling. Basert på metoder utviklet i FME-ZEN og med utgangspunkt i GIS-kart som inneholder veiene, gatene og stiene som til sammen utgjør gang- og sykkelrutenettverket i Trondheim og dessuten befolkningsdata i form av beboere og arbeidsplasser, er ulike variabler for avstander og tilgjengeligheter beregnet og presentert med kart.

Innledningsvis er datagrunnlaget og de viktigste begrepene og variablene forklart. Deretter følger kart som viser resultatene av de ulike analysene. Hver analyse innbefatter ulike broalternativer som er undersøkt med tanke på ett bestemt tema / en bestemt variabel. For hver av analysene følger noen oppsummerende kommentarer.

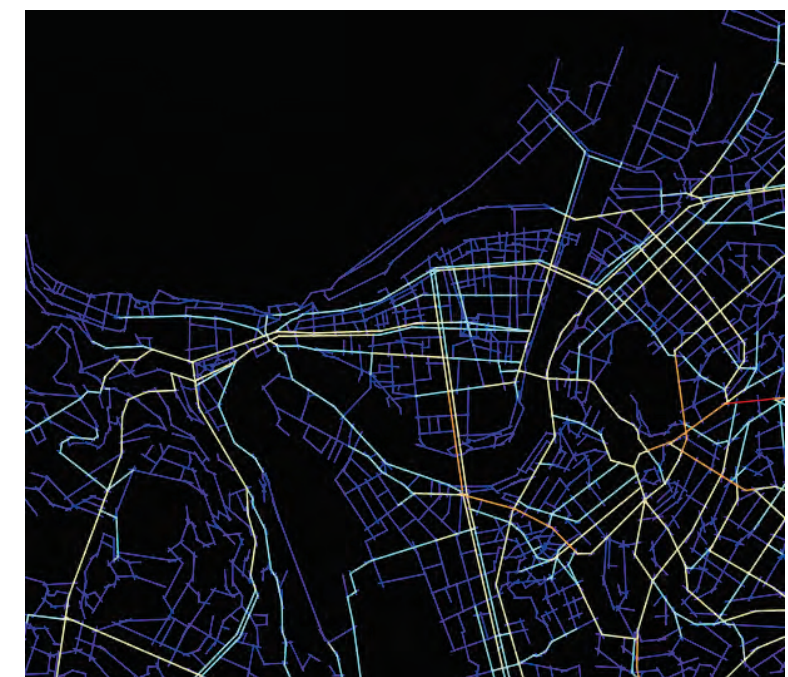
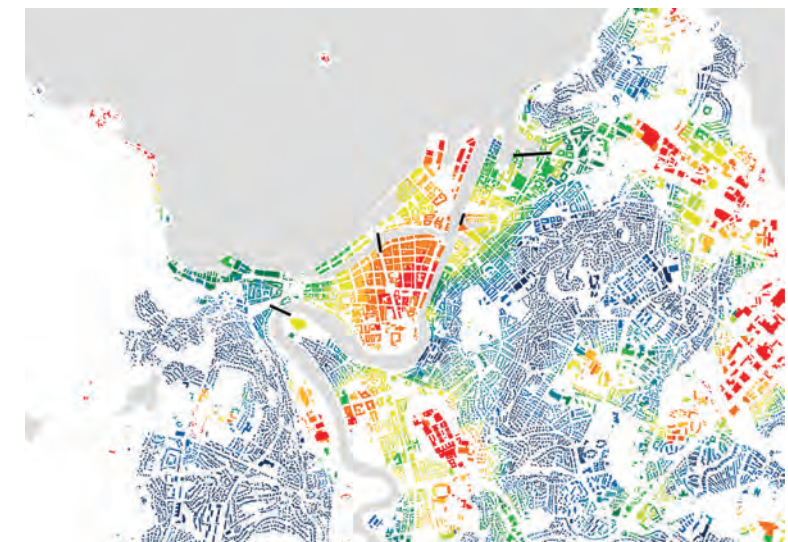
For temaet tilgjengelig befolkning / funksjonsblanding inkluderer arbeidet dessuten en analyse av ulike programmeringer av Nyhavna med tanke på plasseringer av boliger og arbeidsplasser.

Prosjektansvarlige i henholdsvis Trondheim kommune og på NTNU har vært Maria Meland Christensen og Bendik Manum, bendik.manum@ntnu.no.

Trondheim, november 2021

Lillian Sve Rokseth, Peter Schön, Tobias Nordström, Bendik Manum

NTNU, Fakultet for Arkitektur og billedkunst,
Institutt for arkitektur og teknologi
(NTNU/AD/IAT)



Innholdsfortegnelse

Datagrunnlag og programvare

Nettverksmodell	5
Befolkningsdata	5
Programvare	5

Begreper og definisjoner

«Axial map»	5
«Segment map»	5
«Space Syntax integration»	7
«Choice» og «angular choice»	8
«Attraction betweenness»	8
Tilgjengelig befolkning	8
Funksjonsblanding	8
Tilgjengelighet til konkrete målpunkter	9

Om analysene og tolkning av resultatene

Sentralitetseffekter og kanteffekter	9
Stigning og annet	9
Om kartene og fargesetting av resultater	9

Mer om GIS-modelleringen 10

Oversikt over broalternativene 11

Referanser 12

Analyser og vurderinger

Orienterbarhet i gatenettet (Space Syntax integration)	13
Tilgjengelig befolkning	23
Funksjonsblanding	31
Tilgjengelighet til kollektivtransport	39
Tilgjengelighet til bysentrum (torget)	47
Tilgjengelighet til Nidarø/Spektrum	55
Funksjonsblanding, Nyhavna spesielt	58
«Direkthet» (angular choice)	63
Potensiell trafikkmengde (attraction betweenness)	84

Datagrunnlag og programvare

Nettverksmodell

Gang- og sykkelruter er modellert som såkalt «Space Syntax axial maps», se nærmere forklaring på neste sider.

Forskjellen på gangruter og sykkelruter er at gangrutene inkluderer trapper.

Veier utilgjengelige for gående eller syklene er ikke inkludert i modellene.

Nettverksmodellene er to-dimensjonale, dvs. kotehøyder eller stigning er ikke inkludert.

Befolkningsdata

Data over bosatte og arbeidsplasser er basert på rutenettstatistikk fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) (Strand & Bloch, 2009) fra 2017. Både bosatte og arbeidsplasser er fra SSB oppgitt som antall personer per 250 x 250 meter arealenhet. Disse persontallene er i vår modellering fordelt jevnt per bygning for henholdsvis boligbygninger og kontorbygninger i den aktuelle 250 x 250 m rute. I GIS-modellen (den digitale kartmodellen) er persontallene for hver bygning lokalisert i det geometriske tyngdepunktet av bygningens grunnplan.

For framtidig situasjon år 2050 i områder som ennå ikke er ferdig utbygd, for eksempel Nyhavna, er antall personer basert på Trondheims kommunes prognoser for antall nye beboere og ansatte innenfor de respektive planlagt bebygde områdene. Befolkningsdataene er fordelt på nye bygninger med grunnflater opptegnet i GIS-modellen i henhold til tilgjengelige kartdata på Trondheim kommunes nettsider. I områder hvor eksisterende bygninger blir bevart, er disse persontallen addert til tallene for eksisterende antall personer og deretter fordelt likt på bygningene innenfor den respektive 250 x 250 m rute. Se nærmere beskrivelse på side 10.

Dataverktøy / programvare

Anvendt GIS-programvare er QGIS (QGIS Development Team, 2021) og de konkrete analysene er gjort med Place Syntax Tool (PST) for QGIS (<https://www.smog.chalmers.se/pst>), alt som fri nedlastbar programvare.

Begreper og definisjoner

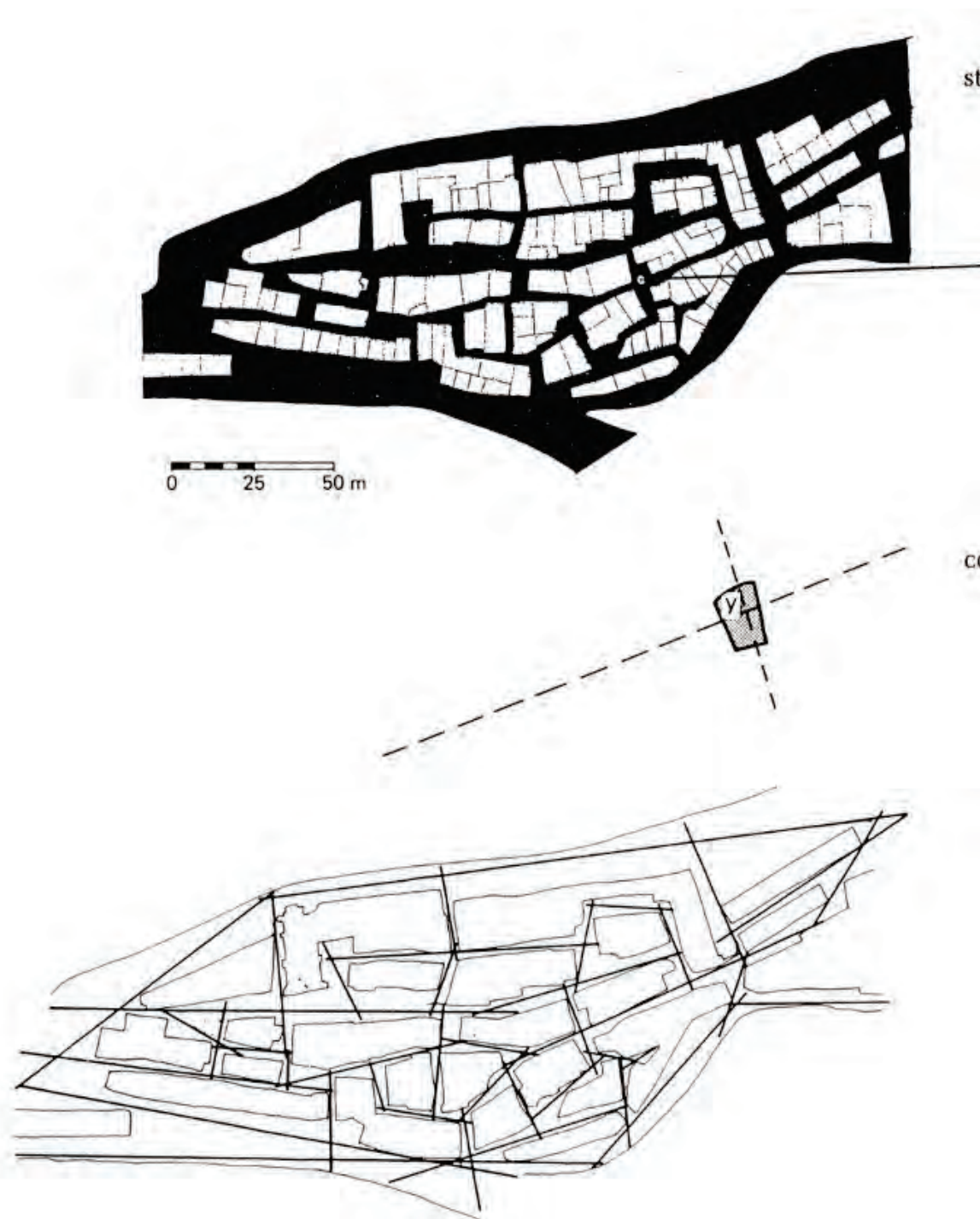
Her forklares variablene som er beregnet i analysene. For å unngå misforståelser ved at en del av de originalt engelske metodespesifikke betegnelsene kan oppfattes å ha en annen betydning i norsk dagligtale, er noen betegnelser beholdt på engelsk.

«Axial map»

«Axial map» eller egentlig «axial-line map» er en modellering av gater og rom som opprinnelig ble utviklet av Hillier og Hanson med flere innen fagfeltet Space Syntax (Hillier, 1996; Hillier og Hanson, 1984). Kort fortalt er «axial maps» gatekart forenklet til rette linjer som representerer fysiske gaterom som man i virkeligheten både kan overskue og bevege seg i. Linjene tegnes «så langt som man kan se», som innebærer at noen linjer kan bli lange og gå gjennom mange kryss fordi gateløpet er rett (noe som i Trondheim er tilfellet eksempelvis for Prinsens gate / Elgeseter gate), mens andre, fordi gateløpet svinger (som vei og sti vest for festningen) kan være kortere enn avstanden mellom to kryss. På neste side vises et eksempel på bykart med tilhørende «axial map». (For en oppsummering av grunnleggende Space Syntax teori inkludert «axial maps», se for eksempel sidene 66-81 i Manum, 2006.) Som disse «axial map»-figurene viser, er linjene tegnet som overlappende (i stedet for at linjene slutter i krysningen med andre linjer), hvor kryssende/overlappende linjer betyr at linjene er forbundet. Bakgrunnen for denne tegnemåten er at det er helt avgjørende for analysene at linjene henger sammen i nettverk i samsvar med virkelige gater og veier. Dersom linjene var tegnet fra punkt til punkt uten overlapp, ville det pga. kartgrunnlagets forhistorie være mange tilfeller hvor linjene ser ut til å være forbundet, men hvor de ikke det, kanskje bare med millimeterfeil.

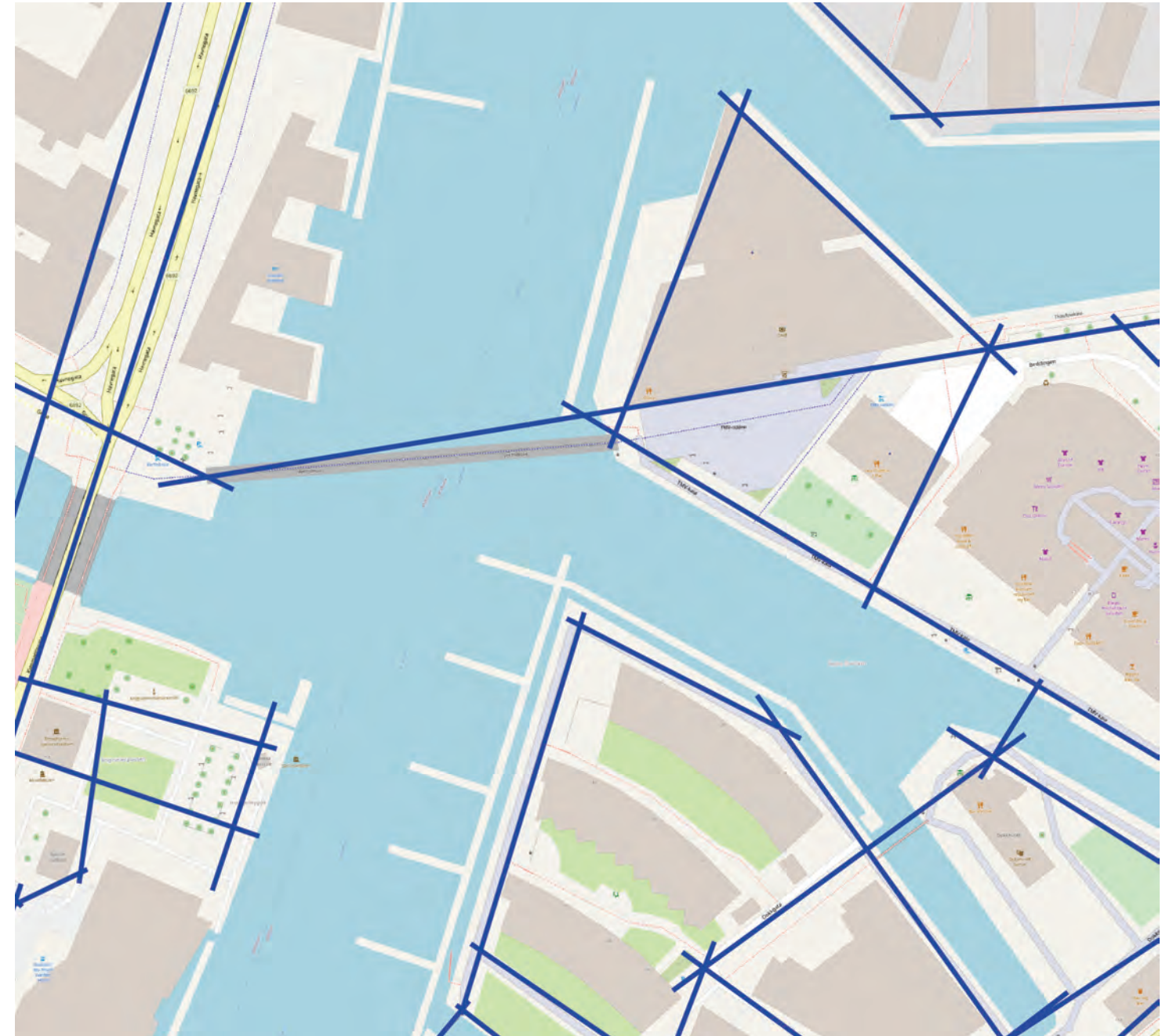
«Segment map»

«Segment map» er generert fra «axial map» ved at linjer mellom flere kryss segmenteres til flere linjer hvor hver enkeltlinje bare forbinder to krysninger. «Segment map» kan generes direkte fra «axial map» med PST (Place Syntax Tool) eller annen programvare. Både «choice» og «attraction betweenness» beregnes med utgangspunkt i «segment map»,



Bykart med gater og plasser i sort(øverst) og tilhørende «axial line map» eller «axial map» (nederst).

(fra Hanson og Hillier, 1984)



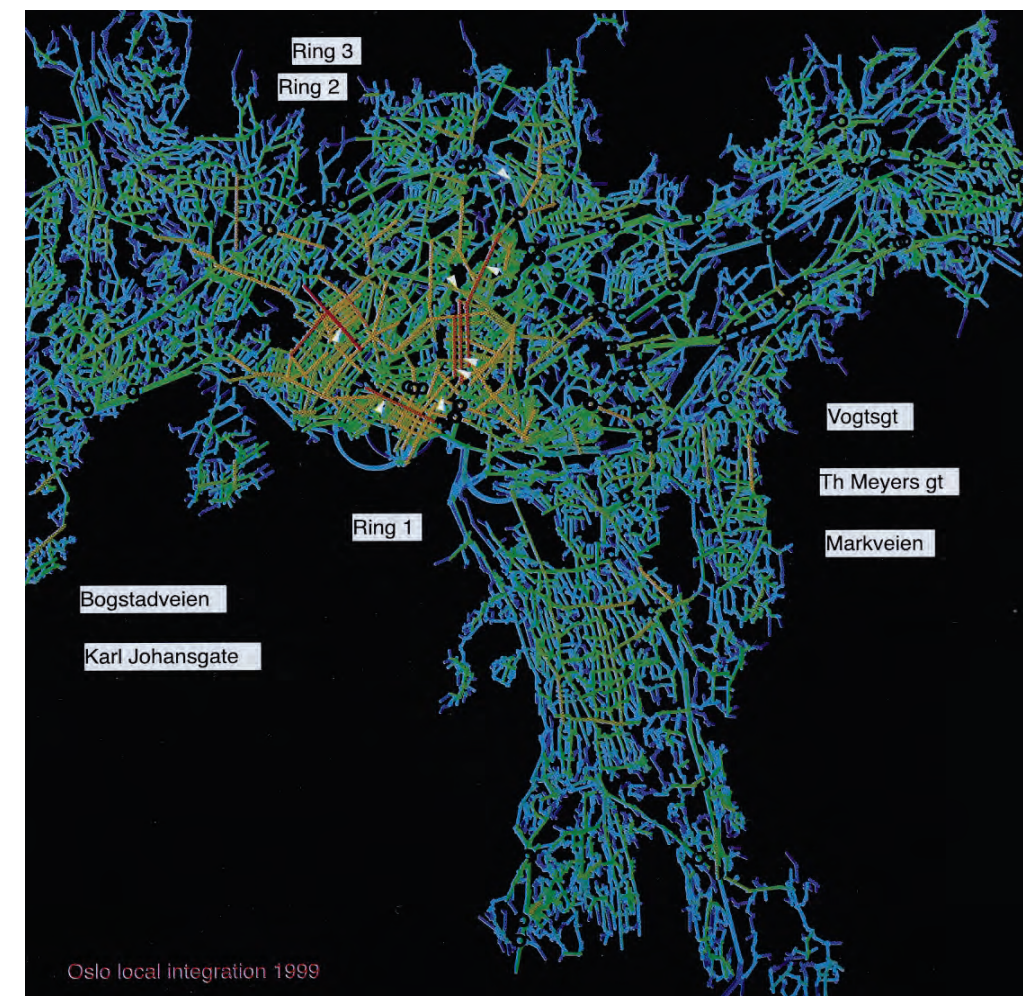
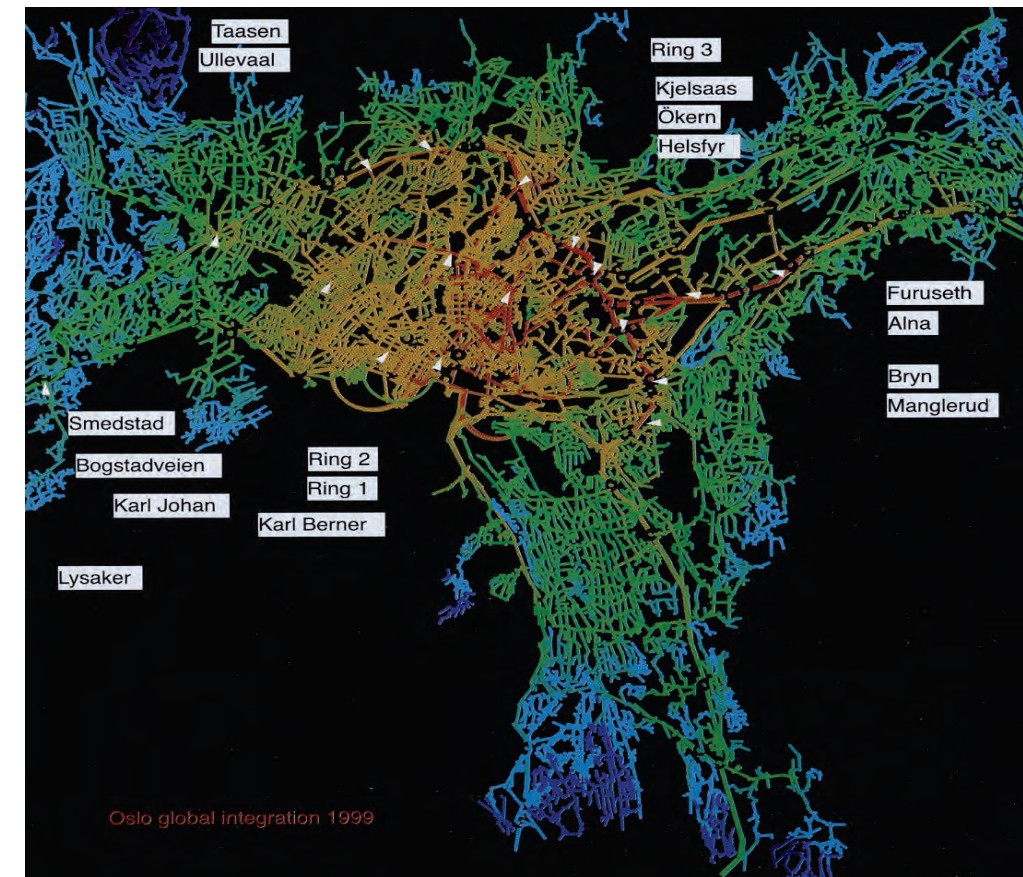
Kartutstitt fra Trondheim med «axial map» som blå linjer.
(Peter Schön, NTNU/AD/IAT, 2021)

“Space Syntax Integration” (orienterbarhet i gatenettet)

«Space Syntax integration» eller «romlig integrasjon» er en variabel som beskriver sentralitet og orienterbarhet i gatenettverk. Det er en topologisk egenskap ved nettverket i betydningen at det ikke beskriver lengder eller avstander i metrisk forstand, men de enkelte elementers plasseringer i antall «linjesprang» fra de øvrige linjene i nettverket. Enkelt forklart består beregningene i at det for hvert linjeelement i et «axial map» telles hvor mange linjer som nås innen et bestemt antall «sprang» eller «retningsskifter». Antall sprang eller retningsskifter som telles, velges ut fra hensikten med analysene. «Radius n» betyr «global analyse» i den forstand at det for hver enkelt linje telles og oppsummeres avstand (antall sprang) til alle andre linjer i hele nettverket. Andre radier, typisk 3, 5 eller 10, innebærer at analyseprogrammet teller antall linjer som nås innen det respektive antall sprang. I programvare som PST kan i det tillegg settes metriske avstandsbegrensninger målt som avstand langs nettverket, noe som innebærer at telleoperasjonene bare inkluderer linjer innenfor den valgte avstanden.

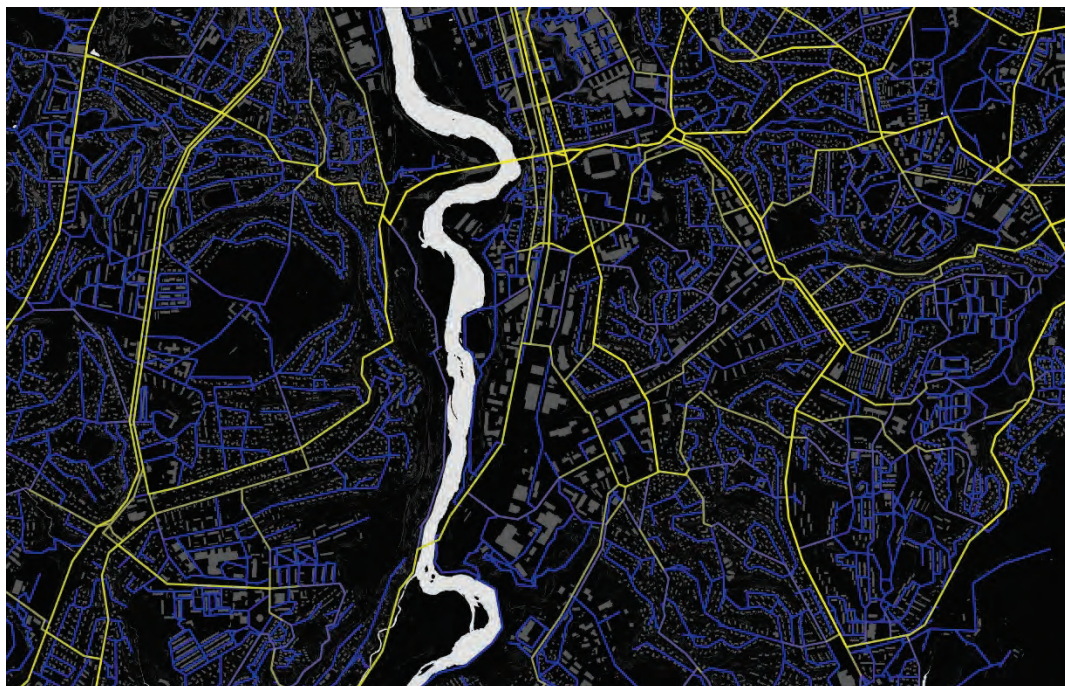
«Space Syntax integration» er en variabel som beskriver i hvilken grad hver enkelt linje i «axial map»-modellen er og oppleves som «romlig sentralt» eller som integrert i byens vei-/gatenettverk - dette til forskjell fra å være en segregert del av nettverket, noe som vil være tilfellet for siste «axial line» i en lang og svingete blindvei. Ulike radier beskriver dette på ulike skalaer, hvor globale analyser ($r = n$) fanger egenskaper ved nettverket som er relevante for biltrafikk, mens analyser med radius 3 eller 5 sprang og gjerne i tillegg metrisk radius på 500 eller 1000 meter, fanger nettverksegenskaper relevante for gangtrafikk og for grad av aktivt byliv på gateplan. Som illustrasjoner på dette, viser figurene til høyre «global» og «local integration» for Oslo, hvor det øverste (radius n) tydelig framhever Oslos bilbaserte ringveisystem, mens de mest integrerte linjene i det nederste kartet (integration radius 5) korresponderer med gatene man kjenner som de mest urbane med hensyn til blant annet omfang av gangtrafikk, butikker og kafeer, nærmere bestemt Karl Johans gate, Bogstadveien/Hegdehaugsveien og de nordgående gatene på Grünerløkka.

«Space Syntax integration», Oslo. «Global integration» til venstre og «local integration» til høyre. (Fra van Nes, 2002)



«Choice» og «Angular choice»

«Choice» er en såkalt «betweenness variabel» som beregnes på grunnlag av «segment map» og som viser i hvilken grad hvert segment i nettverksmodellen inngår i korteste ruter mellom andre segmenter. «Choice» sier noe om hierarkiet i hvor direkte de ulike rutene er som forbindelse mellom omkringliggende bydeler. En billedlig framstilling er at «choice» beskriver hvordan vann ville flyte gjennom modellen. En variant av «choice» er såkalt «angular choice» som tar hensyn til vinkelendringer i forbindelsene mellom segmentene, derav betegnelsen «angular». «Angular choice» har vist seg spesielt relevant for å beskrive ruters potensial som sykkelruter, dette fordi «angular choice» fanger opp syklisters preferanse for sammenhengende fart til forskjell fra ruter med krappe svinger som krever oppbremsing eller stopp og ny akselerasjon (se kart nedenfor). «Angular choice» kan sies å representere et segments grad av «direkthet» som element i nettverket eller «grad av å være snarvei i nettverket». Tilsvarende som for «Space Syntax integration» kan PST beregne «angular choice» innen ulike metriske radier, hvor 3000 eller 5000 meter er typisk verdier for analyse av ruters potensial for sykling.



*“Choice, angular change, radius 5000 meter.”
Beskriver “potensielle / sannsynlige sykkelruter”.
(Manum og Nordström, 2013)*

«Attraction betweenness»

«Attraction betweenness» er et mål som i likhet med «angular choice» beregner i hvilken grad hvert enkelt segment i nettverksmodellen inngår i korteste rute, men hvor linjesegmentene i nettverket kan vektes i samsvar med andre variabler som for eksempel befolkning. Mens «choice» kun beskriver i hvilken grad hvert segment i nettverket inngår i korteste/mest direkte ruter i nettverket, altså uten å ta hensyn til andre data enn nettverket i seg selv, så kan «attraction betweenness» ved å vektes med antall personer bosatt langs segmentene, si noe om potensiell trafikkmengde (Berghauser Pont and Marcus, 2015; Ståhle, 2008).

«Tilgjengelig befolkning» (en variant av befolkningstetthet)

Dette er et mål som skiller seg fra vanlig befolkningstetthet målt som antall personer per areal, ved at det for hver enhet (enhet som arealenhet eller bygning) angir antall personer (typisk bosatte eller arbeidsplasser eller begge deler) innen en bestemt avstand, vanligvis med avstand målt som gangavstand langs nettverket og ikke som luftlinje. Til forskjell fra befolkningstetthet målt som antall personer per areal, fanger dette opp for eksempel barriereeffekter av motorveier og elver. For mange fenomener i byliv og byutvikling, for eksempel hvorvidt et sted i byen har tilstrekkelig kundegrunnlag for velfungerende forretninger og kafeer på gateplan, er derfor et slikt mål på «tilgjengelig befolkning» langt mer relevant enn tradisjonell befolkningstetthet målt som antall personer per areal. (Marcus, 2010; Spacescape, 2016)

Funksjonsblanding

En variant av målet «tilgjengelig befolkning» som har vist seg spesielt relevant for å belyse potensial for urbanitet, er grad av funksjonsblanding og da spesielt fordelingen mellom bosatte og arbeidsplasser. Ifølge UN-Habitat (2014), bør «land-use mix» være minst 30 % av begge kategoriene boliger og arbeidsplasser. Funksjonsblanding kan dessuten være viktig for å øke andel bærekraftig transport (Ewing & Cervero, 2010). I våre analyser er funksjonsblanding beregnet som forholdet mellom antall beboere/bosatte og antall arbeidsplasser innen en bestemt gangavstand, typisk 500 eller 1000 meter.

Tilgjengelighet til konkrete målpunkter

Med dataene vi har i GIS-modellen, er det enkelt å beregne tilgjengelighet i form av gangavstand til ulike målpunkter og illustrere resultatene ved kart som fargesettes i samsvar med disse avstandene. Mer i detalj, så inkluderer analysene to typer tilgjengelighetsmål. Det er «avstand til», eksempelvis avstand til sentrum eller avstand nærmeste bussholdeplass. Det andre er «antall innen en avstand», eksempelvis tilgjengelighet til Nidarøhallen målt som antall personer bosatt innen ulike gangavstander fra Nidarøhallen.

Om analysene og tolkning av resultatene

Denne oppsummeringen inneholder et utvalg analyseresultater som belyser sannsynlige effekter av alternative bro-plasseringer. Arbeidet ved NTNU har i stor grad bestått i å teste ut variabler og hvilke radier for nettverksberegningene som belyser forskjeller mellom bro-alternativene. Detaljer av dette, som for eksempel sammenlikninger av bruk av normaliserte og ikke-normaliserte verdier på variablene, vil inngå i doktorgradsarbeidet som dette prosjektet er knyttet til, men inngår ikke i denne oppsummeringen.

Som man roper, får man svar; man får ikke bedre analyseresultater enn dataene man analyserer, og det man ikke inkluderer i modellene sier resultatene lite om. Med tanke på sannsynlige effekter av ulike broer, så er det mange relevante forhold som våre analyser ikke inkluderer. Noen eksempler på dette er rekreasjonseffekt / attraktive opplevelser knyttet til frisk luft, utsikt etc., trafiksikkerhet (både knyttet til utforming av selve rutene og fare pga. mengde og hastighet på motorisert trafikk), trengsel (for eksempel mange fotgjengere på sykkelruter), type og standard på ruter og vintervedlikehold. Noen av disse kan fanges opp ved mer avansert modellering med samme GIS-baserte metoder som vi har benyttet, mens andre krever andre metoder.

Våre analyser kan sies å belyse potensialet for ulike broplasseringer, - så er det en rekke forhold som påvirker hvordan dette potensialet utnyttes.

De neste avsnittene beskriver noen forhold ved grunnlagsdata og beregningsmetodene som man må være oppmerksom på ved tolkninger av resultatene.

Sentralitets- og kanteffekter

Tallverdier for variabler knyttet til innbyrdes avstander i nettverk er avhengig av hvorvidt elementet som variabelen tallfestes for er lokalisert sentralt eller perifert i nettverke. Både «Space Syntax intergration» og «choice», som begge beskriver former for sentralitet i nettverk, påvirkes mye av dette og gir høyere verdier for sentralt plasserte elementer enn for elementer i periferien av nettverket (Gil, 2017). Dette må hensyntas både ved definering av analyseområdet og ved tolkning av resultatene. Vedrørende valg av analyseområde, så er det viktig at arealet/området som inkluderes i modellen (og som dermed kan analyseres) er tilstrekkelig stort til at delområder av spesiell interesse ikke rammes av misvisende kanteffekter i analysene. Når det gjelder tolkning av resultater, så er det derfor mer relevant å sammenlikne verdiene for elementer med samme eller liknende plasseringer, enn å sammenlikne verdier for elementer plassert sentralt mot elementer i randsonene av nettverket.

Stigning og annet

Analysene inkludere ikke effektene av stigning. Eksempelvis så vil noen bratte bakker i virkeligheten være mindre attraktive som sykkelruter enn hva fargekodene på våre kartpresentasjoner tilsier. Dette må tas i betraktning når resultatene tolkes. Det finnes metoder som tar hensyn til både stigning, trafiksikkerhet og kvalitet på rute, for eksempel ved å regne tilgjengelighet i form av reisetider og da inkludere disse og andre variabler i estimering av hastighetsvariasjoner og derav reisetid. Dette er ikke gjort i studiene som her presenteres, men det kan inkluderes i mer detaljerte analyser (Broach et al., 2012; Manum et al., 2019).

Kart og fargesetting av resultater

I kartpresentasjonene er variablene fargesatt etter relative fargeskalaer i den forstand at fargeskalaene spenner fra minimumsverdi til maksimumsverdi for den aktuelle variabel i den konkrete analysen. For «space syntax integration» ligger verdiene per definisjon mellom 0 og 1 (på grunn av en normalisering i beregningen). For «angular choice» og «attraction betweenness» er verdiene andre. I alle tilfeller er fargeskalene egnet for sammenlikninger innen samme analyse men ikke nødvendigvis for direkte sammenlikninger med liknende analyser for eksempel av andre byer.

Mer om GIS-modelleringen

Fordeling av bosatte 2050 (basert på tall fra Trondheim kommune):

Trondheim sentrum nord (Brattøra):

5284 bosatte fordelt på 42 nye bygninger - 126 per bygning

Trondheim sentrum øst (Nyhavna-Reina-Jarlheim++):

Nyhavna: 6266 bosatte

Reina: 2500 bosatte fordelt på 12 nye bygninger – 208 per bygning

Jarlheimsletta: 1300 bosatte fordelt på 6 nye bygninger – 217 per bygning

Øvre Nyhavna: 1080 bosatte fordelt på 10 nye bygninger – 108 per bygning

Kaia (Ladehammerkaia og Strandveikaia): 254 bosatte fordelt på 15 nye bygninger – 17 per bygning

Fordeling av ansatte 2050:

Trondheim sentrum nord (Brattøra):

Eksisterende antall arbeidsplasser for området er 4794. Fortettingspotensial (-bolig) oppgitt fra Trondheim kommune er for dette området 185 000 m2. Vi har lagt til grunn et areal på 20m2 per ansatt, hvilket utgjør 9250 nye arbeidsplasser innenfor området. I GIS-modellen er nye ansatte fordelt jevnt på alle bygninger (eksisterende og nye, totalt 98 bygninger) - 94 ansatte per bygning.

Trondheim sentrum øst (Nyhavna-Reina-Jarlheim++):

Eksisterende antall arbeidsplasser for området er 8358. Fortettingspotensial (-bolig) oppgitt fra Trondheim kommune er for dette området 170 000 m2, som utgjør 8500 nye ansatte.

Totalt for Trondheim sentrum øst er det 140 bygninger. Nye arbeidsplasser er fordelt på bygningene innenfor delområdene på følgende måte:

Nyhavna: 87 bygninger – 62% – 5282 nye ansatte

Jarlheimsletta: 7 bygninger – 5% - 425 nye ansatte

Øvre Nyhavna: 10 bygninger, 7% - 607 nye ansatte

Reina 14 bygninger, 10% - 850 nye ansatte

Ladehammerkaia + Strandveikaia 22 bygninger, 15,7% - 1336 nye ansatte

For **Nyhavna** er det i hovedmodellen (grunnlag i alle analyser, også attraction betweenness vektet med populasjon) lagt inn **hovedandel av arbeidsplasser mot sør, hovedandel boliger mot nord**.

For studiet av befolkningsfordeling på **Nyhavna** spesielt (s. 58-62) er det lagt inn to alternativer:
Alt.1 - hovedandel av arbeidsplasser mot nord, boliger mot **sør**. 5282 nye ansatte fordelt på 42 bygninger – 126 ansatte per bygning (lagt til i tillegg til eksisterende ansatte i eksisterende bygninger). Hovedandel bosatte mot sør, 6266 fordelt på 45 bygninger.
Alt.2 – hovedandel av arbeidsplasser mot sør, hovedandel boliger mot **nord**.

Fordeling av bosatte og ansatte på Sluppen spesielt:

5000 beboere og 10 000 ansatte jevnt fordelt på områder i plankartet satt av til sentrumsformål. I mangel på bygninger, er områdene oppdelt i grid på 50 x 50 m for en mer finmasket fordeling av befolkningen.



Fig: Nye bygninger i områdene «sentrum nord og sentrum øst» lagt inn i GIS-modell.

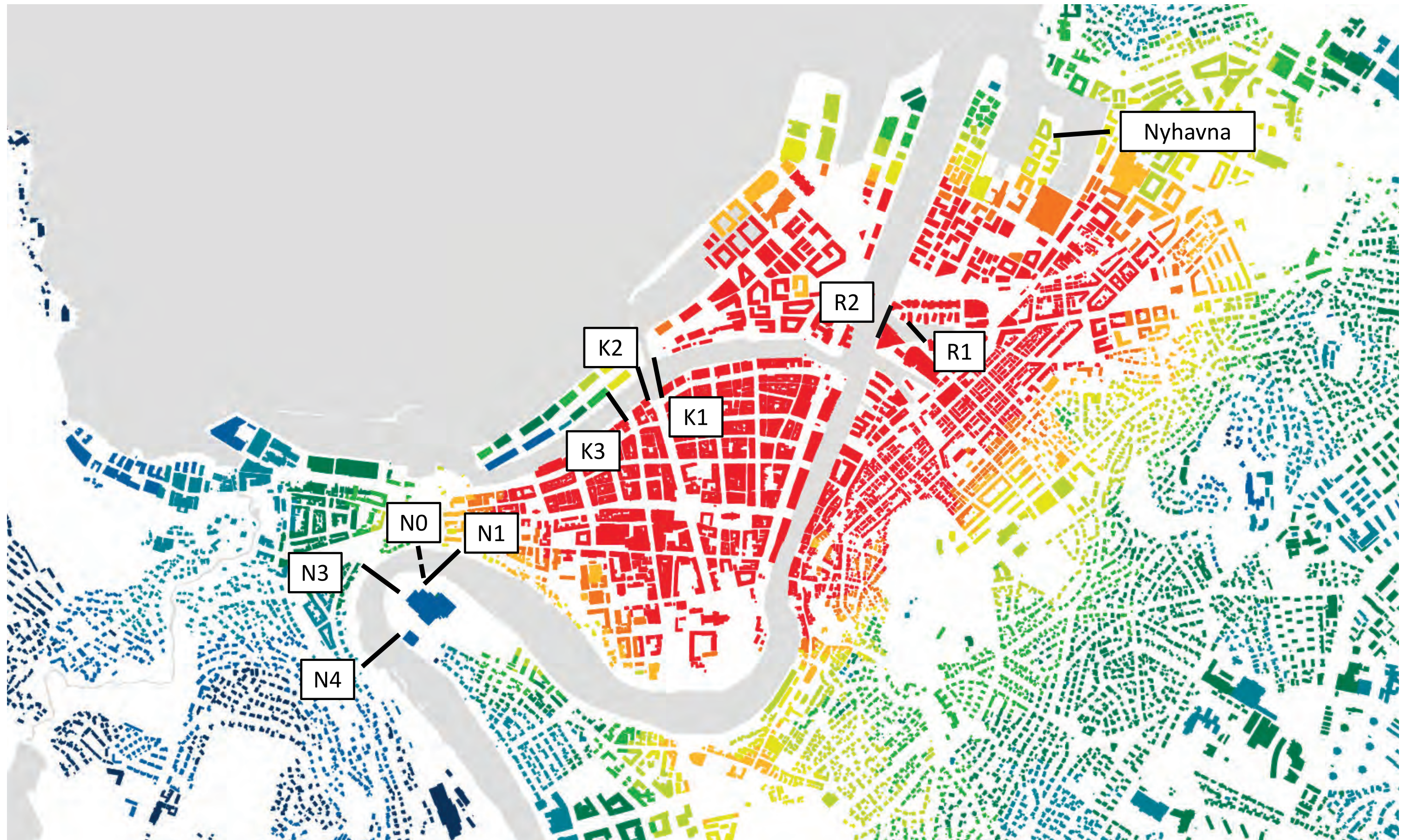
Gang-/sykkelrute ved Skansen/Kanalkai:

Som avtalt med Trondheim kommune, er gang-/sykkelrutene ved Skansen/ Kanalkai supplert med planlagt men ennå ikke bygd nord-syd forbindelse under jernbanen som vist med røde linjer nedenfor. Dersom annet ikke er presisert, så er denne forbindelsen inkludert i modellene



Fig: Nye forbindelse under jernbanen ved Skansen. (røde linjer)

Oversikt over bro-alternativene som analyseres



Referanser

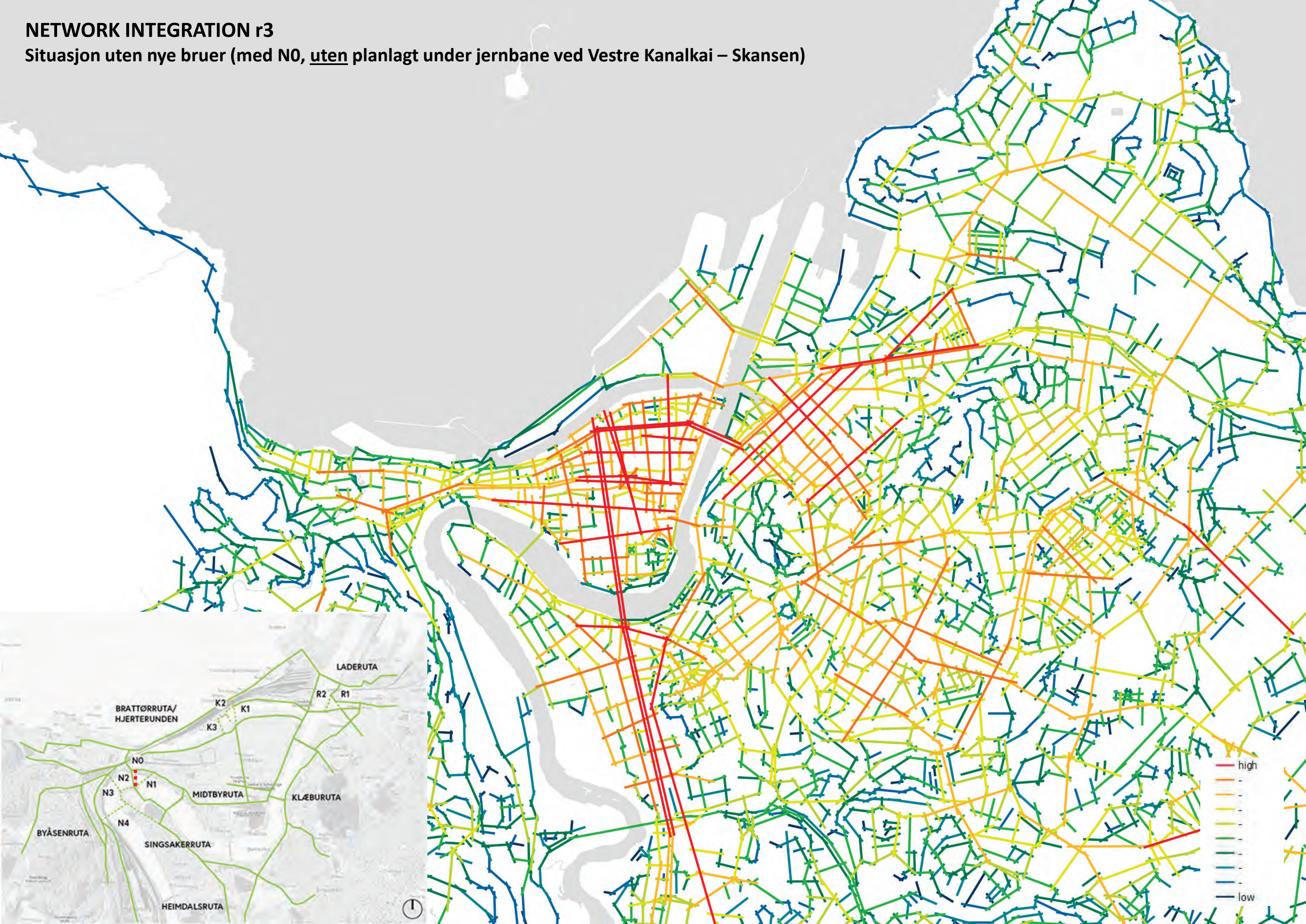
- Broach, J., Dill, J., & Gliebe, J. (2012). Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(10), 1730-1740.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294.
- Gil, J. (2017). Street network analysis “edge effects”: Examining the sensitivity of centrality measures to boundary conditions. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(5), 819-836.
- Hillier, B. (1996). *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier B. & Hanson J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Manum, B. (2006). Apartment Layouts and Domestic Life. Oslo (Ph.D. thesis), 66-81. <https://aho.brage.unit.no/aho-xmlui/handle/11250/2487862>
- Manum, B. & Nordström, T. (2013). Integrating bicycle network analysis in urban design: Improving bikeability in Trondheim by combining space syntax and GIS-methods using the Place Syntax Tool. The 9th International Space Syntax Symposium. Seoul, 31 Oct – 03 Nov. 2013.
- Manum, B., Arnesen, P., Nordstrom, T., & Gil, J. (2019). Improving GIS-based models for bicycling speed estimations. *Transportation Research Procedia*, 42, 85-99.
- Marcus, L. (2010). Spatial capital. *The Journal of Space Syntax*, 1(1), 30-40.
- Pont, M. B., & Marcus, L. (2015). What can typology explain that configuration cannot. In: SSS10 proceedings of the 10th international space syntax symposium (pp. 1-43).
- Spacescape (2016) Måta stad (rapport) <https://www.spacescape.se/teori/mata-stad/>
- Ståhle, A. (2008). *Compact sprawl: Exploring public open space and contradictions in urban density*, Stockholm: KTH University.
- Strand, G., & Bloch, V. V. H. (2009). Statistical grids for Norway. Documentation of national grids for analysis and visualisation of spatial data in Norway.
- QGIS Development Team. (2021). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- UN-Habitat. (2014). A New Strategy of Sustainable Neighbourhood Planning: Five principles – Urban Planning. Discussion Note 3. <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/A%20New%20Strategy%20of%20Sustainable%20Neighbourhood%20Planning%20Five%20principles.pdf>
- Van Nes, A. (2002). Road Building and Urban Change. MB Ås (Norwegian University of Life Sciences) (Ph.D. thesis).

“Space Syntax integration”

(orienterbarhet / tilgjengelighet i gatenettet)

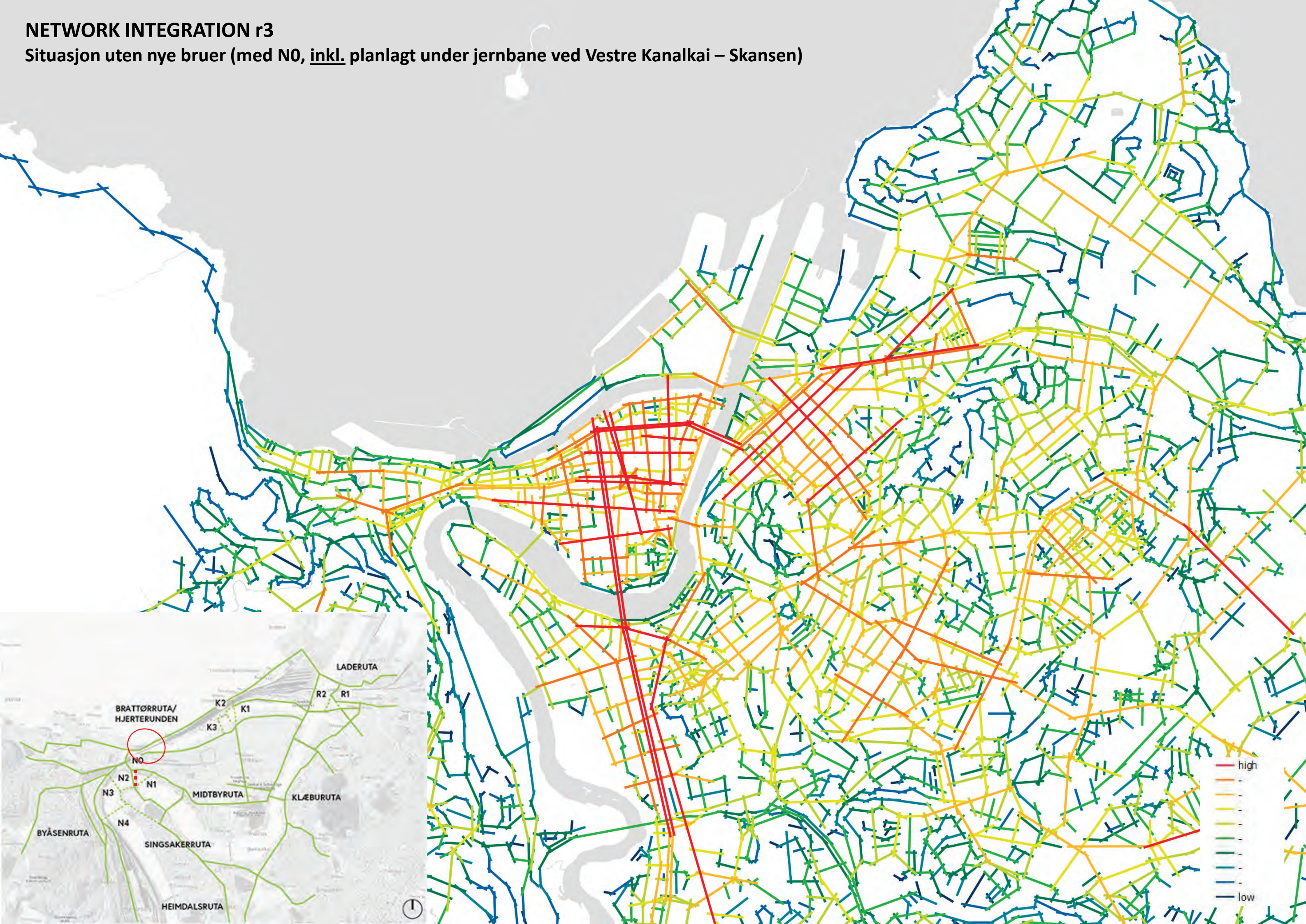
NETWORK INTEGRATION r3

Situasjon uten nye bruer (med N0, uten planlagt under jernbane ved Vestre Kanalkai – Skansen)

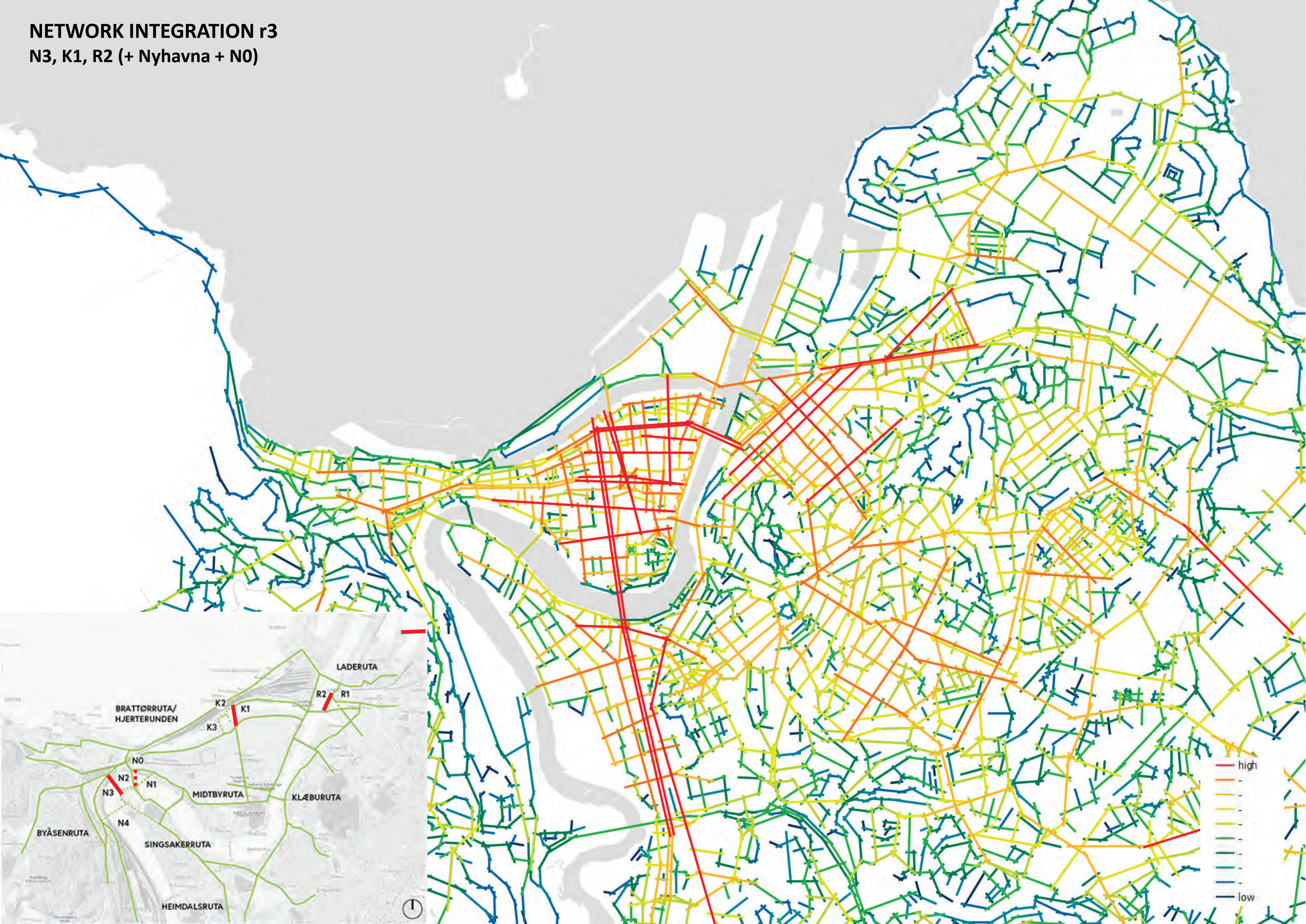


NETWORK INTEGRATION r3

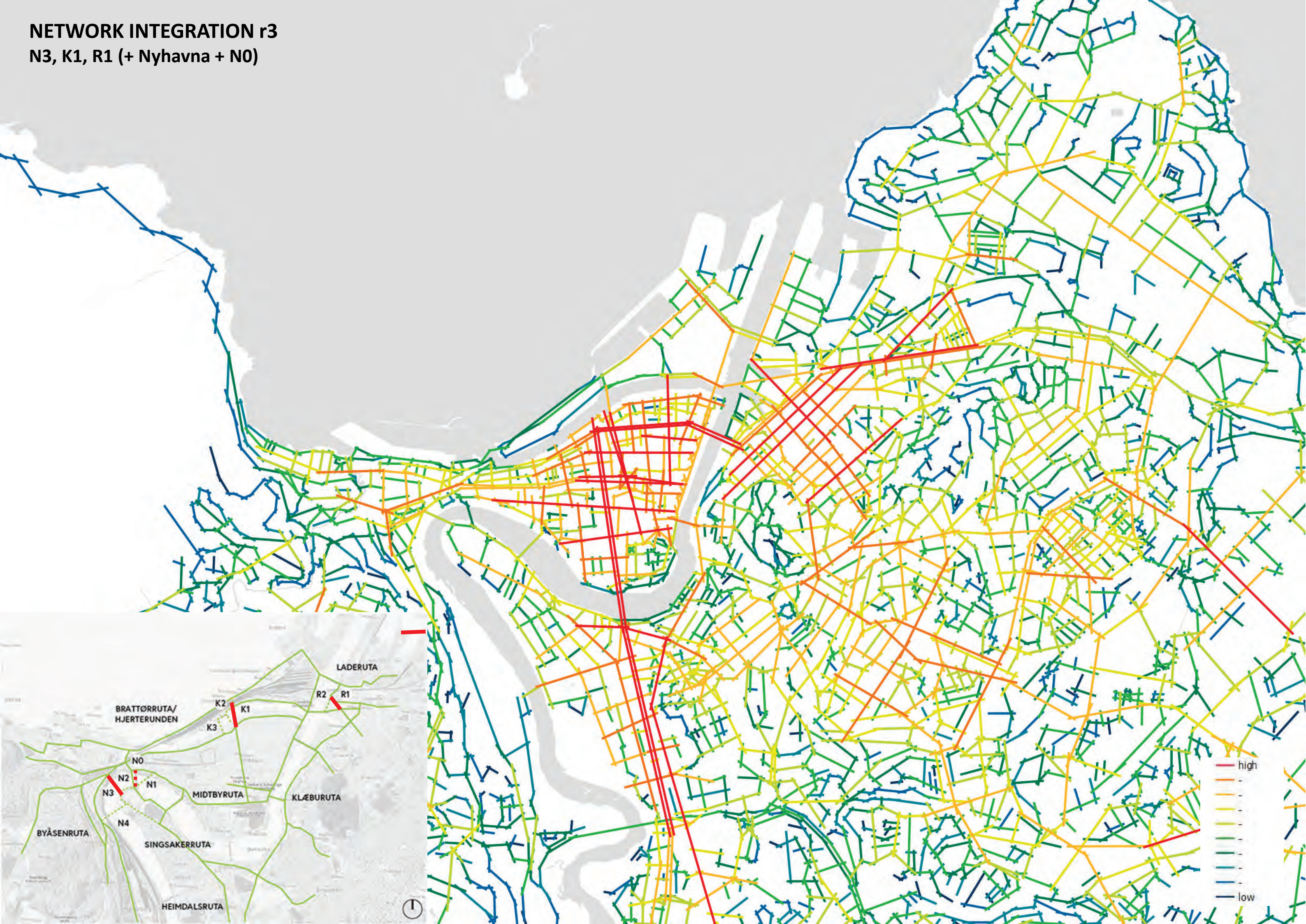
Situasjon uten nye bruer (med N0, inkl. planlagt under jernbane ved Vestre Kanalkai – Skansen)



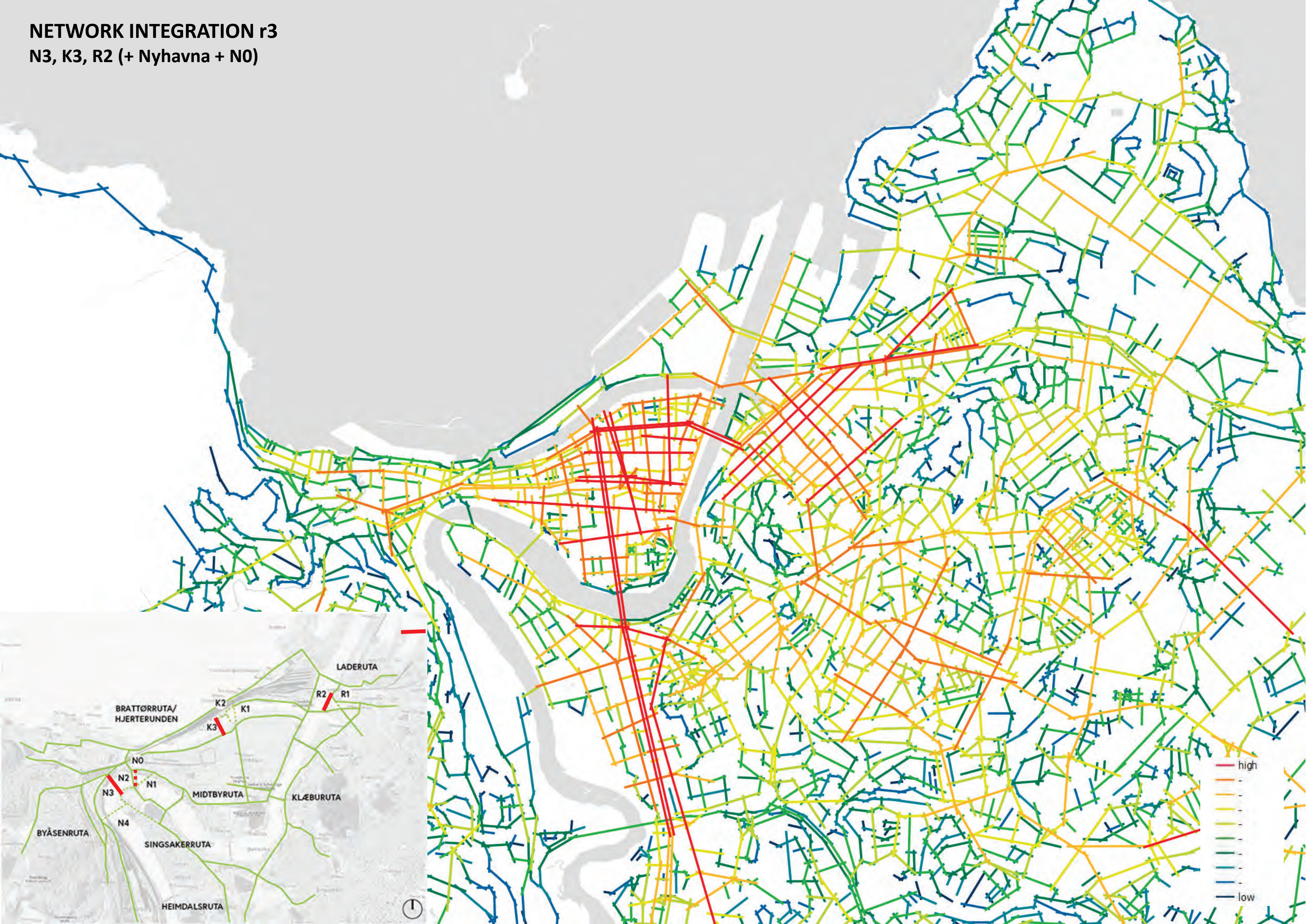
NETWORK INTEGRATION r3
N3, K1, R2 (+ Nyhavna + N0)



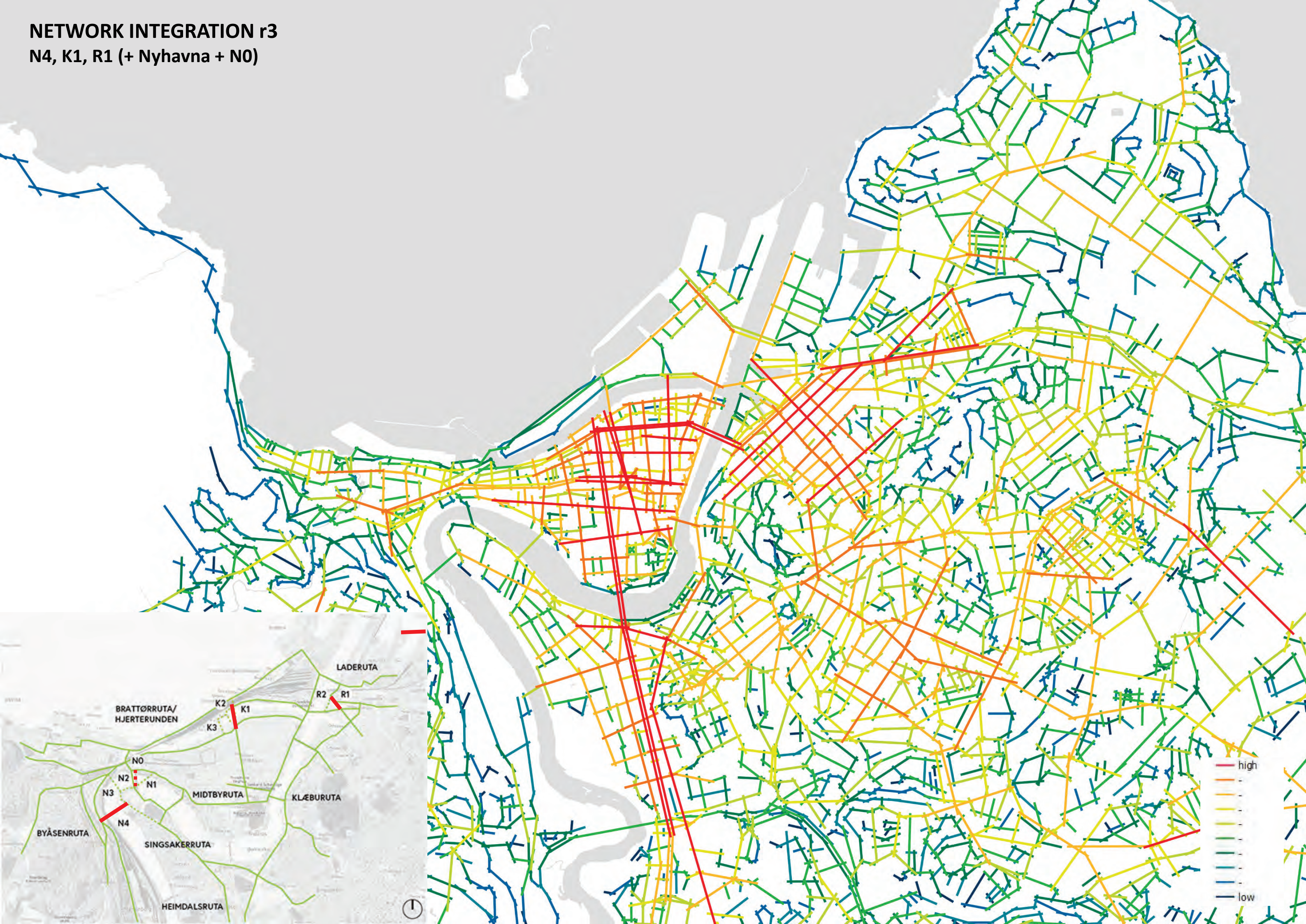
NETWORK INTEGRATION r3
N3, K1, R1 (+ Nyhavna + N0)



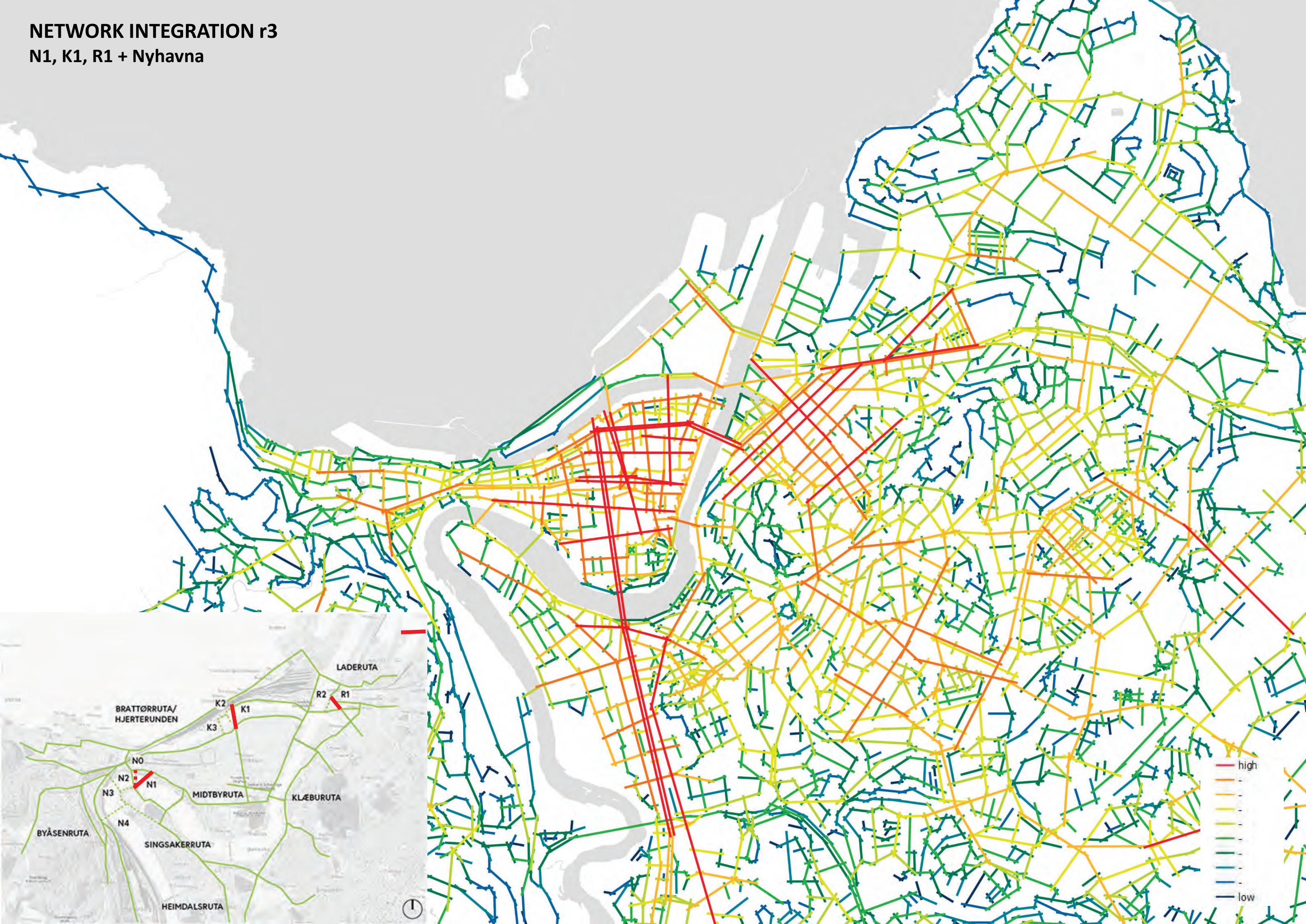
NETWORK INTEGRATION r3
N3, K3, R2 (+ Nyhavna + N0)



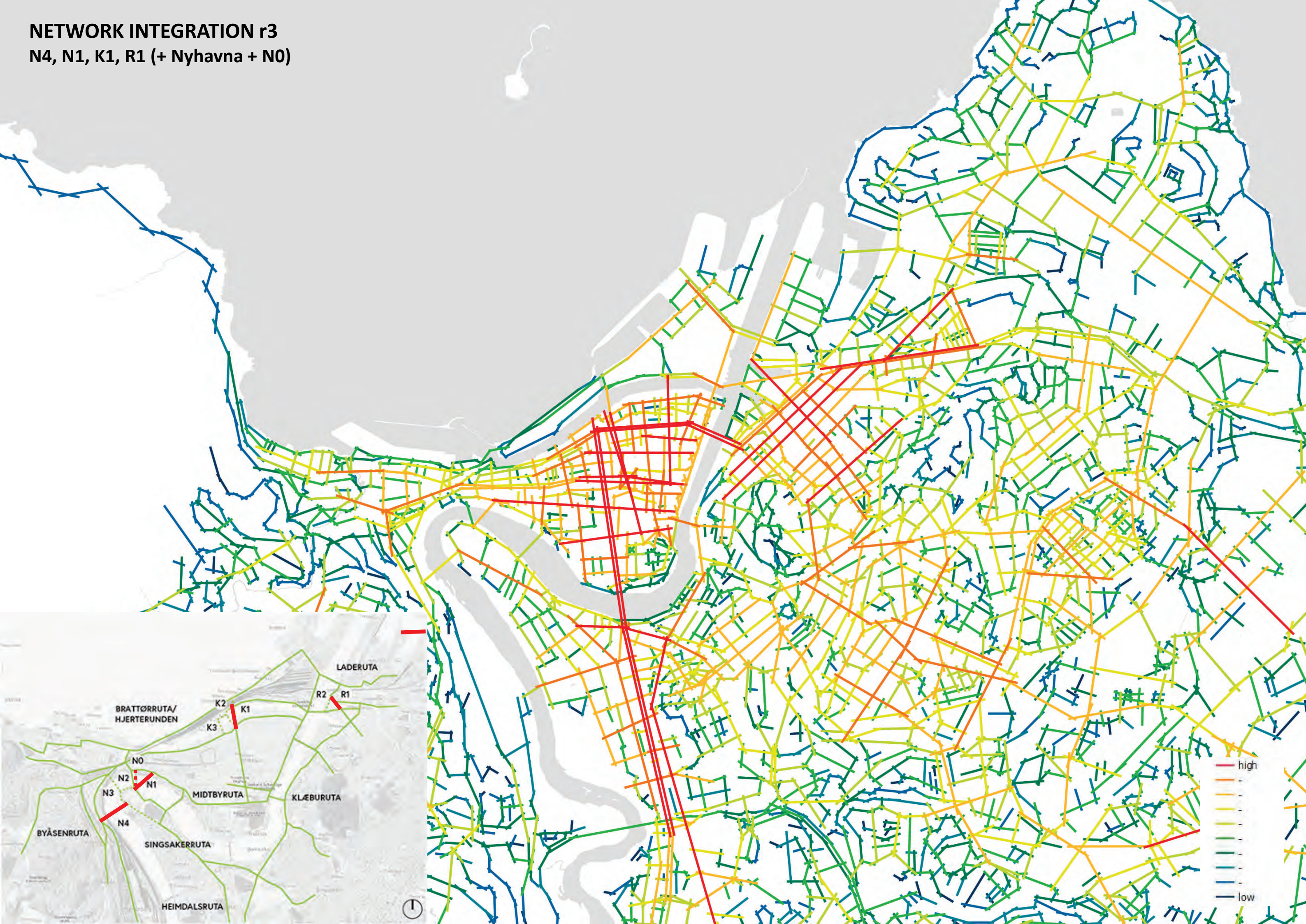
NETWORK INTEGRATION r3
N4, K1, R1 (+ Nyhavna + N0)



NETWORK INTEGRATION r3
N1, K1, R1 + Nyhavna



NETWORK INTEGRATION r3
N4, N1, K1, R1 (+ Nyhavna + N0)



“Space Syntax integration”

(network integration, romlig integrasjon, orienterbarhet i gatenettet)

Kommentarer / konklusjoner

Alle varianter av ny kanalbro vil være meget integrerte i byens gatenett, dette fordi de vil knytte direkte til de meget integrerte gatene Prinsensgate (for K3) eller Munkegata (for K1).

Både K1 og K3 vil knytte Kanalkai-område godt til sentrum, og K3 enda mer enn K1.

Både R1 og R2 vil inngå som meget integrerte lenker i nettverket, men på ulike måter, R2 vil primært styrke elvepromenaden, mens R1 styrker forbindelsen Innherredveien-Nidelva.

N1 vil være vel integrert. N1 + N4 tilsammen vil generere en noe mer integrert rute over nordvest-enden av Øya. Siden N0 (eksisterende bro ved Ila Kirke) er inkludert i modellen, og de nye forslagene for broer til Øya ligger tett på denne, så gir ulike varianter av N-broer lite endring i omkringliggende nettverk.



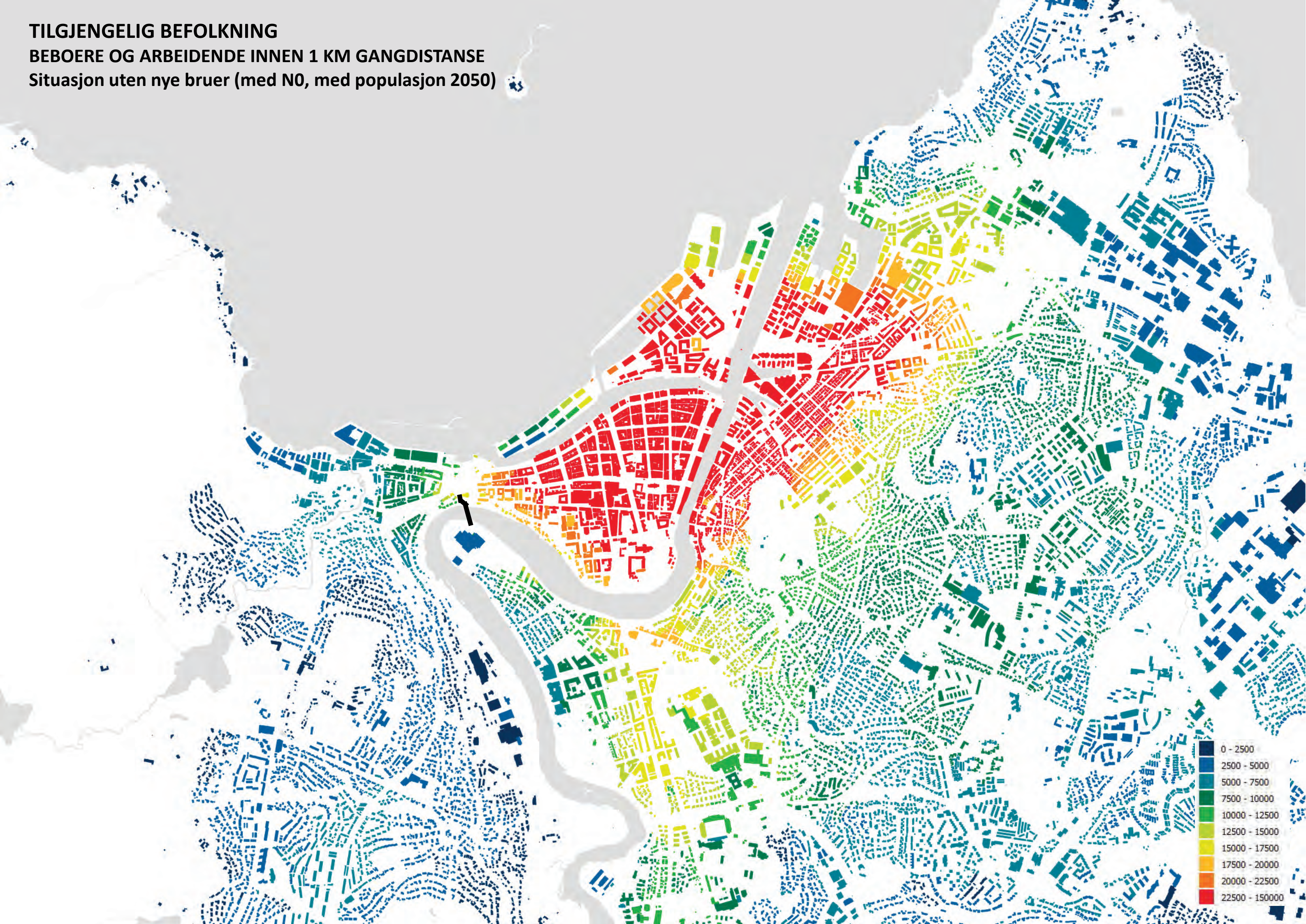
“Tilgjengelig befolkning”

(antall personer som kan nås innen en bestemt gangavstand,
personer tellet som sum av bosatte og arbeidsplasser)

TILGJENGELIG BEFOLKNING

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

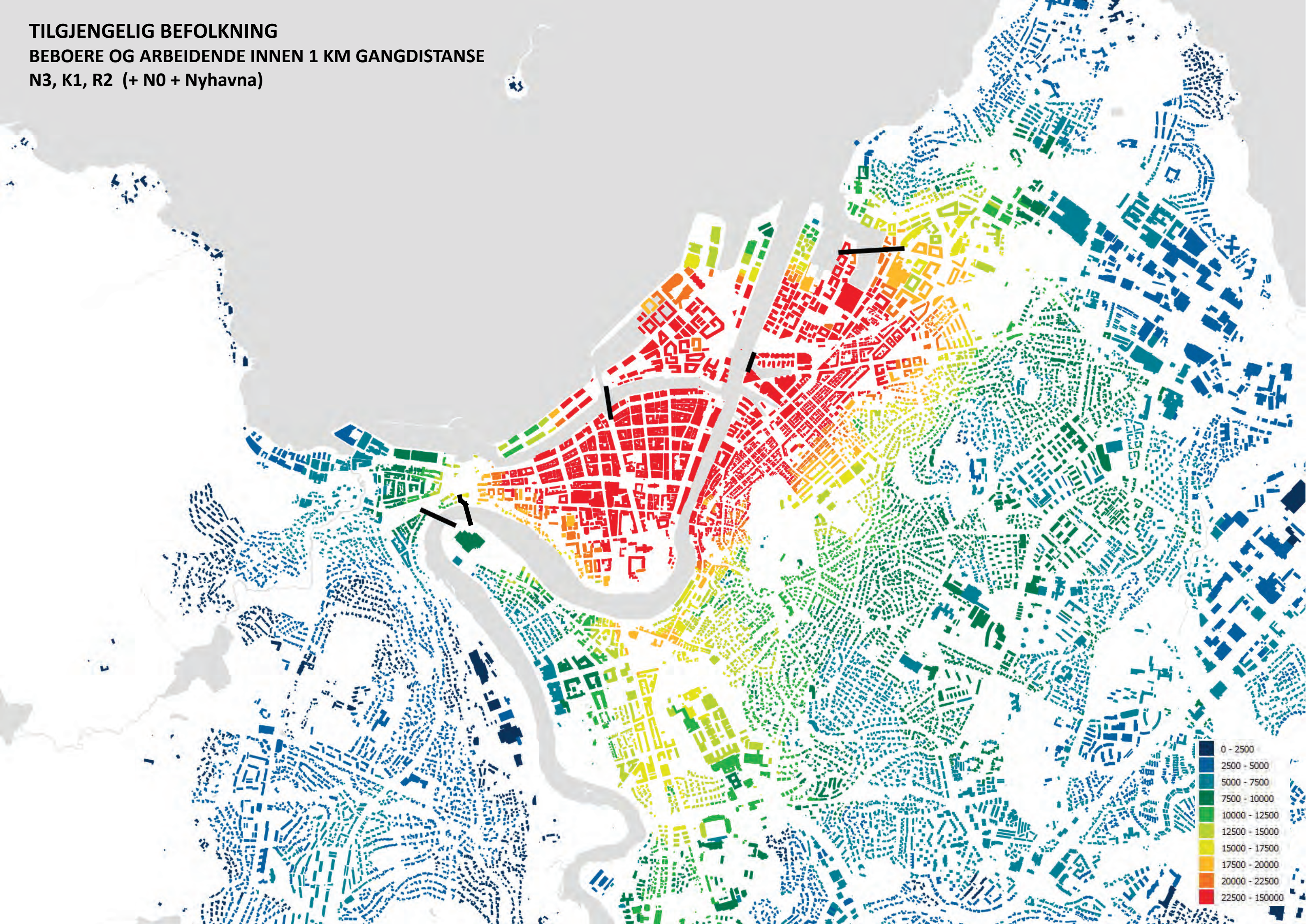
Situasjon uten nye bruer (med N0, med populasjon 2050)



TILGJENGELIG BEFOLKNING

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

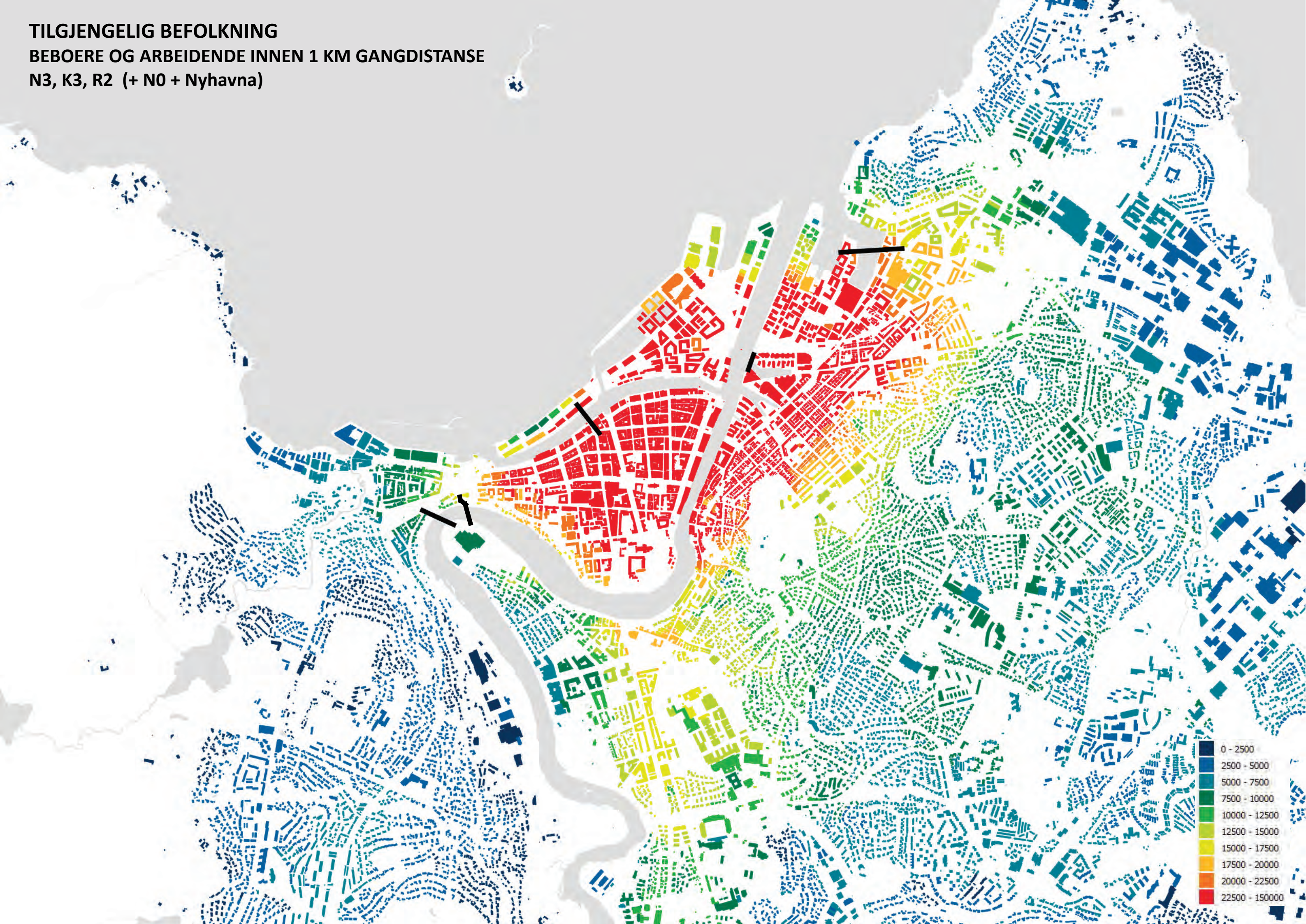
N3, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIG BEFOLKNING

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

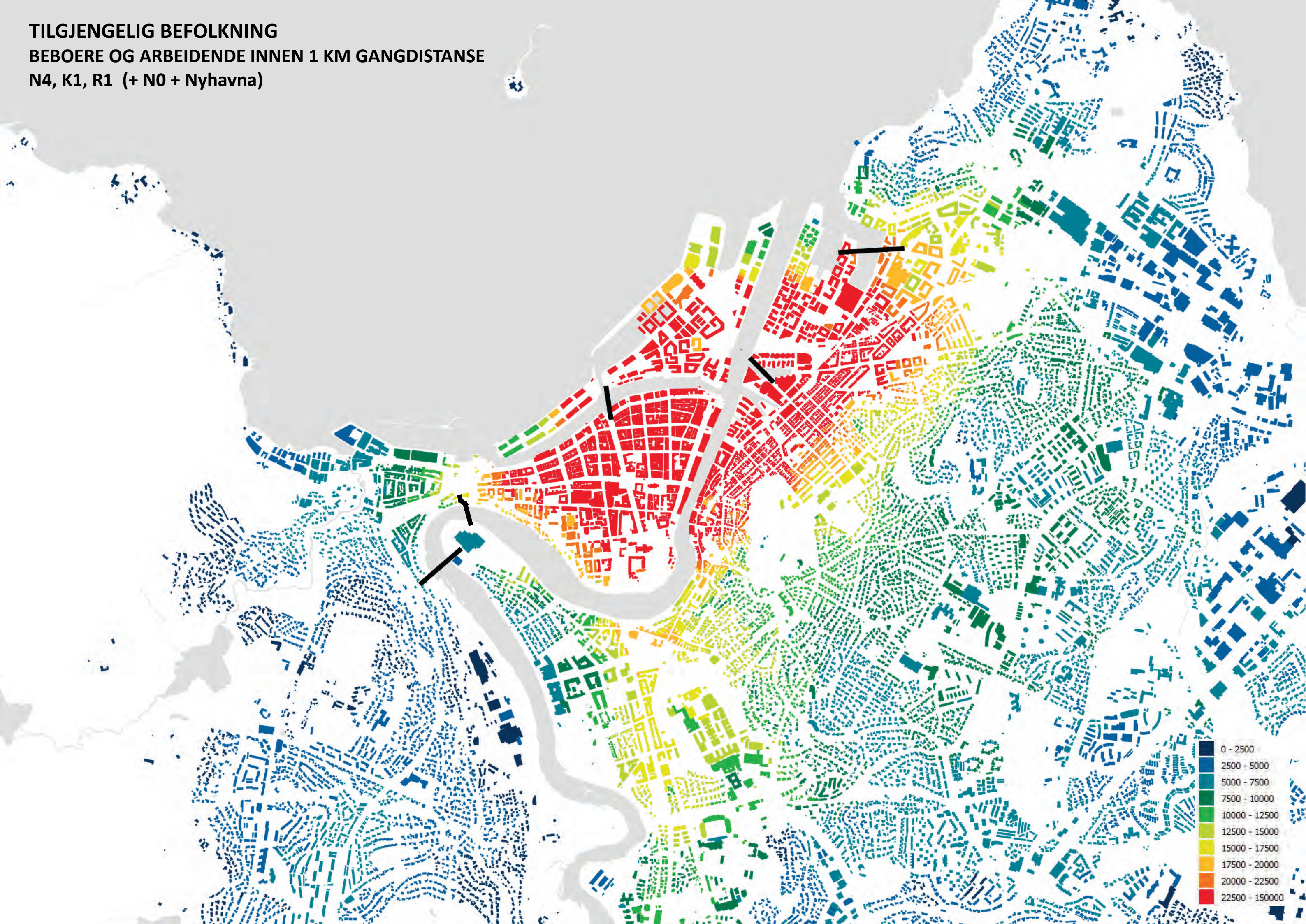
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIG BEFOLKNING

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

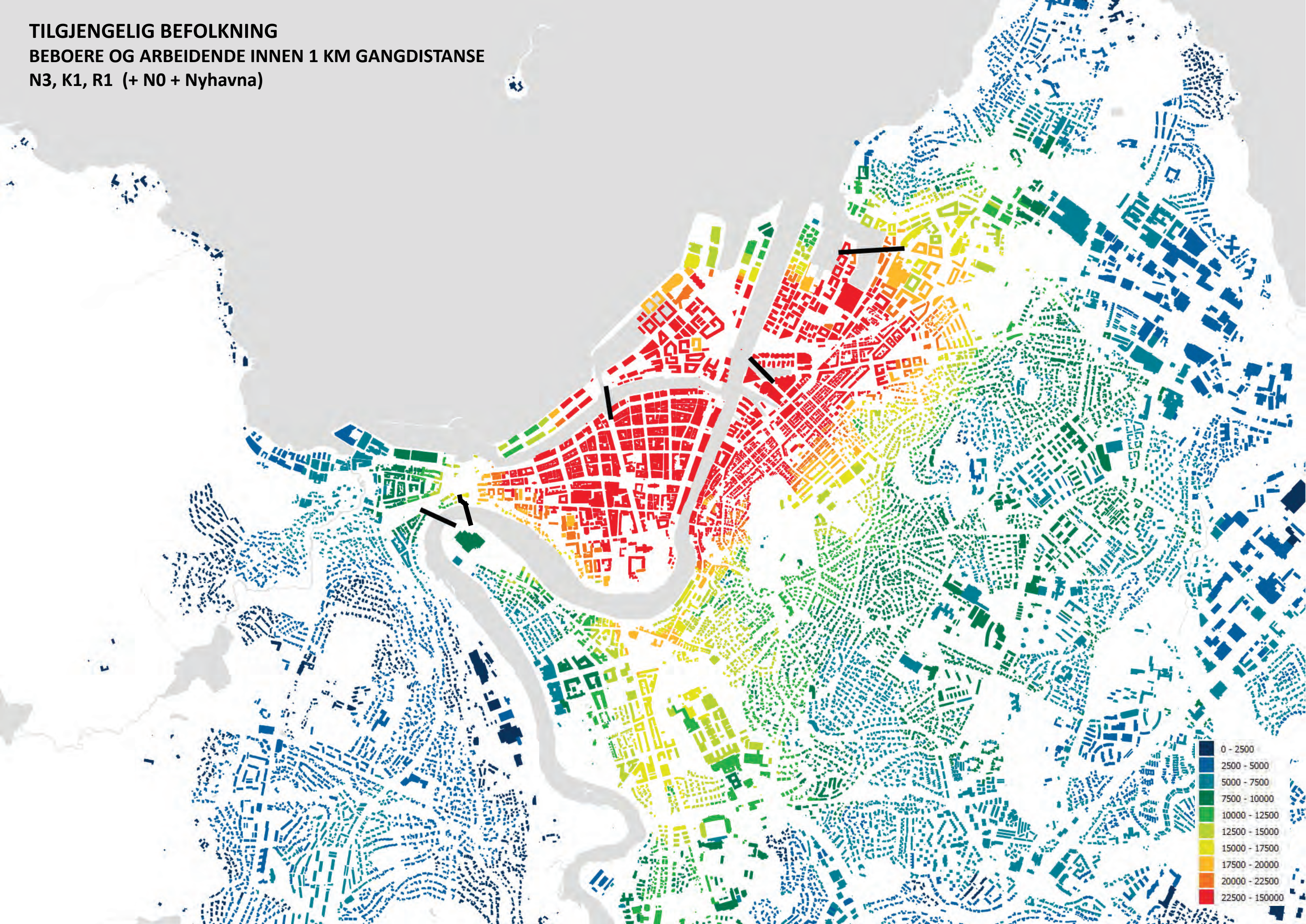
N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIG BEFOLKNING

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

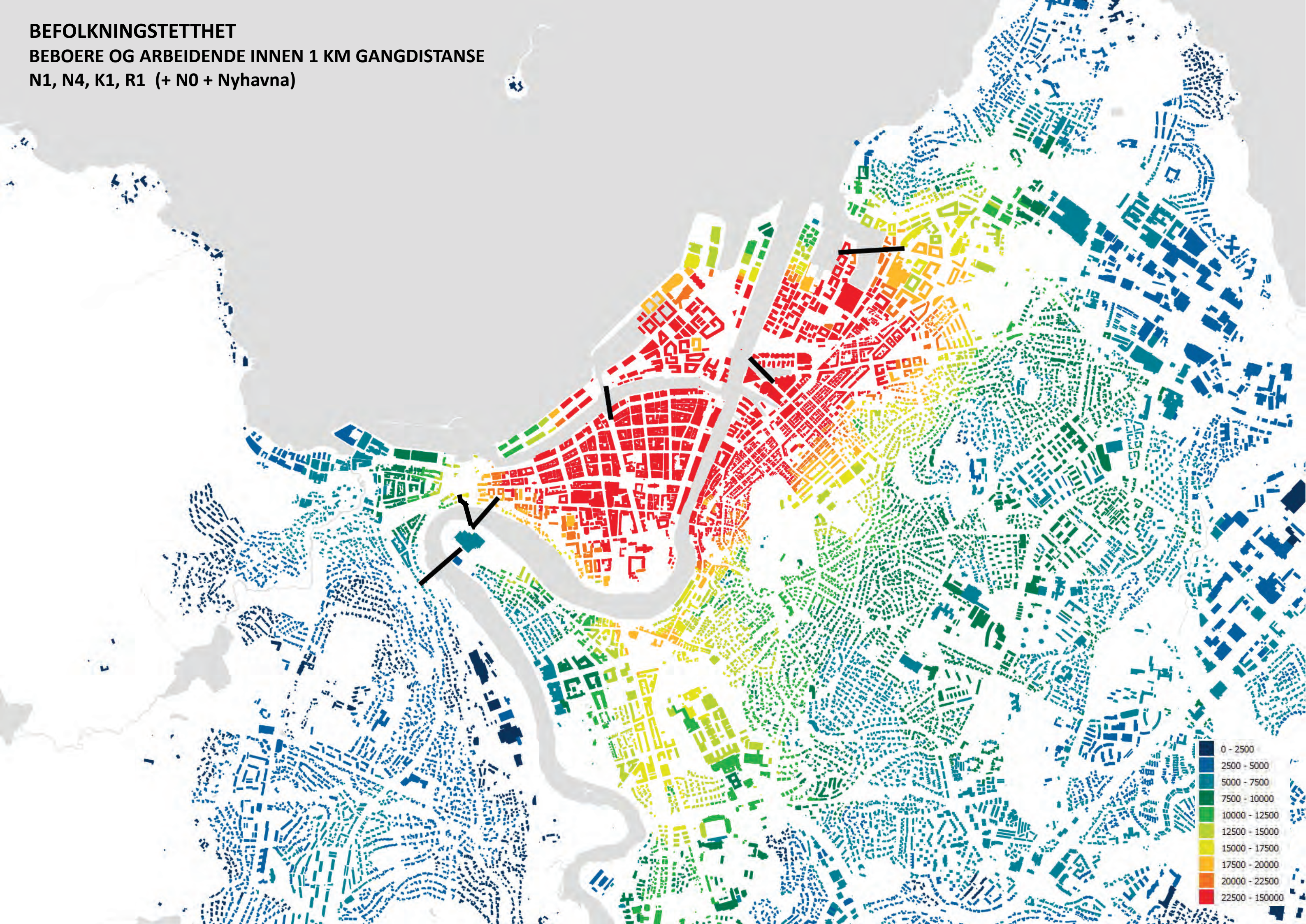
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



BEFOLKNINGSTETTHET

BEBOERE OG ARBEIDENDE INNEN 1 KM GANGDISTANSE

N1, N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



“Tilgjengelig befolkning”

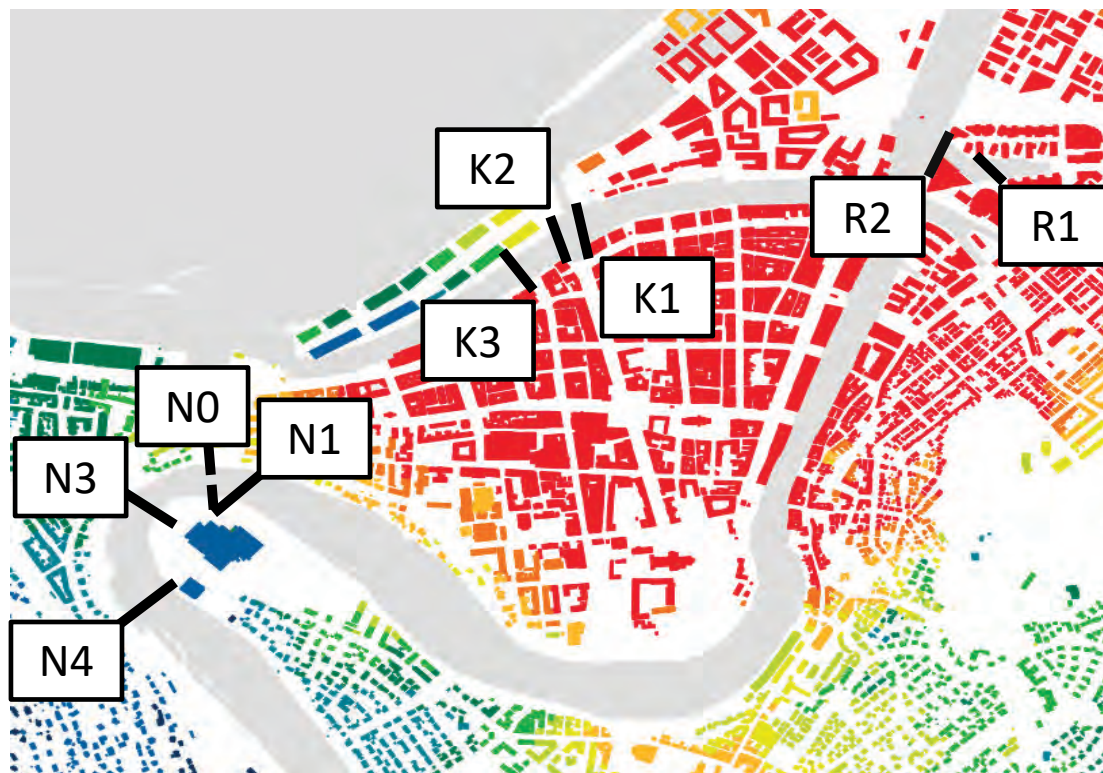
Kommentarer / konklusjoner

Ny bro Nyhavna-Lade vil ha stor betydning både på Lade-siden og på Nyhavna, med antatt liknende effekt for byutvikling som “Blomsterbrua”/Verftsbrua har hatt for Solsiden-området.

Både K1 og K3 vil ha stor effekt for utbyggingen ved Vestre Kanalkai med tanke på mulighetene for bymessig utvikling der, med noe forskjell mellom K1 og K3 som henvender seg mest til henholdsvis østre og vestre del av Brattøra-/Kanalkai-området.

Analysene viser langt mindre effekt på “tilgjengelig befolkning” som følge av nye broer ved Nidarø. Man må imidlertid huske at eksisterende bro ved Ila kirke (N0) er inkludert i modellen. Fordi denne bro-traseen er bratt, vil en ny bro i dette området i virkeligheten kunne innebære noe økt “tilgjengelig befolkning”.

Merk at “Sjøgangen” (gangbroa til Brattøra ved Trondheim stasjon) er inkludert i nettverket som her er analysert. Dette er en trase med lang trapp og som derfor fungerer kun for gående og ikke for sykkel, barnevogn eller andre på hjul. Det vi kjenner til av forslag til rampeløsninger for å forbedre denne traseen, er så lite direkte at de neppe gir mye reell forbedring fra dagens situasjon. Dersom analysene hadde vært gjort for nettverket uten denne brua, ville resultatet vært at broene K1 og K3 gir større forbedring fra dagens situasjon enn hva kartene nå viser.

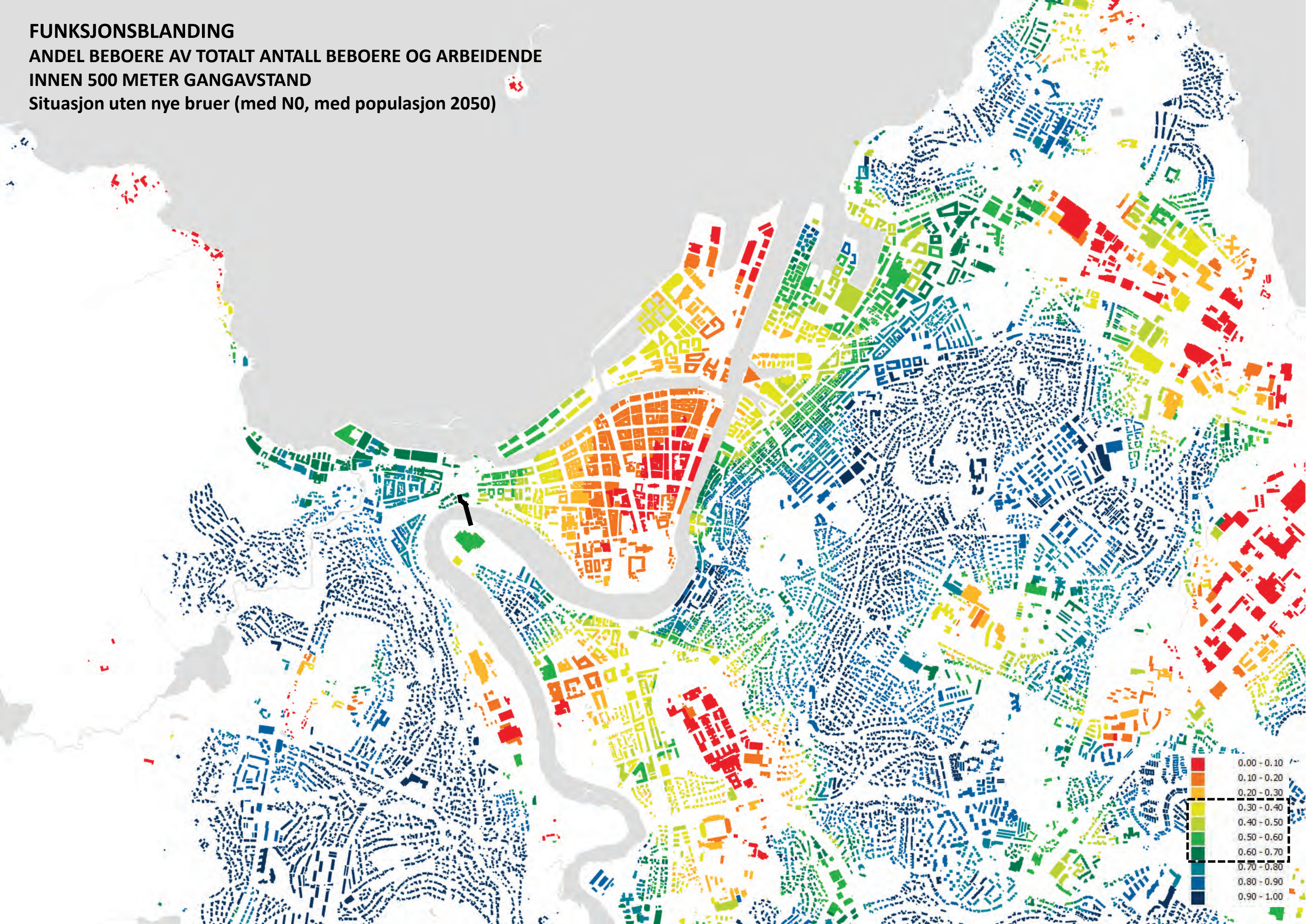


Funksjonsblanding

FUNKSJONSBLANDING

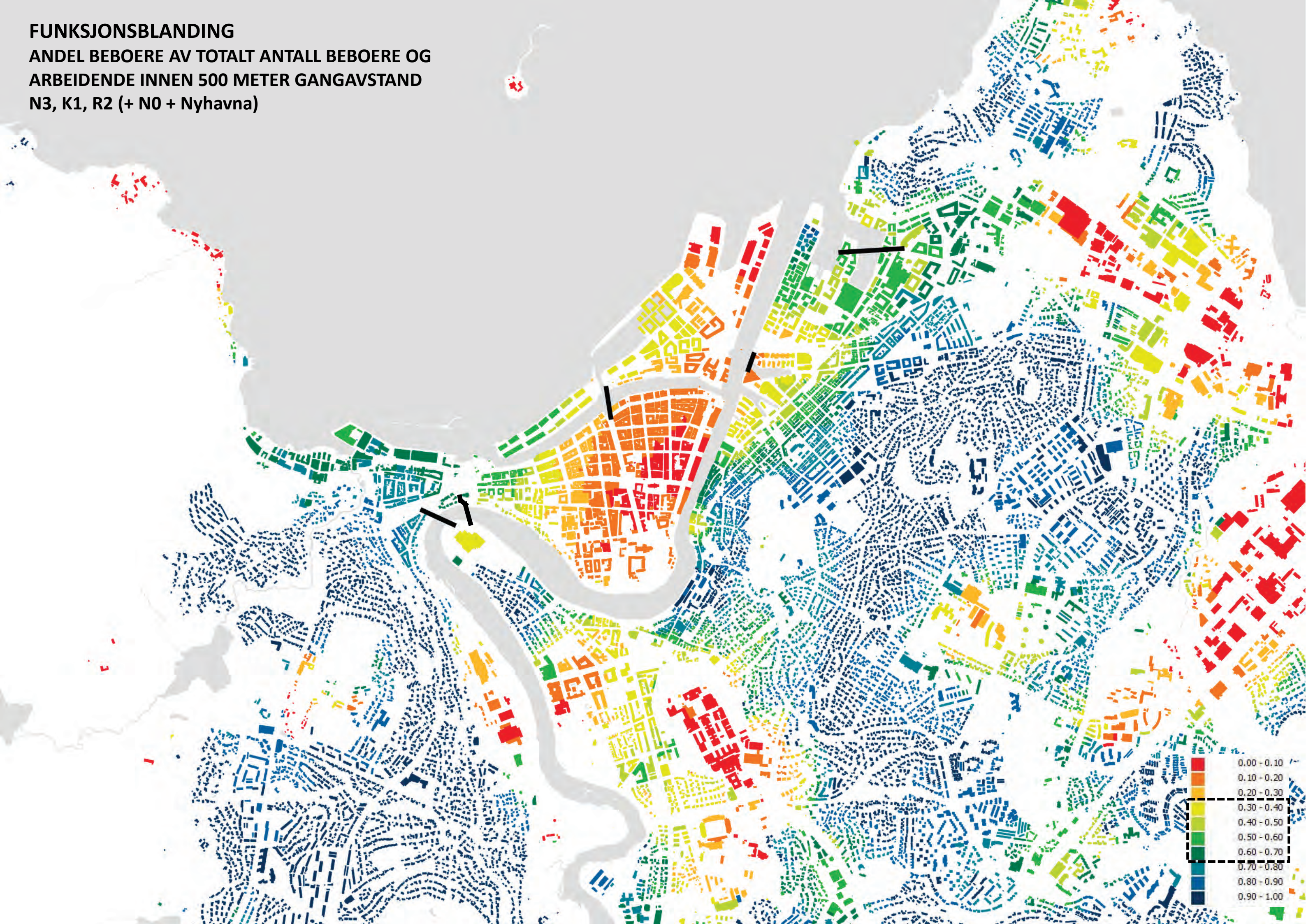
ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG ARBEIDENDE
INNEN 500 METER GANGAVSTAND

Situasjon uten nye bruer (med N0, med populasjon 2050)



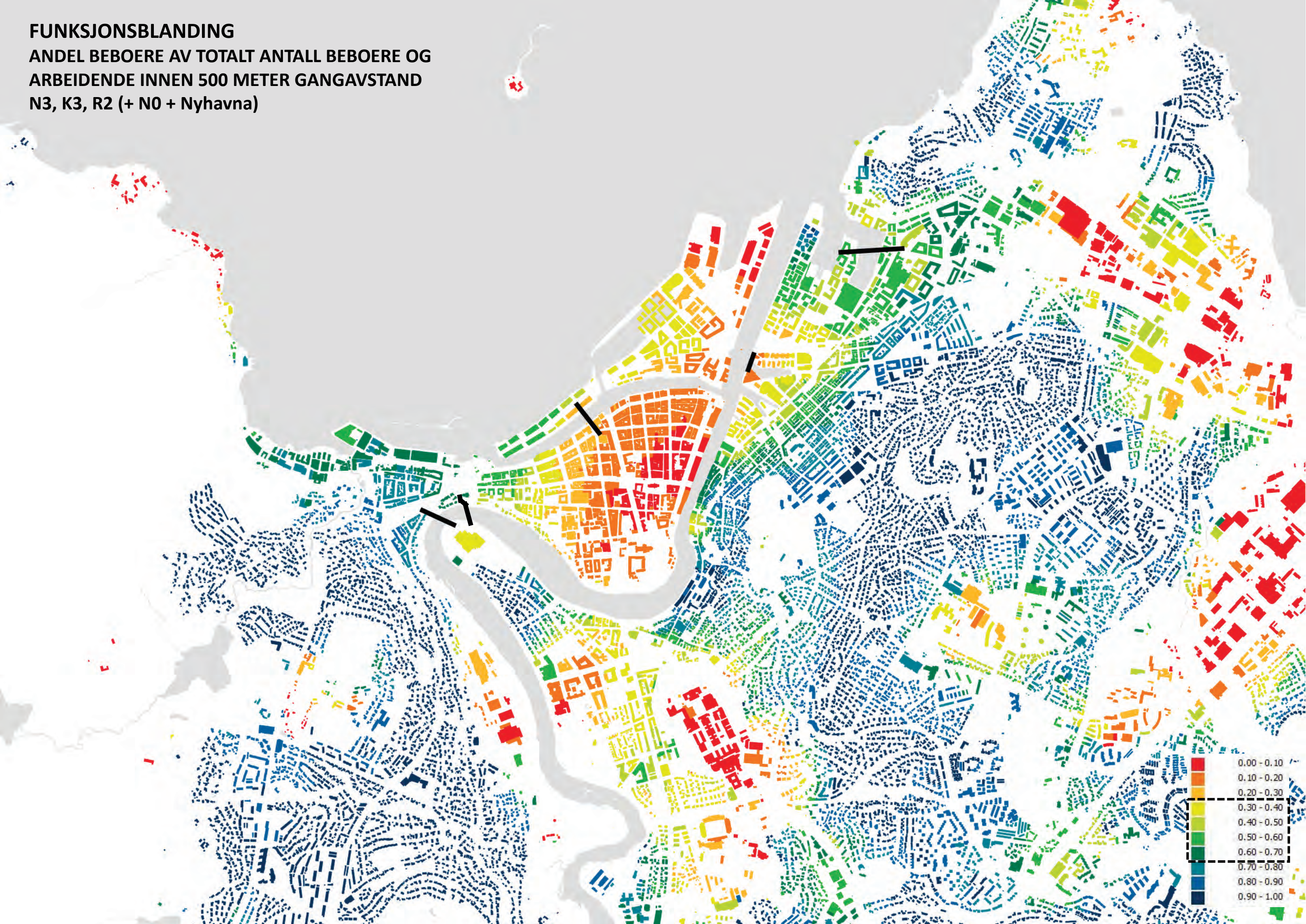
FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND
N3, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



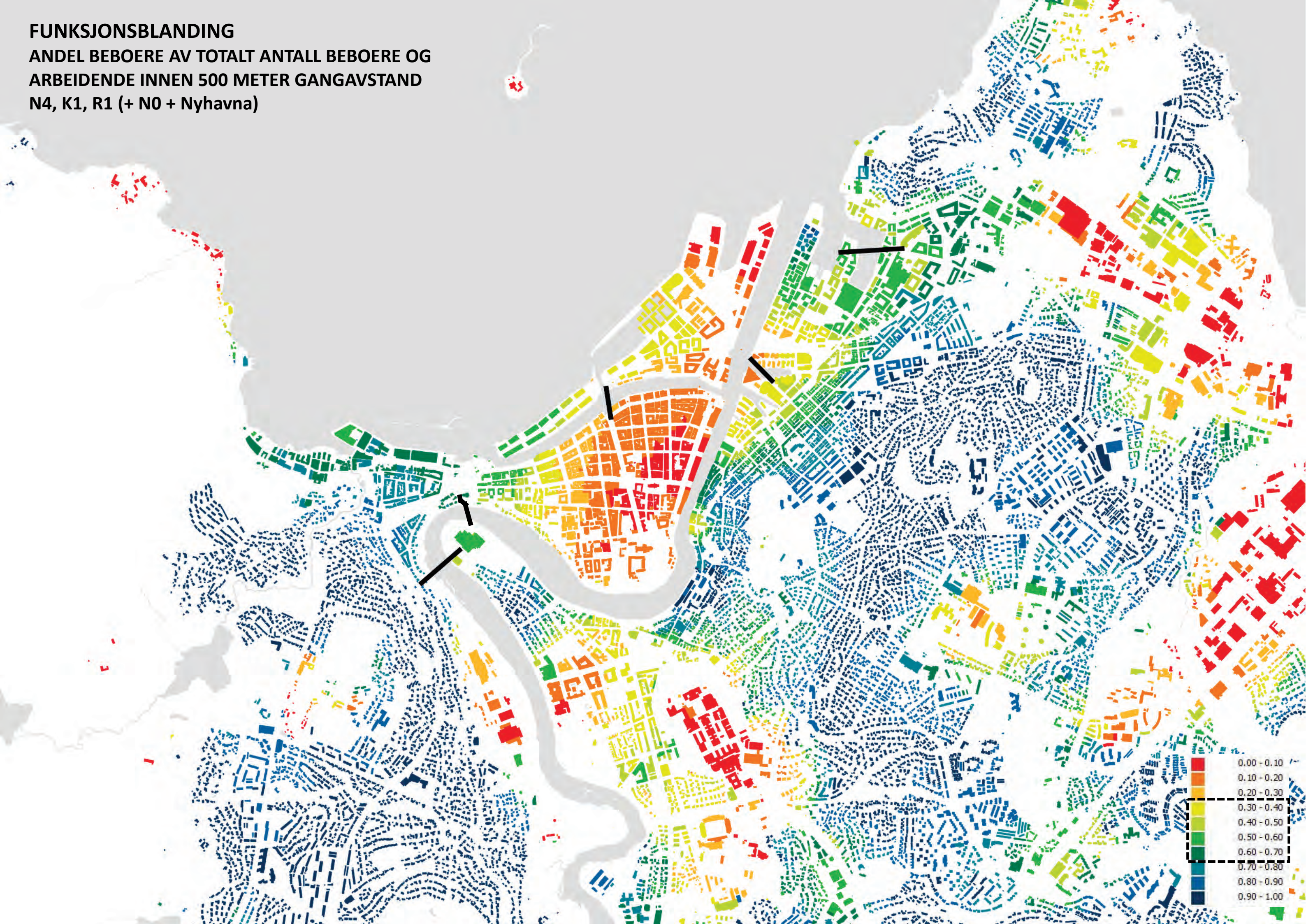
FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



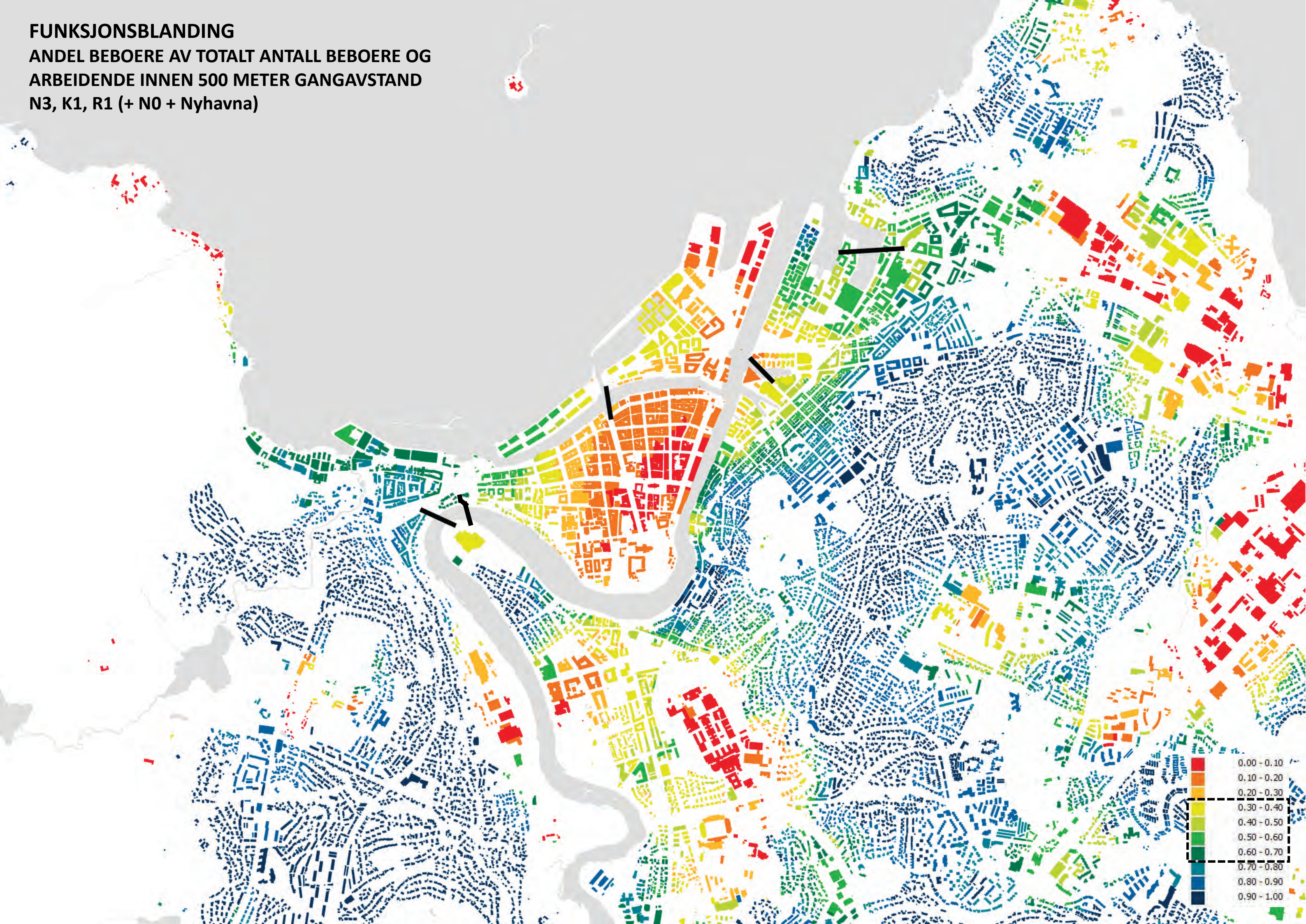
FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND
N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



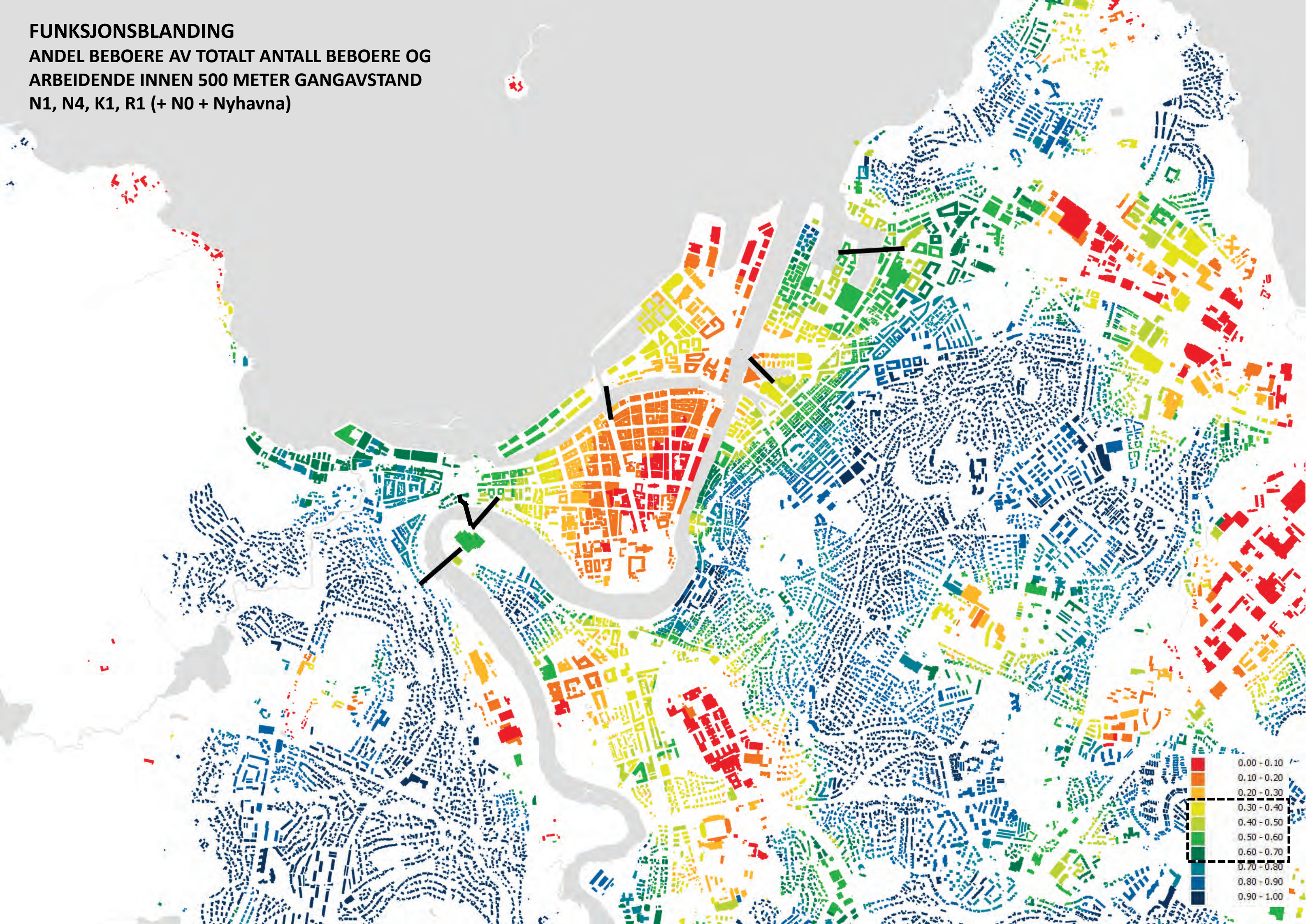
FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND
N1, N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)

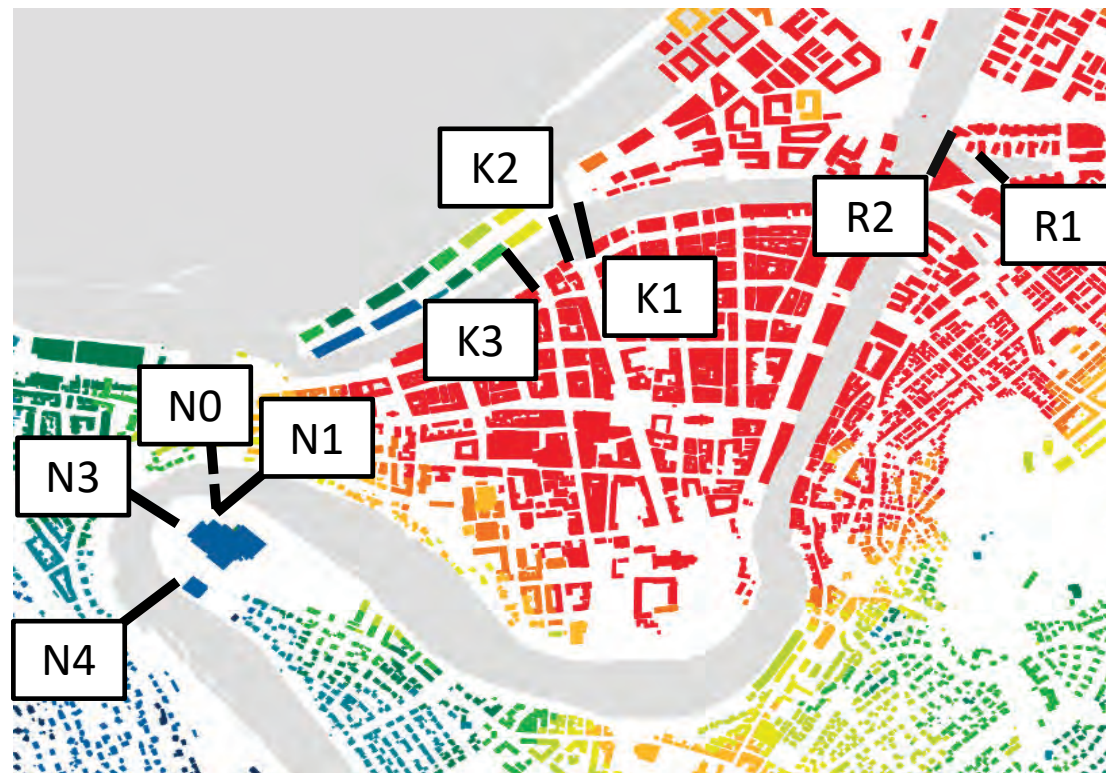


Funksjonsblanding

Kommentarer / konklusjoner

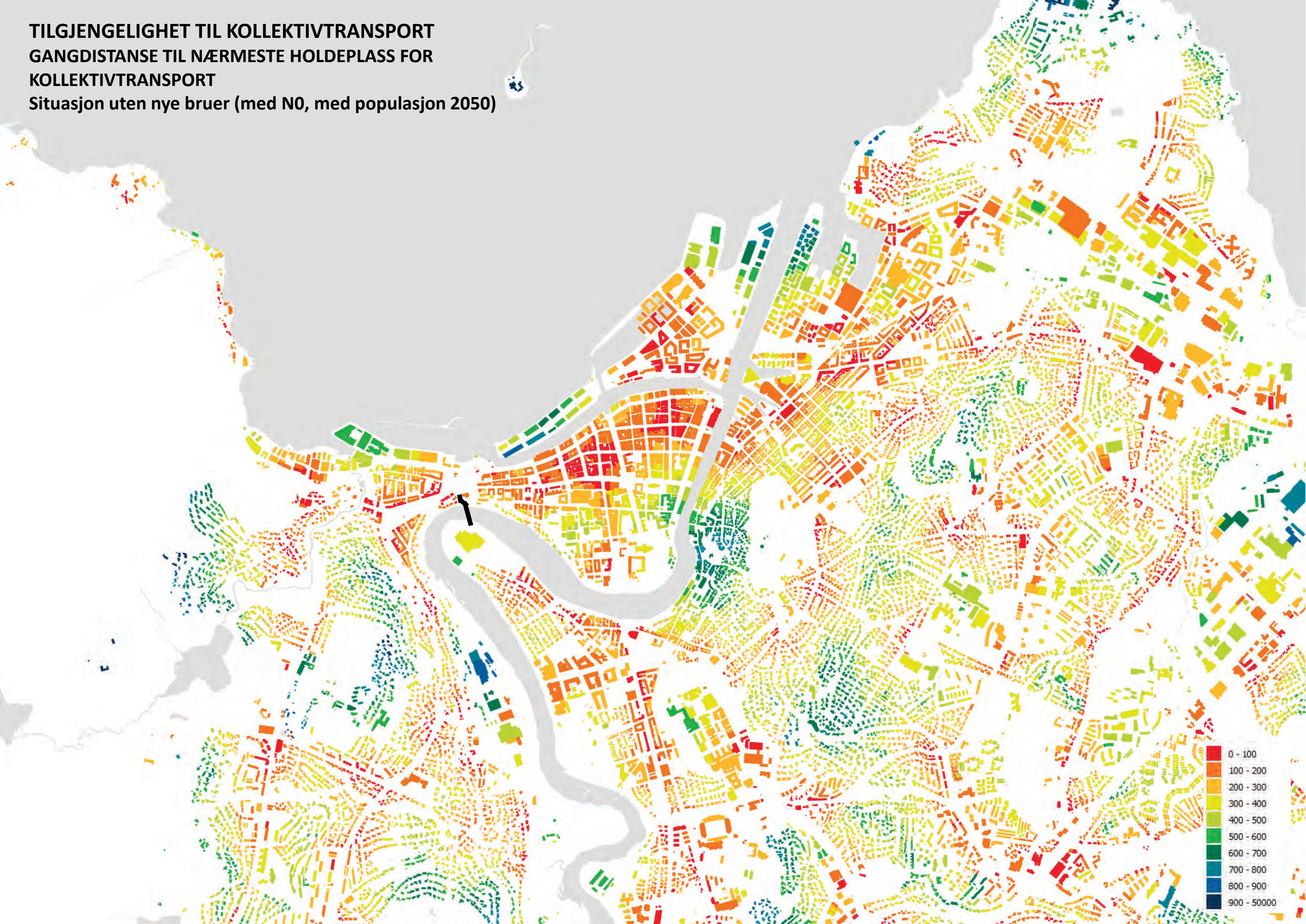
De ulike alternativene for N-, K- og R-broene gir liten effekt på funksjonsblanding på bynivå.

Den nye brua ved Nyhavna har tydelig effekt mht. ønsket funksjonsblanding.
Se sidene 58 – 62 om Nyhavna spesielt for mer om dette.

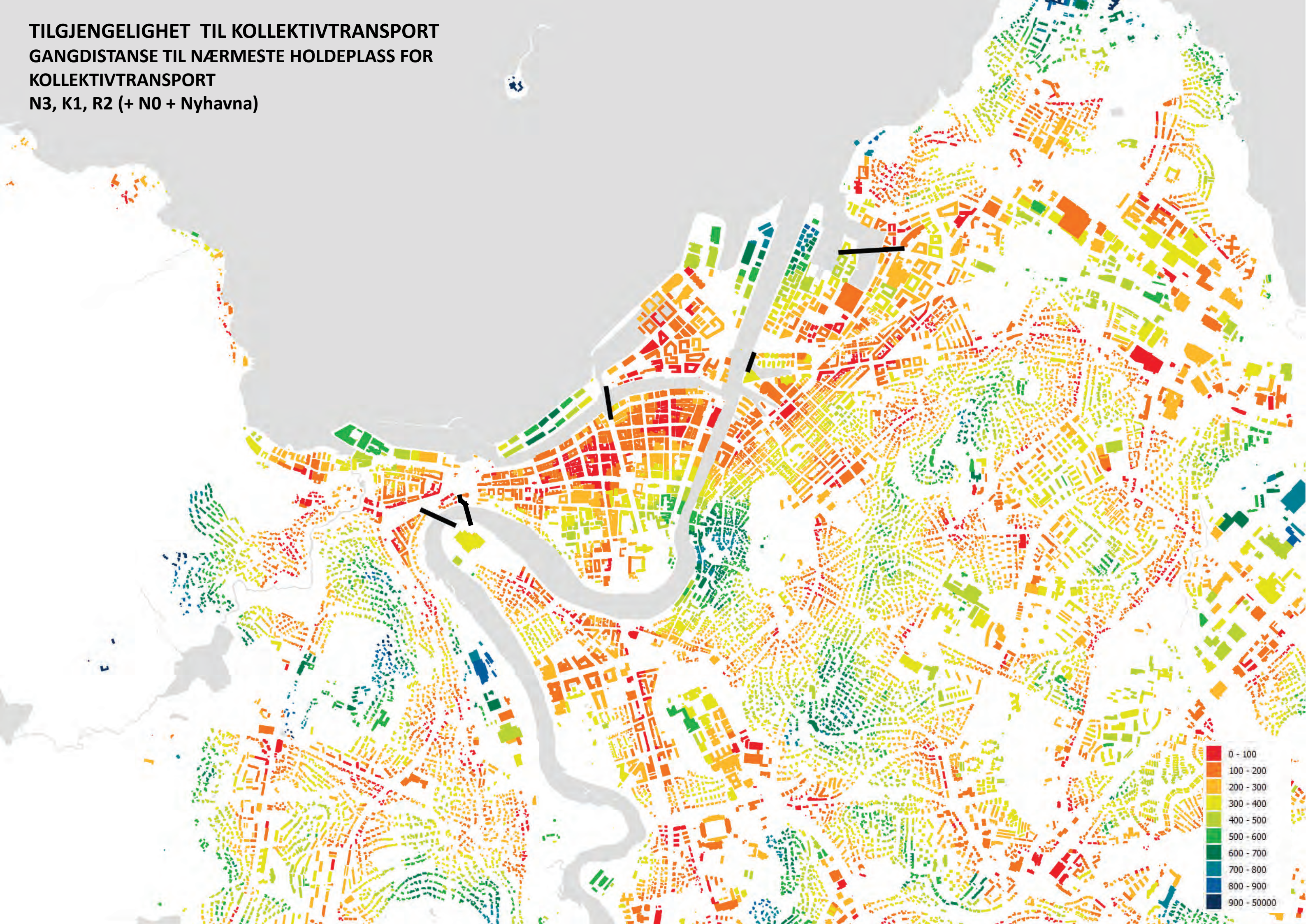


Tilgjengelighet til kollektivtransport

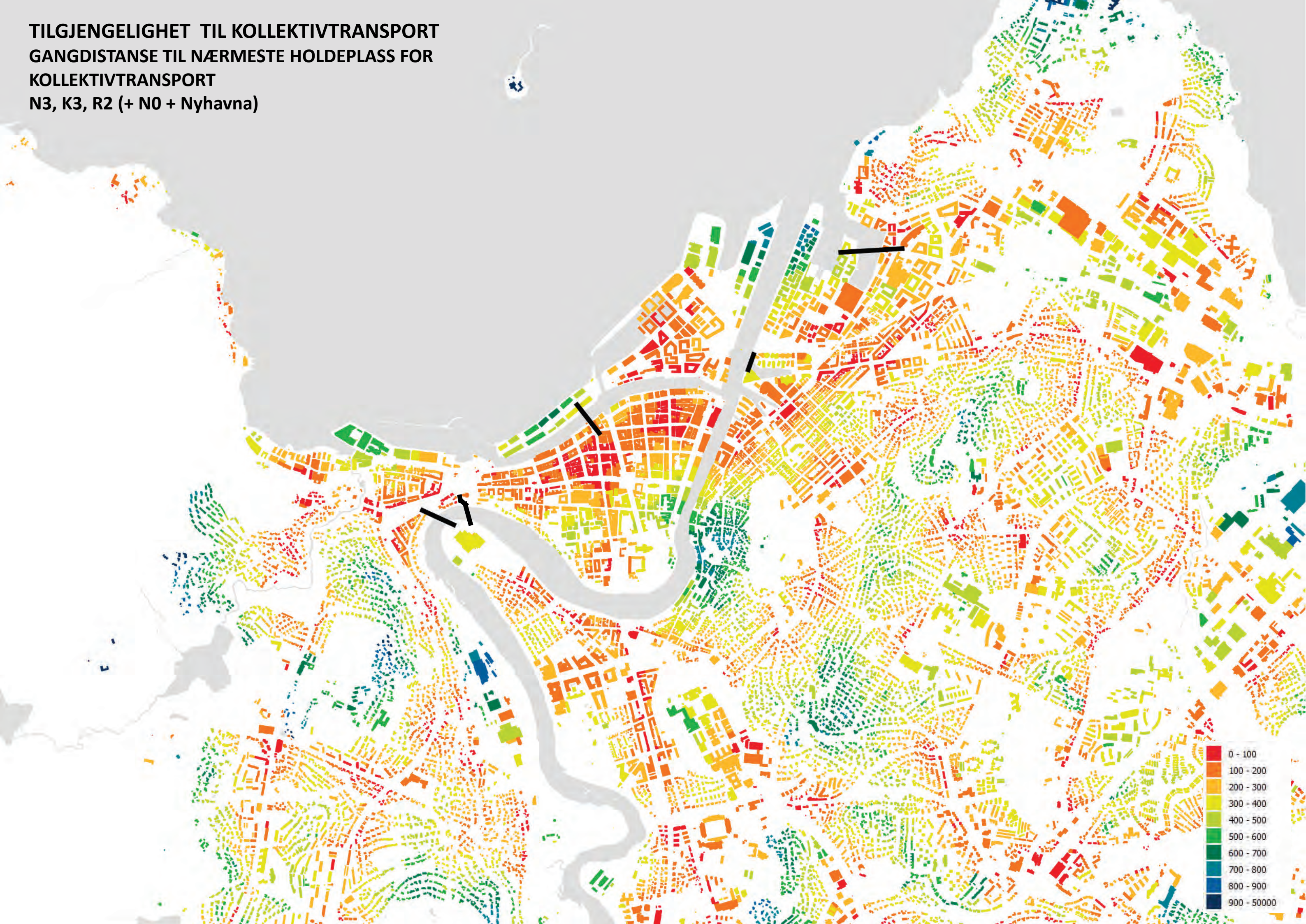
TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
Situasjon uten nye bruer (med N0, med populasjon 2050)



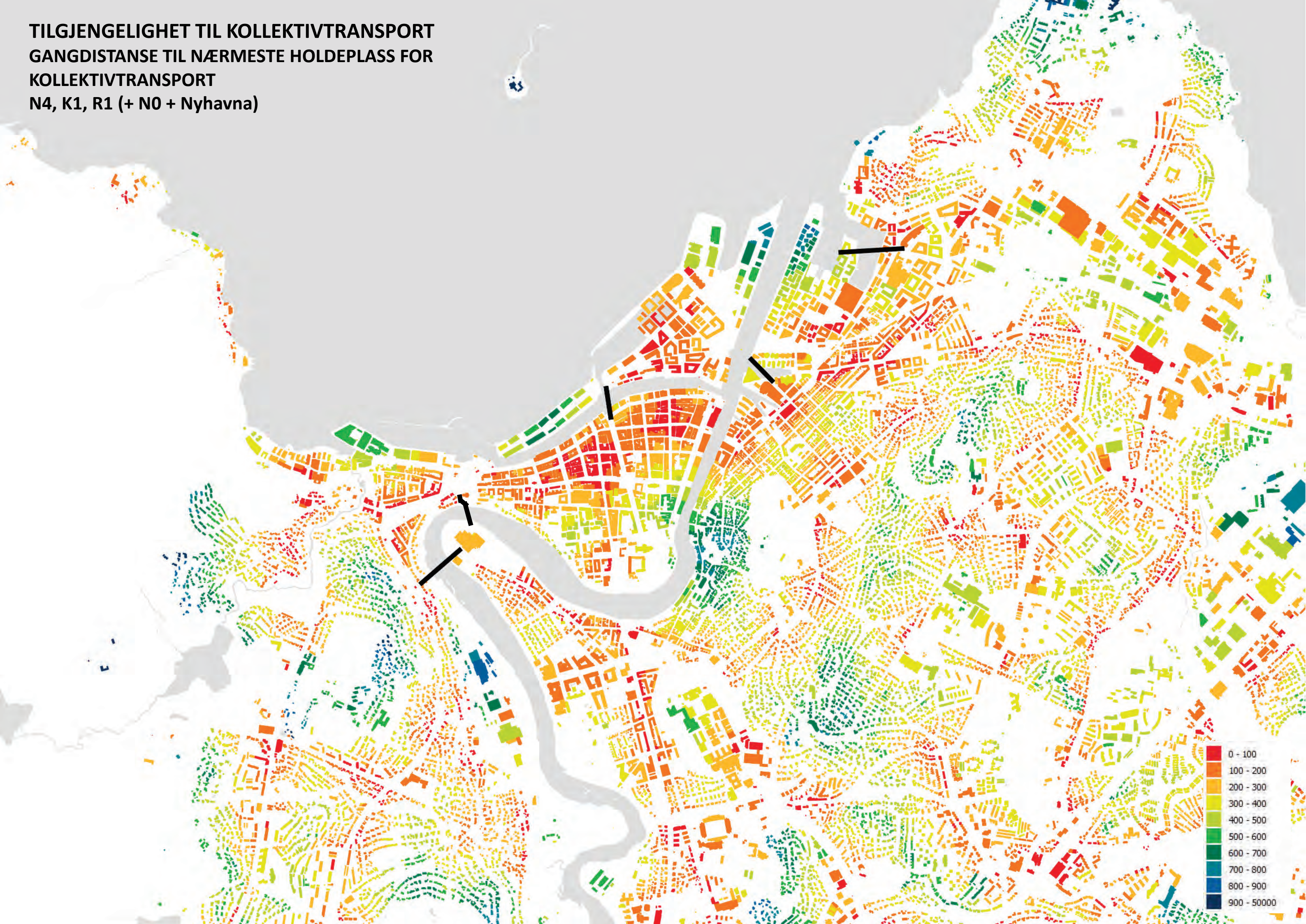
TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
N3, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



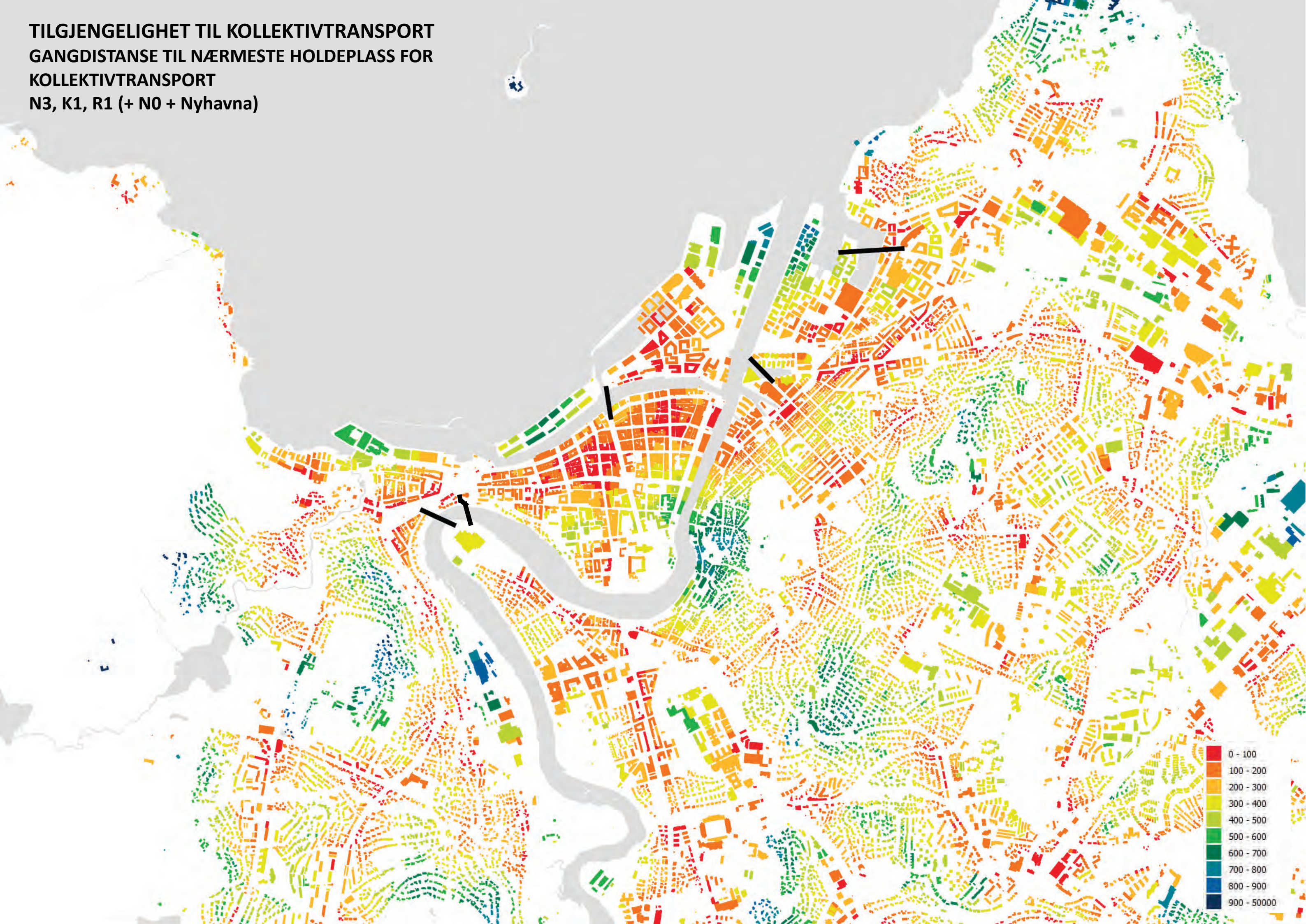
TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



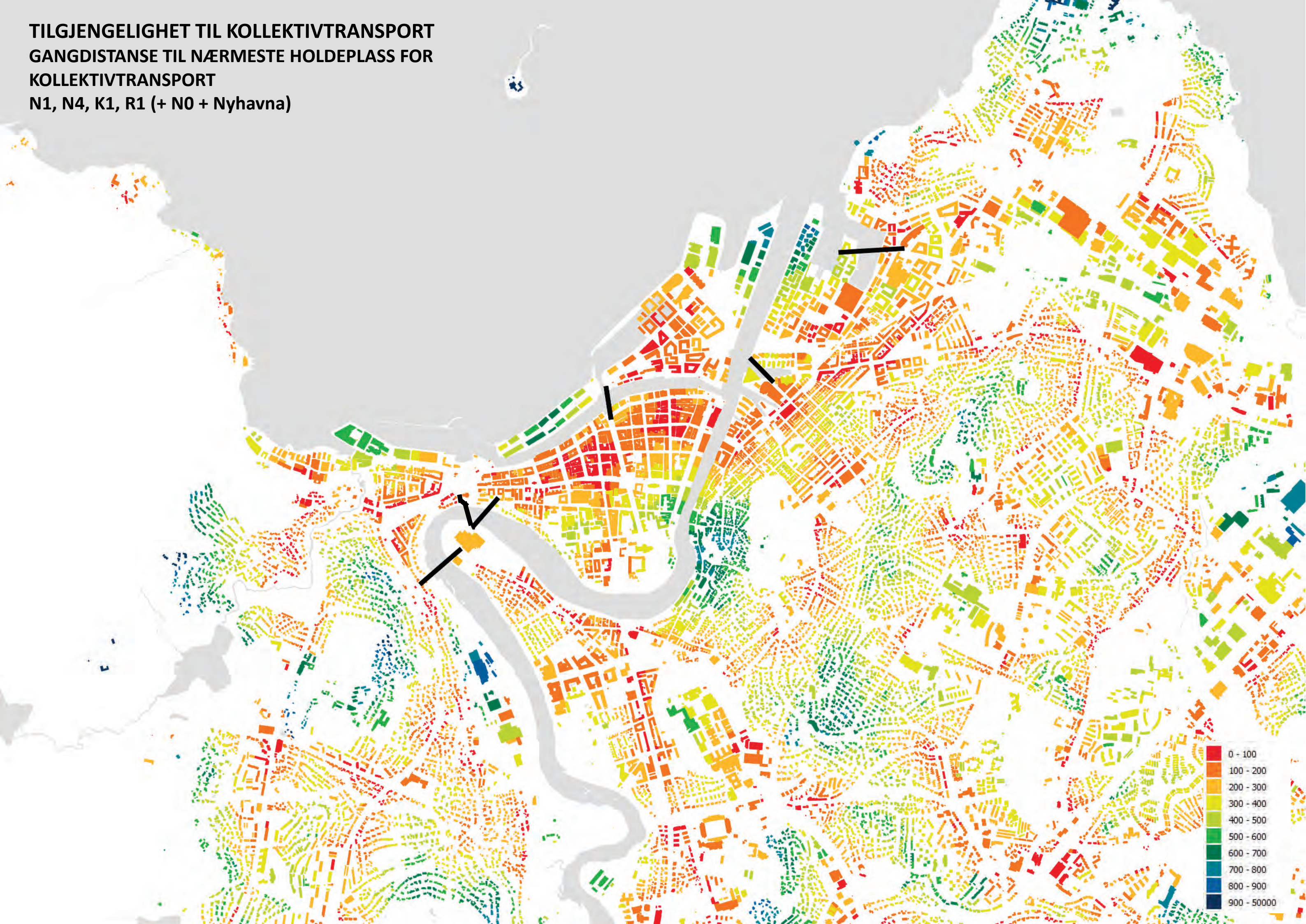
TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIGHET TIL KOLLEKTIVTRANSPORT
GANGDISTANSE TIL NÆRMESTE HOLDEPLASS FOR
KOLLEKTIVTRANSPORT
N1, N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



Tilgjengelighet til kollektivtransport

Kommentarer / konklusjoner

Brua Nyhavna-Lade får tydelig effekt på tilgjengelighet for kollektivtransport for nordre del av Nyhavna.

Broene som kopler Brattøra / Vestre kanalkai til sentrum (K1 og K3) får, som forventet, betydning for tilgjengeligheten til kollektivtransport for utbyggingen på Vestre Kanalkai området, med noe større effekt for K3 enn for K1.

Resultatene for N3 versus N4 for tilgjengelighet fra Spektrum/Nidarøhallen til nærmeste kollektivtransport (hvor N4 gir kortere avstand enn N3) skyldes den kortere avstand til trikkestoppestedet i Nyveibakken.

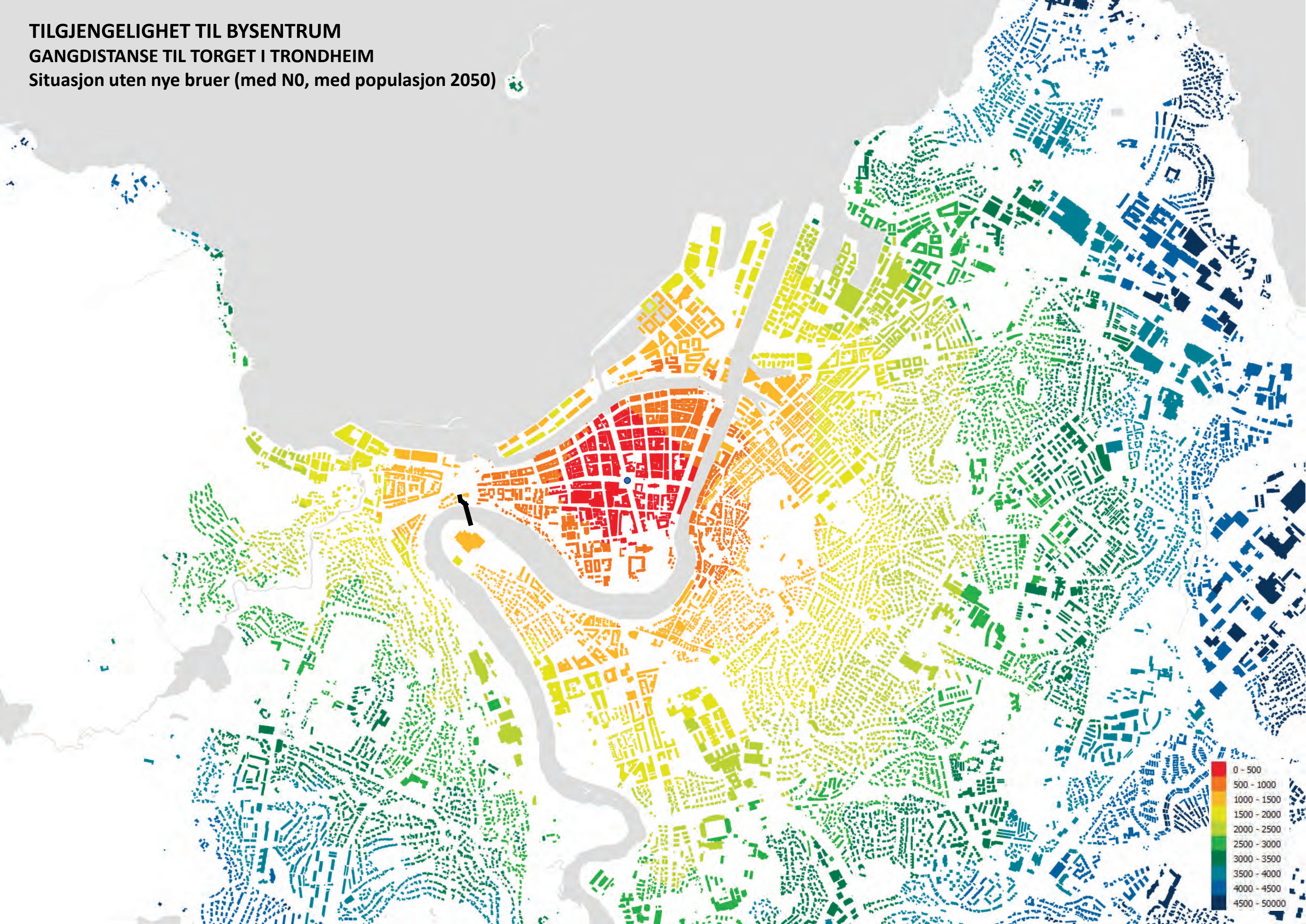


Tilgjengelighet til bysentrum (til Torget)

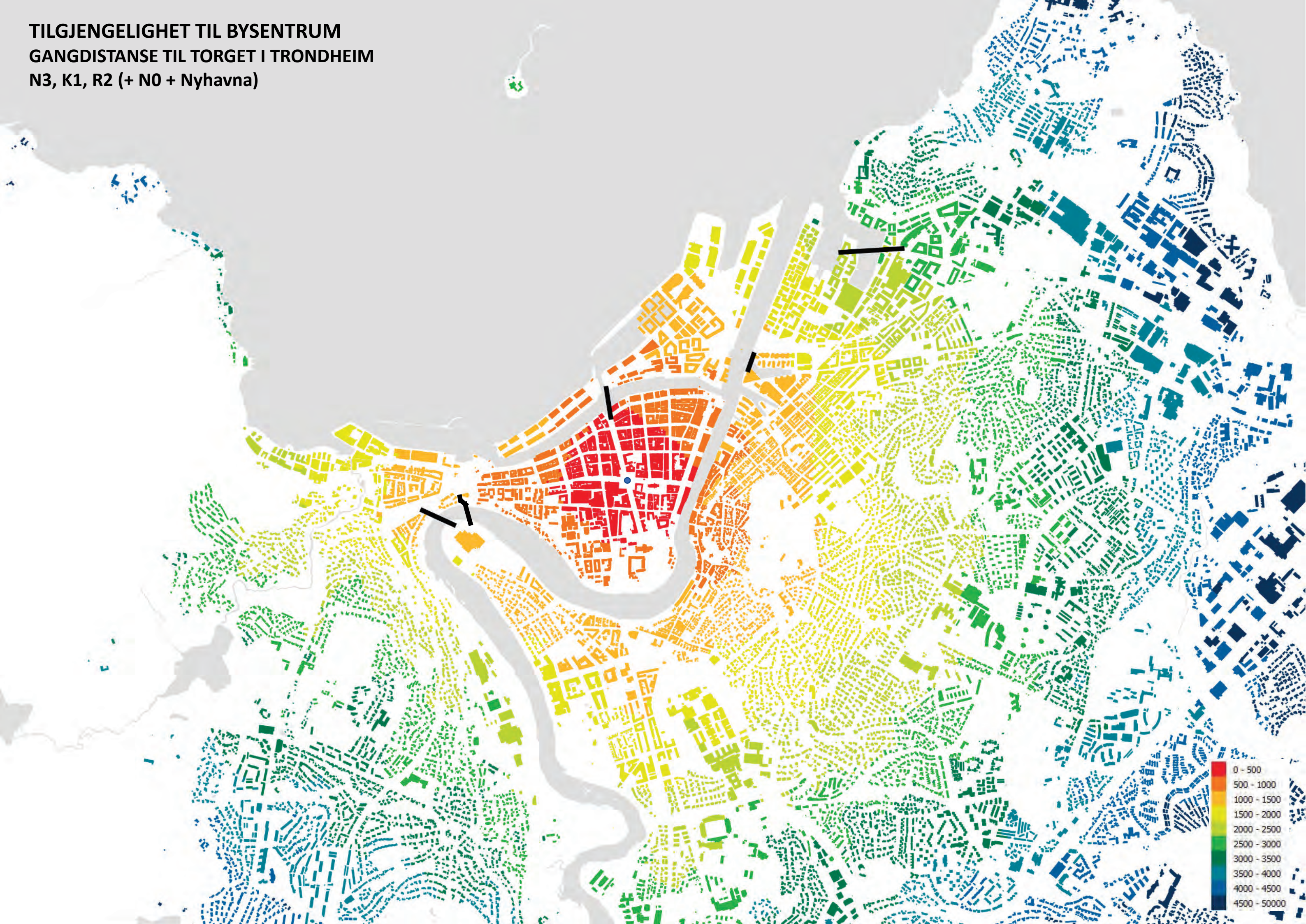
TILGJENGELIGHET TIL BYSENTRUM

GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM

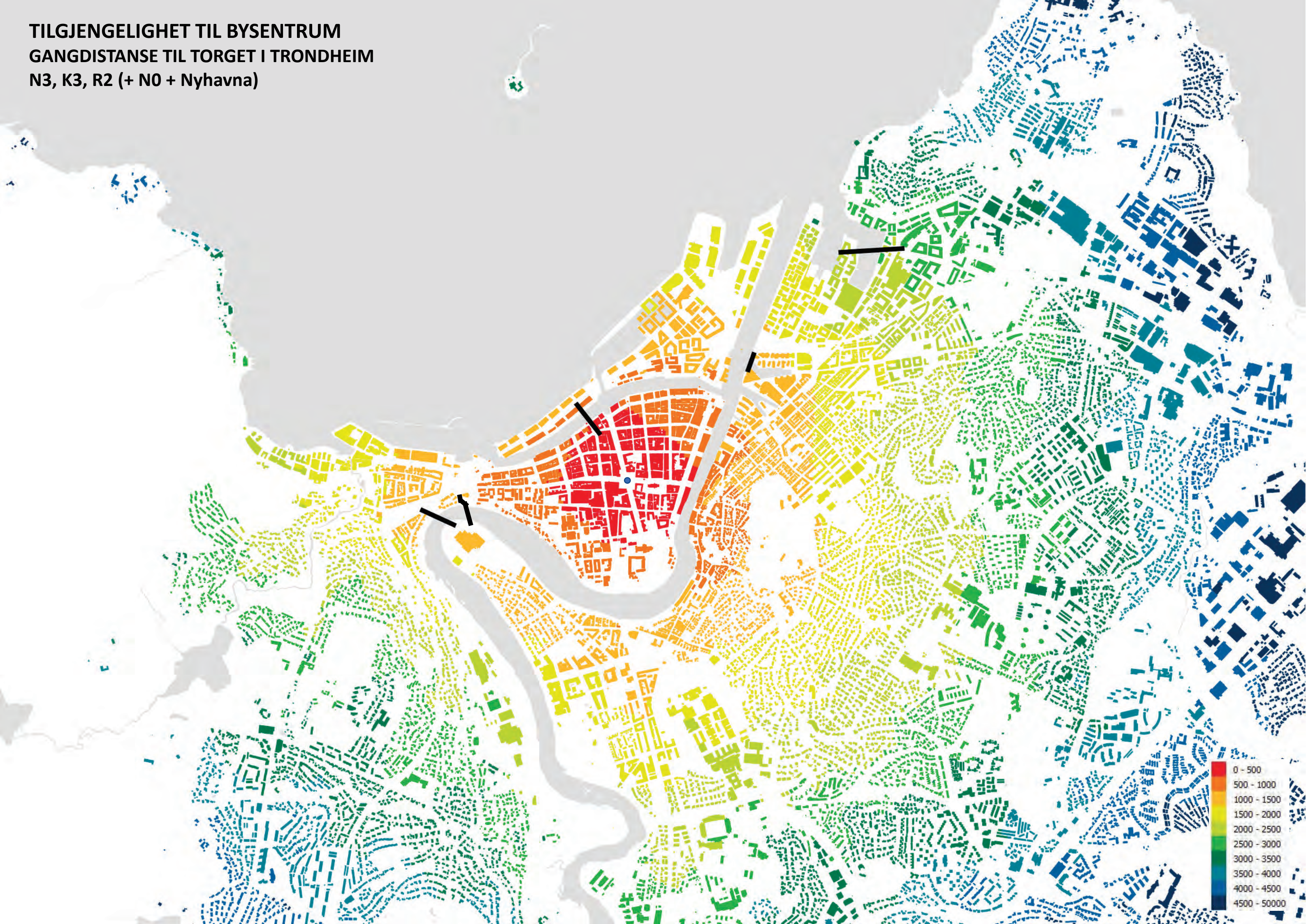
Situasjon uten nye bruer (med N0, med populasjon 2050)



TILGJENGELIGHET TIL BYSENTRUM
GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM
N3, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



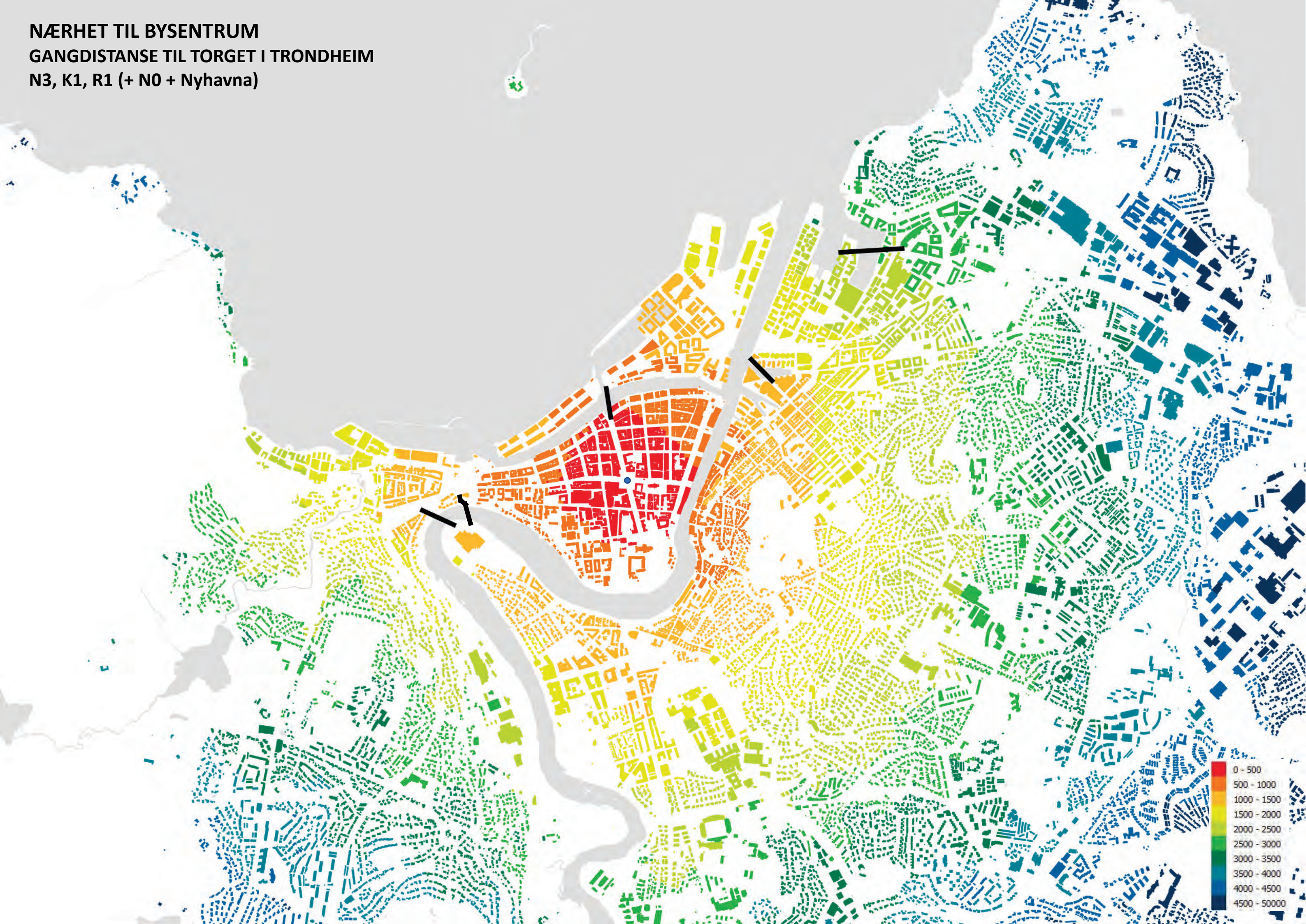
TILGJENGELIGHET TIL BYSENTRUM
GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



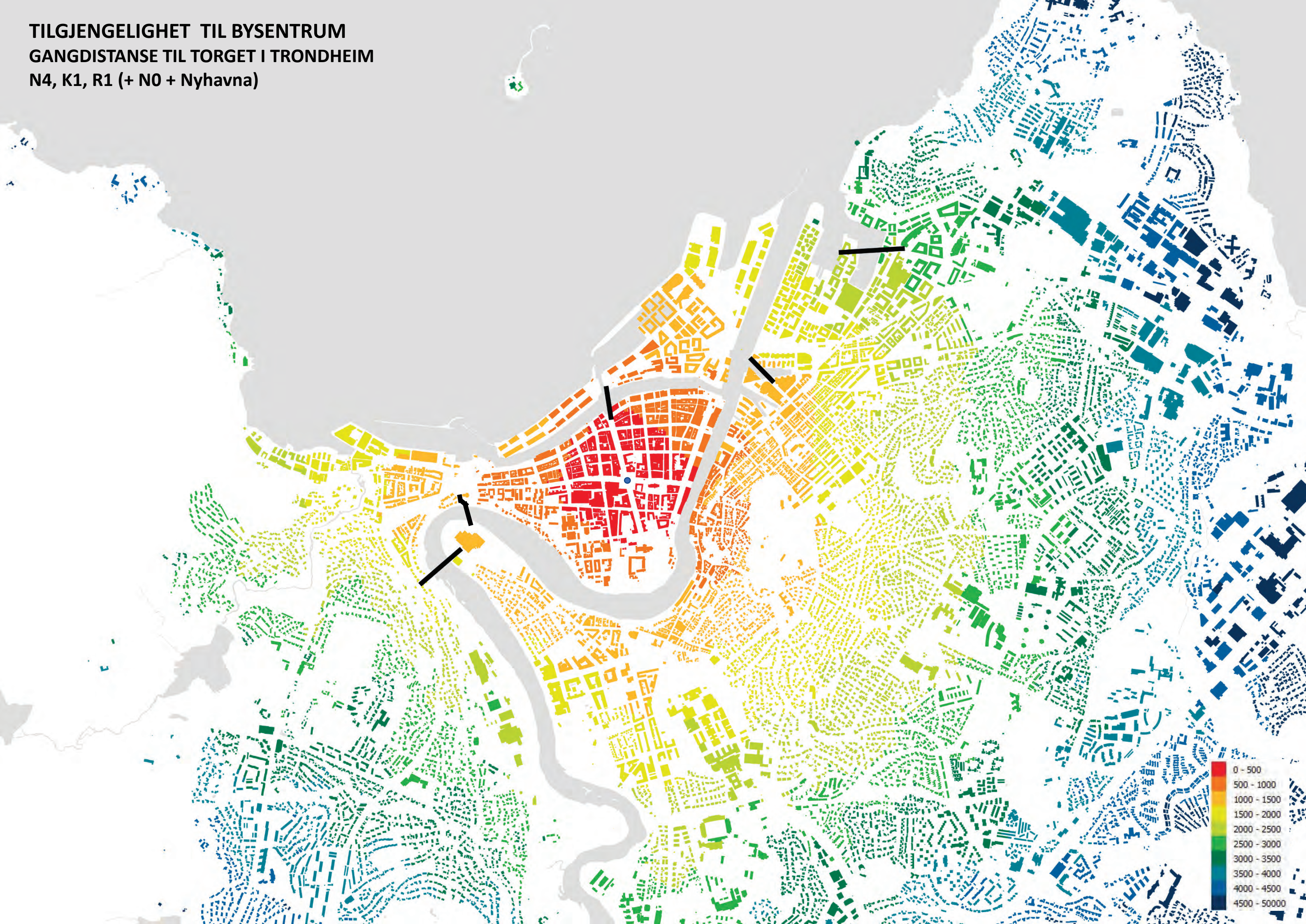
NÆRHET TIL BYSENTRUM

GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM

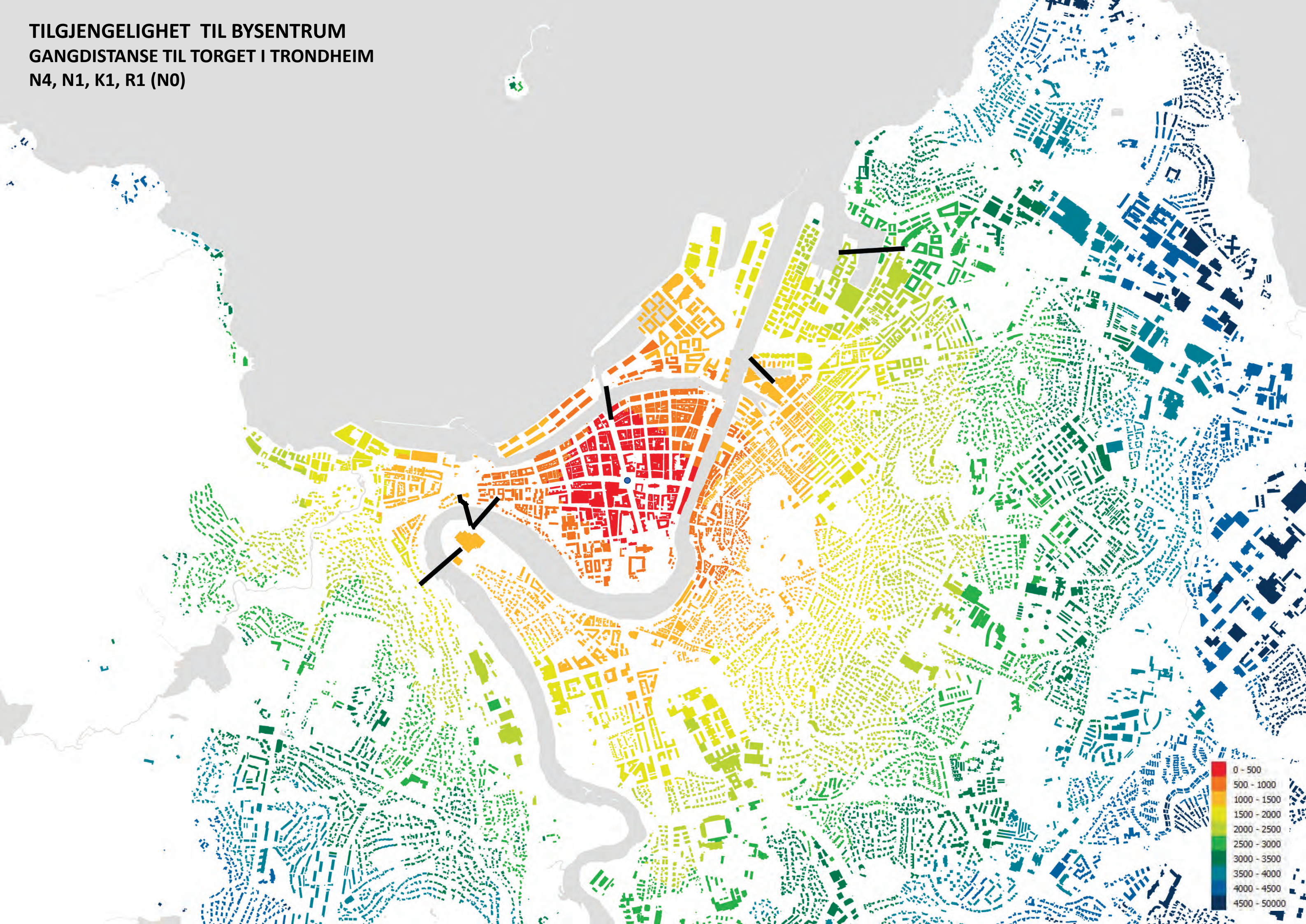
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIGHET TIL BYSENTRUM
GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM
N4, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



TILGJENGELIGHET TIL BYSENTRUM
GANGDISTANSE TIL TORGET I TRONDHEIM
N4, N1, K1, R1 (N0)



Tilgjengelighet til bysentrum

Kommentarer / konklusjoner

Som forventet, så har ny bro over kanalen stor betydning på tilgjengelig til sentrum, med K3 som viktigst for utbyggingen på Vestre Kanalkai området. Plasseringen K1 vil være viktigst for Brattøra som helhet, men dette litt avhengig av hvordan man vurderer forbindelsen ved jernbanestasjonen, "Sjøgangen" (som har trapper og derfor ikke fungerer på hjul eller dårlige ben.)

N1 + N4 gir noe (men ikke mye) kortere avstand fra Byåsen via Nyveibakken.



Tilgjengelighet til Nidarø / Spektrum

TILGJENGELIGHET TIL NIDARØHALLEN

POPULASJON SOM HAR NIDARØHALLEN INNEN ULIKE GANGDISTANSER VED ULIKE BROALTERNATIVER

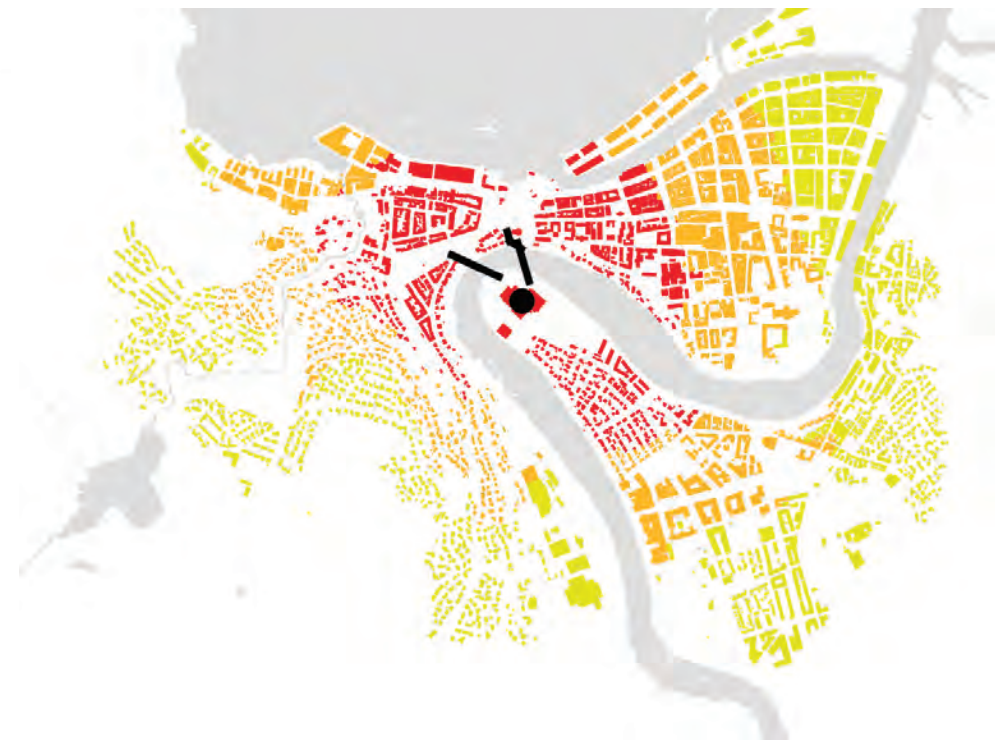
	Eksisterende (N0)			N1 (N0)			N3 (N0)			N4 (N0)			N1 + N4 (N0)		
	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt
<500m	187	180	367	187	180	367	245	399	644	240	199	439	240	199	439
<1000m	2470	1322	3792	2518	1525	4043	5126	3030	8156	3736	1552	5288	3852	1714	5566
<1500m	8416	12665	21081	8831	14283	23411	11185	17791	28976	10474	12304	22778	10689	14708	25397
<2000m	15089	27080	42169	16099	29050	45149	19262	32732	51994	19384	28062	47446	19717	29780	49497



Eksisterende situasjon (N0)



N1 (N0)



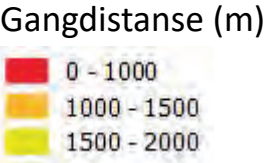
N3 (N0)



N4 (N0)



N1 + N4 (N0)



TILGJENGELIGHET TIL NIDARØHALLEN

POPULASJON SOM HAR NIDARØHALLEN INNEN ULIKE GANGDISTANSER VED ULIKE BROALTERNATIVER

	Eksisterende (N0)			N1 (N0)			N3 (N0)			N4 (N0)			N1 + N4 (N0)		
	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt	Beboere	Ansatte	Totalt
<500m	187	180	367	187	180	367	245	399	644	240	199	439	240	199	439
<1000m	2470	1322	3792	2518	1525	4043	5126	3030	8156	3736	1552	5288	3852	1714	5566
<1500m	8416	12665	21081	8831	14283	23411	11185	17791	28976	10474	12304	22778	10689	14708	25397
<2000m	15089	27080	42169	16099	29050	45149	19262	32732	51994	19384	28062	47446	19717	29780	49497

Kommentarer / konklusjoner

N3 og N4 gir betydelig økning i antall bosatte og arbeidsplasser innen gangavstand fra Nidarøhallen. N3 har størst effekt for personer innen kortere gangavstand, mens N4 (og følgelig også kombinasjonen av N1 + N4) har noe større effekt på antall personer innen større gangavstand.

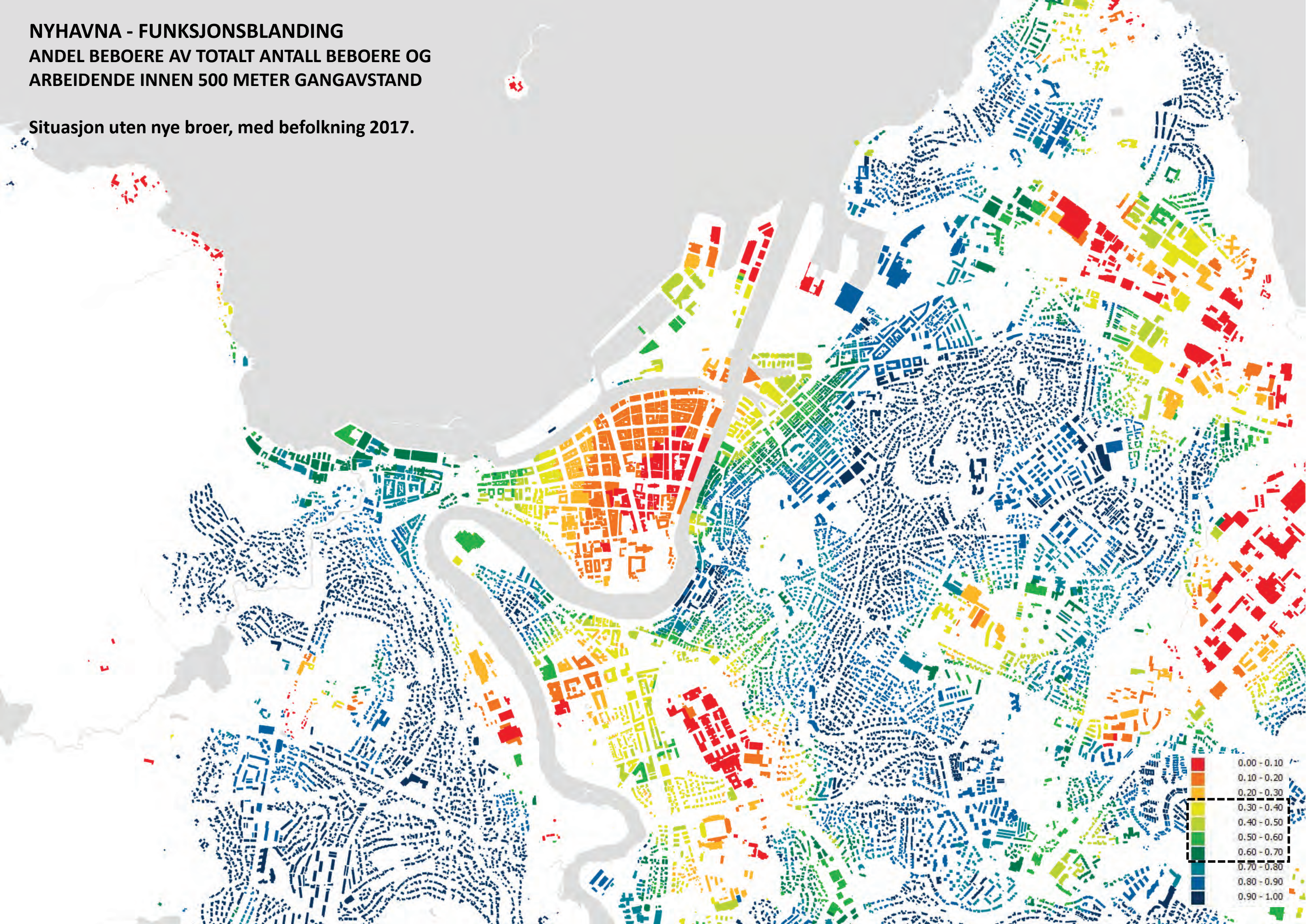
Nyhavna

Vurdering av alternative plasseringer av boliger og arbeidsplasser

NYHAVNA - FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND

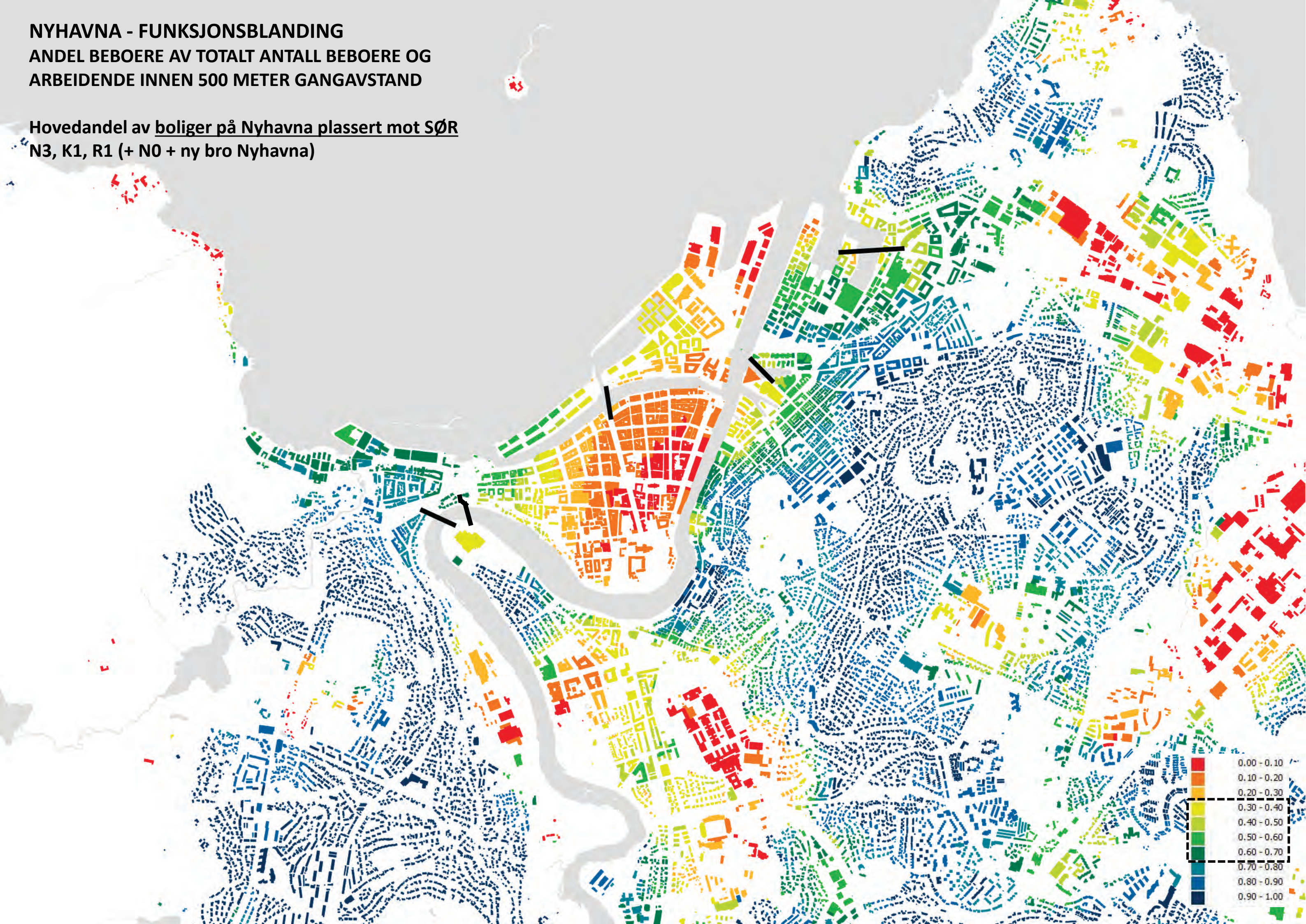
Situasjon uten nye broer, med befolkning 2017.



NYHAVNA - FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND

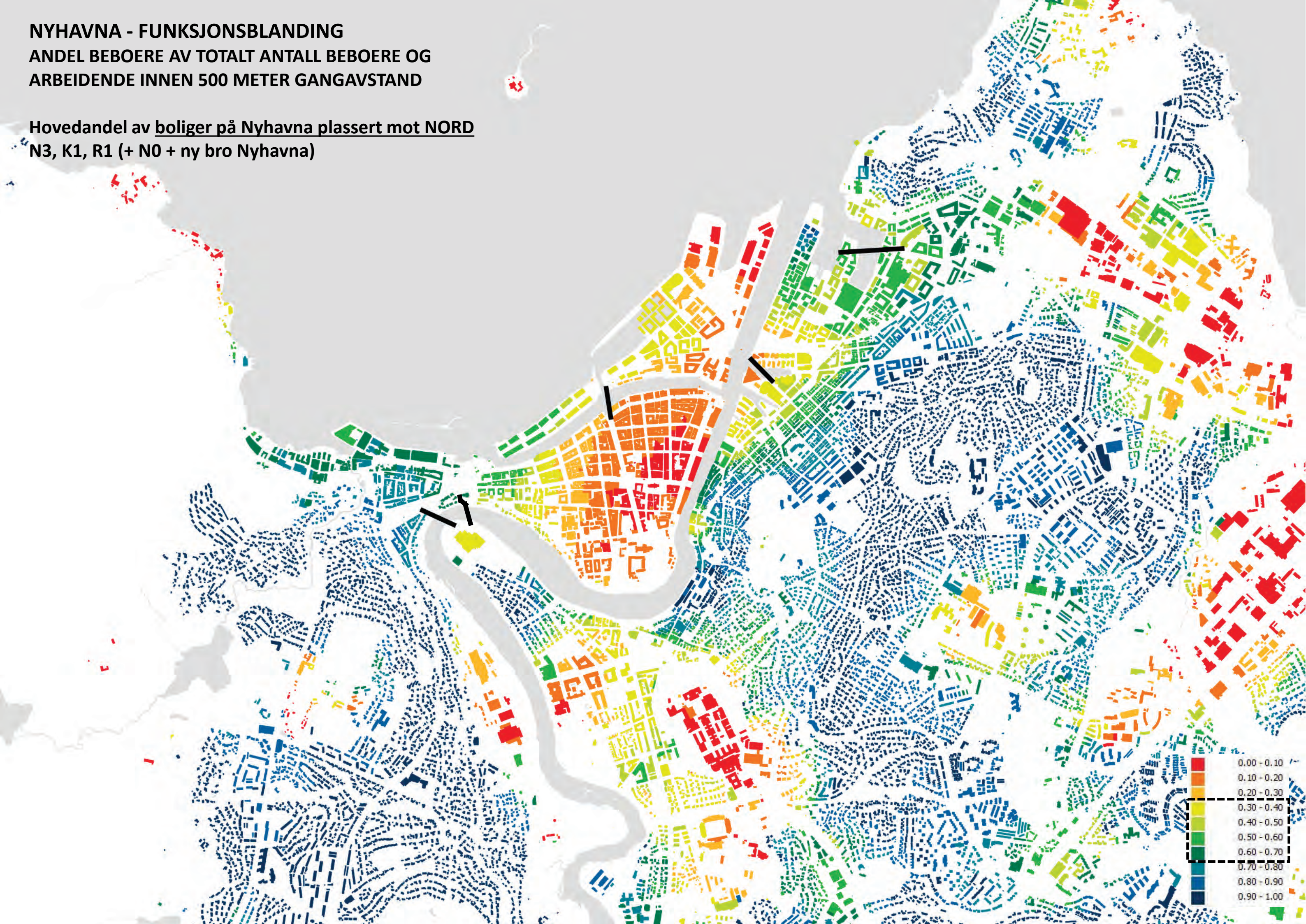
Hovedandel av boliger på Nyhavna plassert mot SØR
N3, K1, R1 (+ N0 + ny bro Nyhavna)



NYHAVNA - FUNKSJONSBLANDING

ANDEL BEBOERE AV TOTALT ANTALL BEBOERE OG
ARBEIDENDE INNEN 500 METER GANGAVSTAND

Hovedandel av boliger på Nyhavna plassert mot NORD
N3, K1, R1 (+ N0 + ny bro Nyhavna)



Nyhavna

Vurdering av alternative plasseringer av boliger og arbeidsplasser

Konklusjon / kommentarer:

Om boliger plasseres primært mot nord og arbeidsplasser i sør eller omvendt har stor betydning for type bymessig utvikling på Nyhavna.

Boliger primært i nord (og arbeidsplasser mot sør) gir best grunnlag for en sammenhengende bymessig situasjon i området Solsiden – Innherredsveien – Nyhavna-sør.

Boliger primært i sør vil gi mindre sammenhengende bymessig situasjon, men et bedre grunnlag for bymessig situasjon på ytre deler av Nyhavna og også på Lade-siden. Dette kan derfor være alternativet som best utnytter potensialet nordre del av Nyhavna har som attraksjon for mange, for byen som helhet, og ikke bare for dem som bosetter seg akkurat der.

I diskusjonen om plassering av boliger versus arbeidsplasser, er det verd å vurdere i hvilken grad det må planlegges og bygges for bare det ene eller bare det andre. Bydeler som viser seg å være attraktive over tid kjennetegnes ofte ved potensial for endret bruk uten for store ombygginger.

«Direkthet» / Angular choice (2000 m, gang + sykkel)

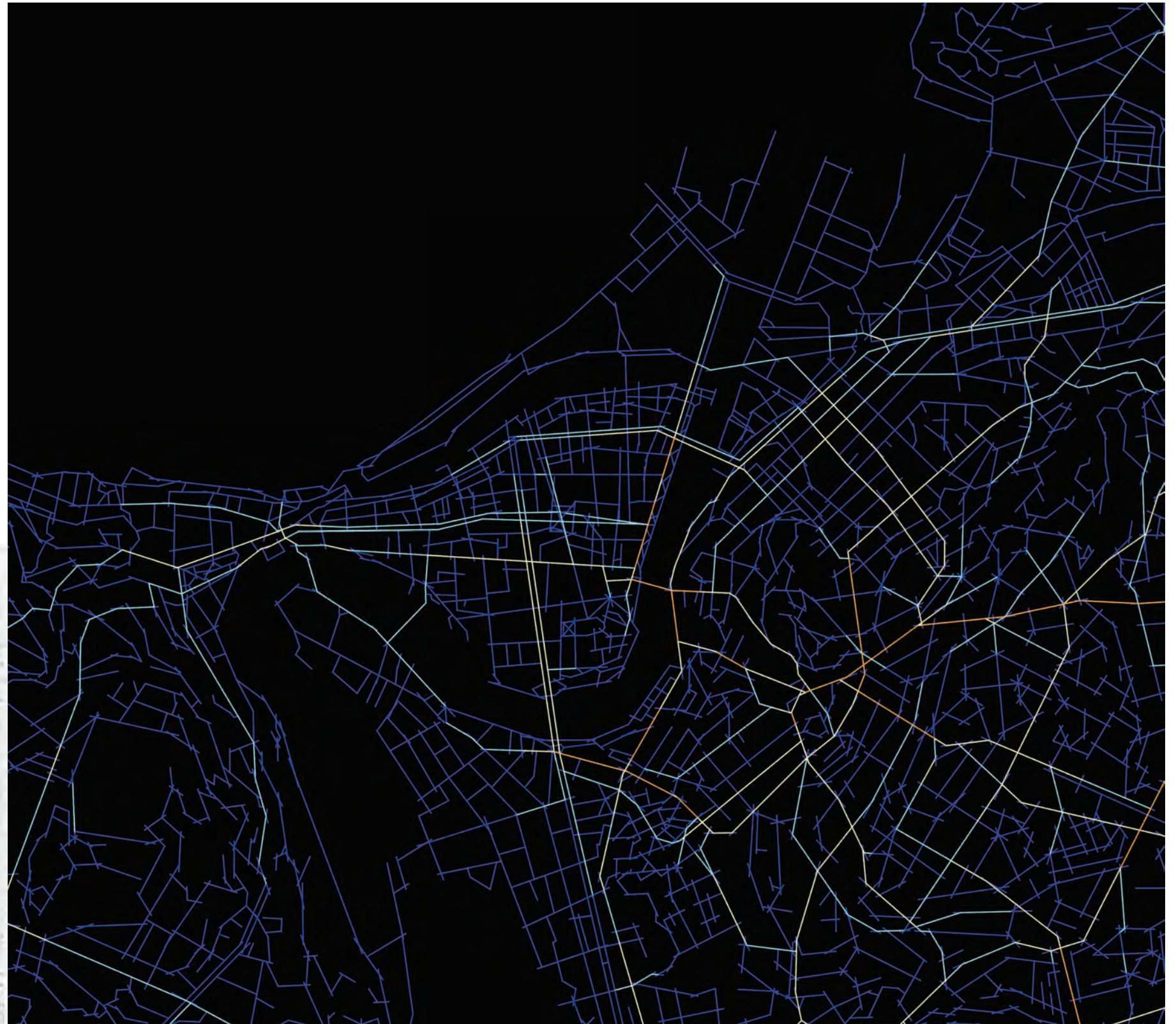
- Analyseområde: hele nettverkets utstrekning
- Choice-verdier beregnet innen radius 2000 m (nettverksavstand)
- Fotgjenger + sykkelruter

Fargekode: skala fra mørk blå til rød, hvor rød er maksimal verdi av alle tilfellene som er undersøkt, samme fargekode for alle tilfellene

«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

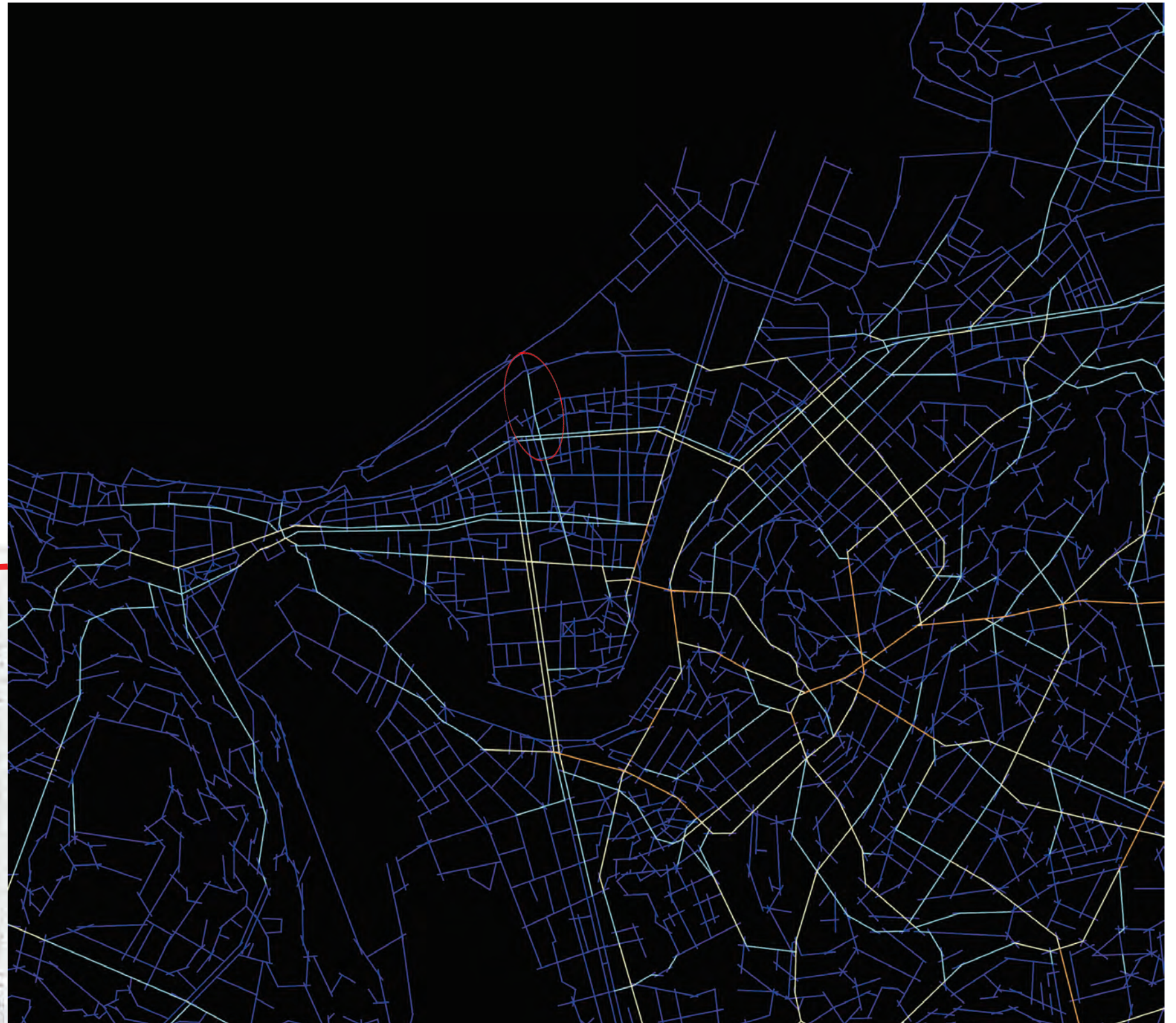
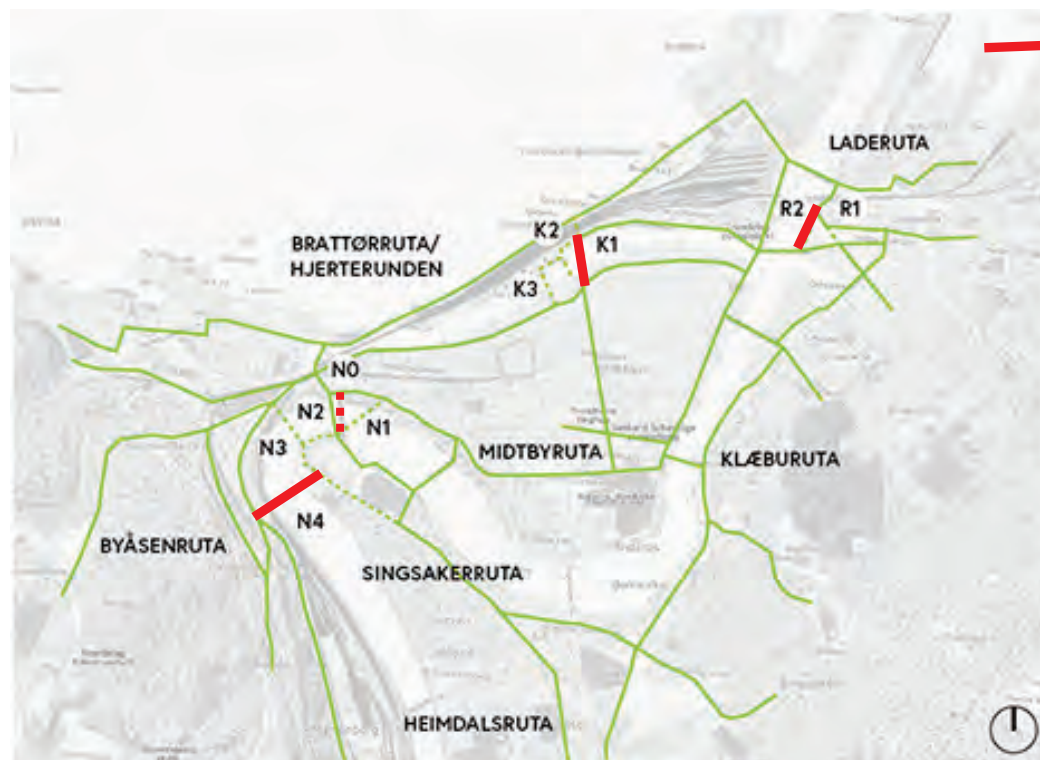
Situasjon uten nye broer (med N0)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

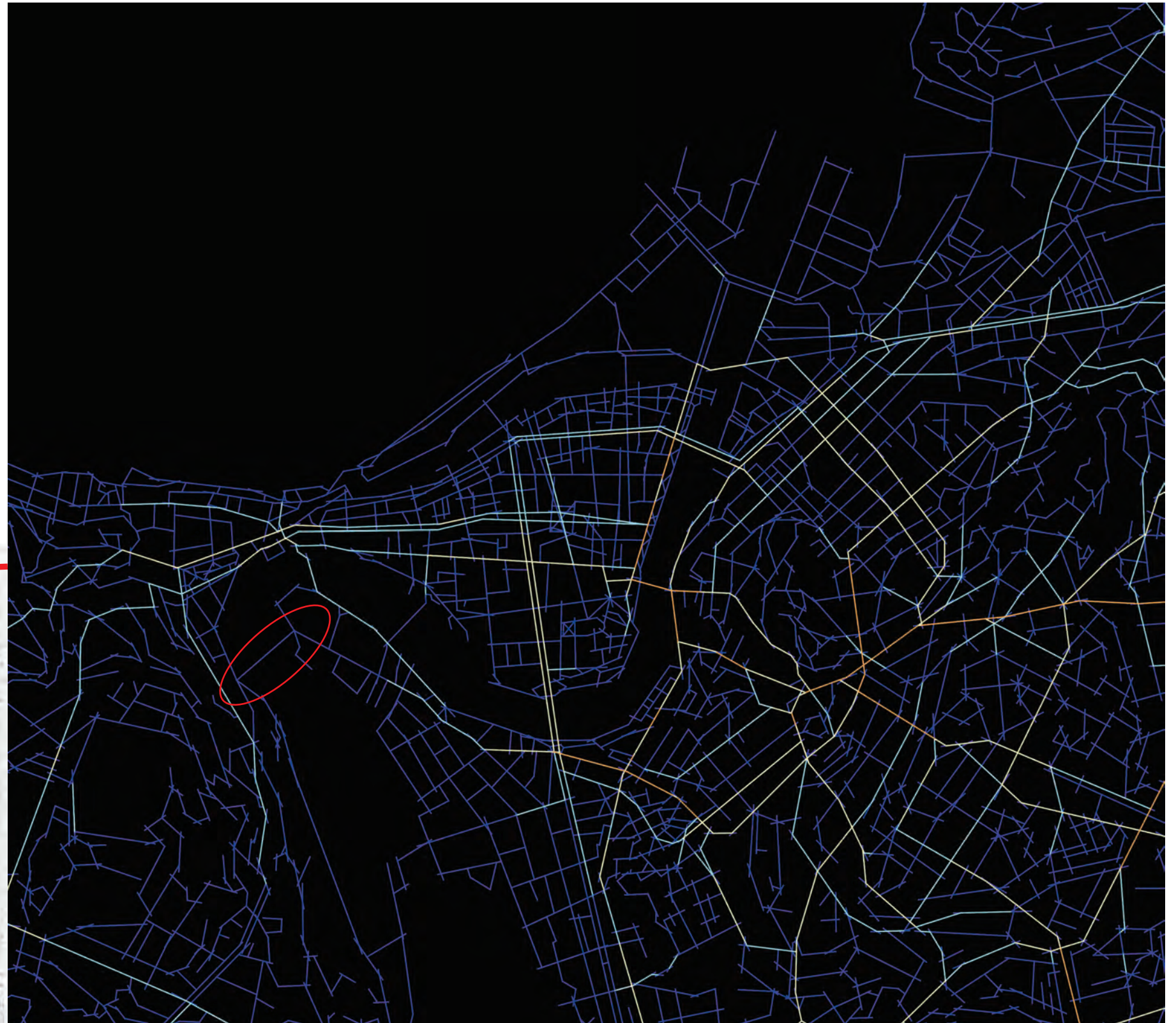
N4, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

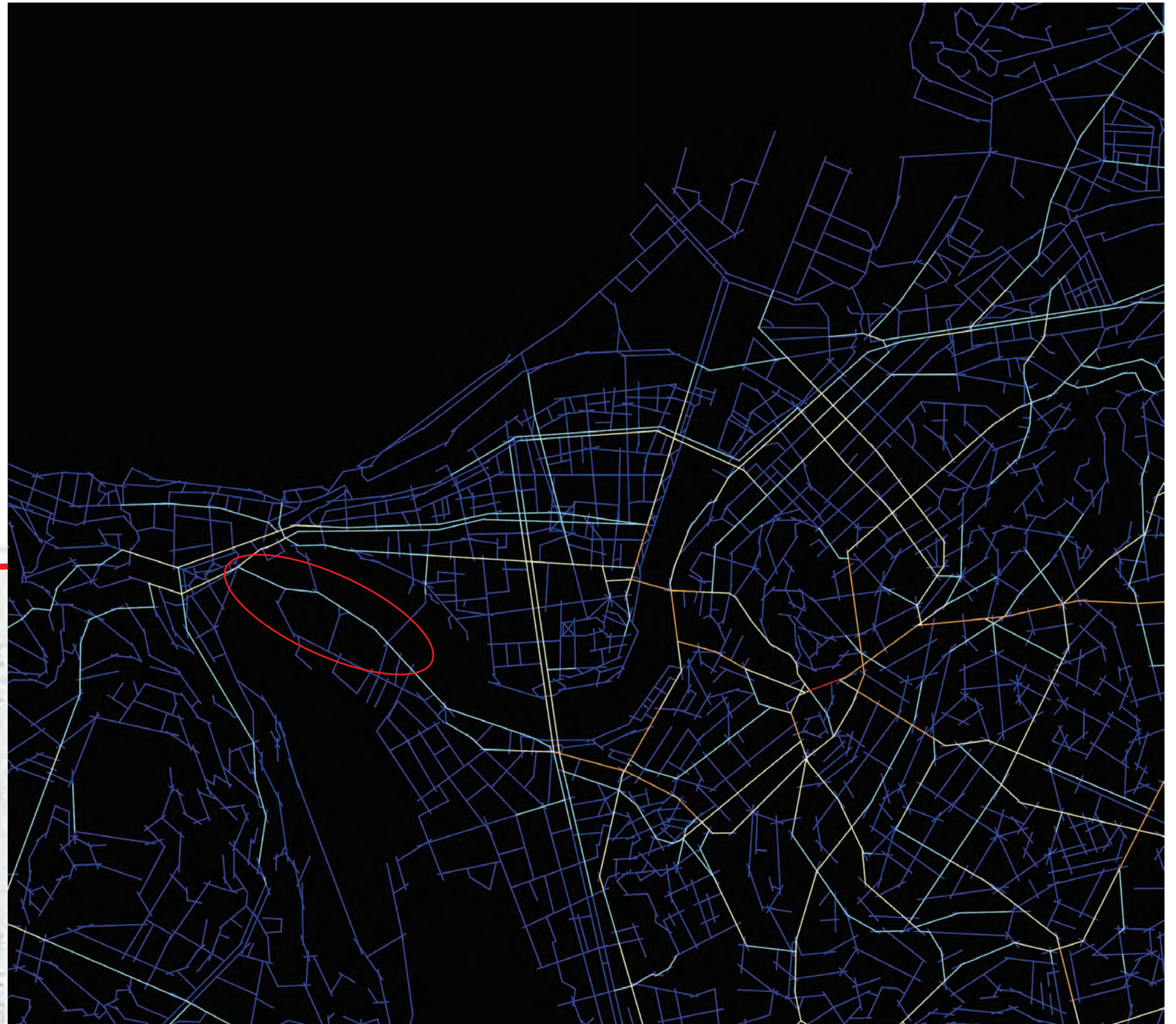
N4, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

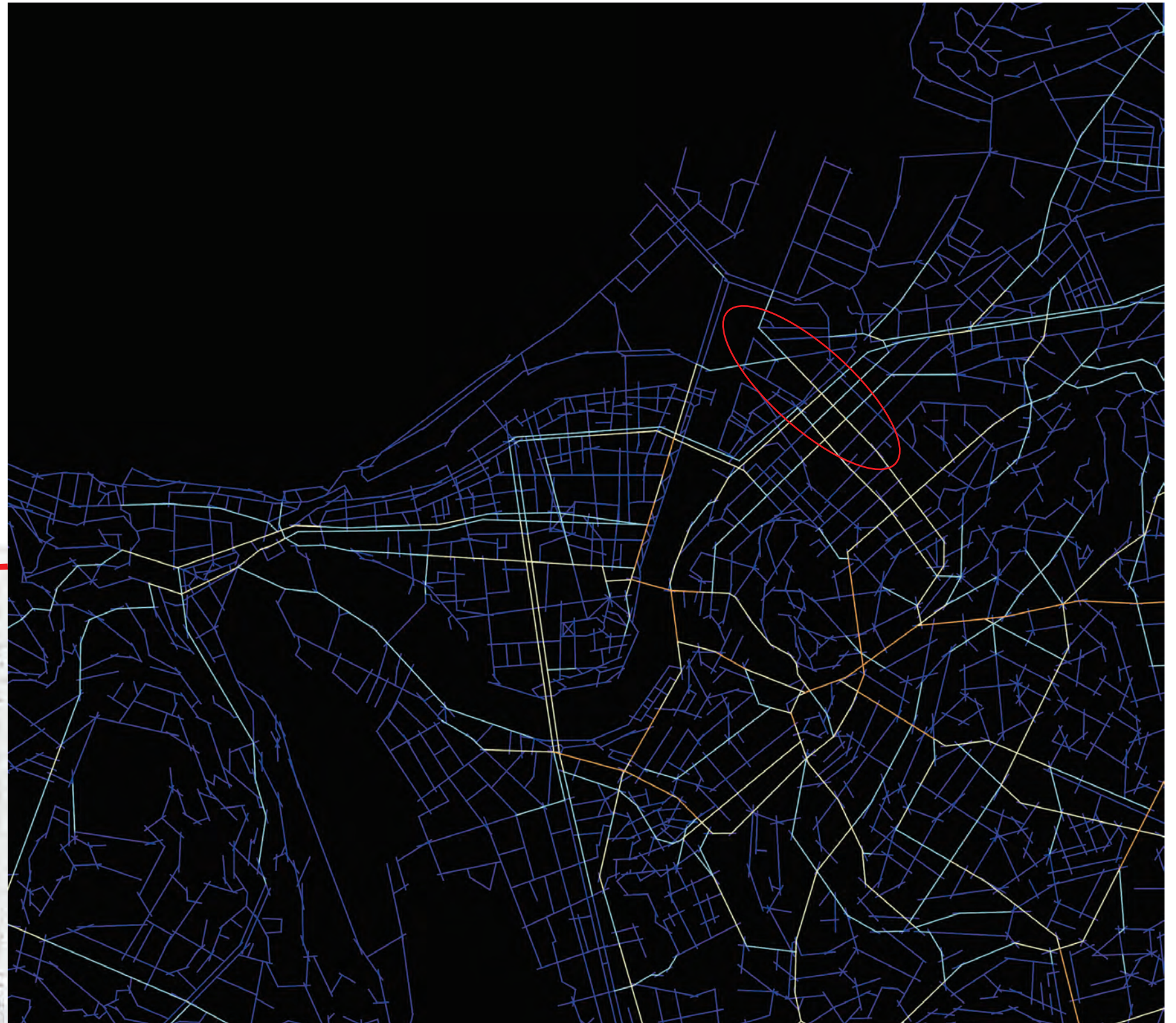
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

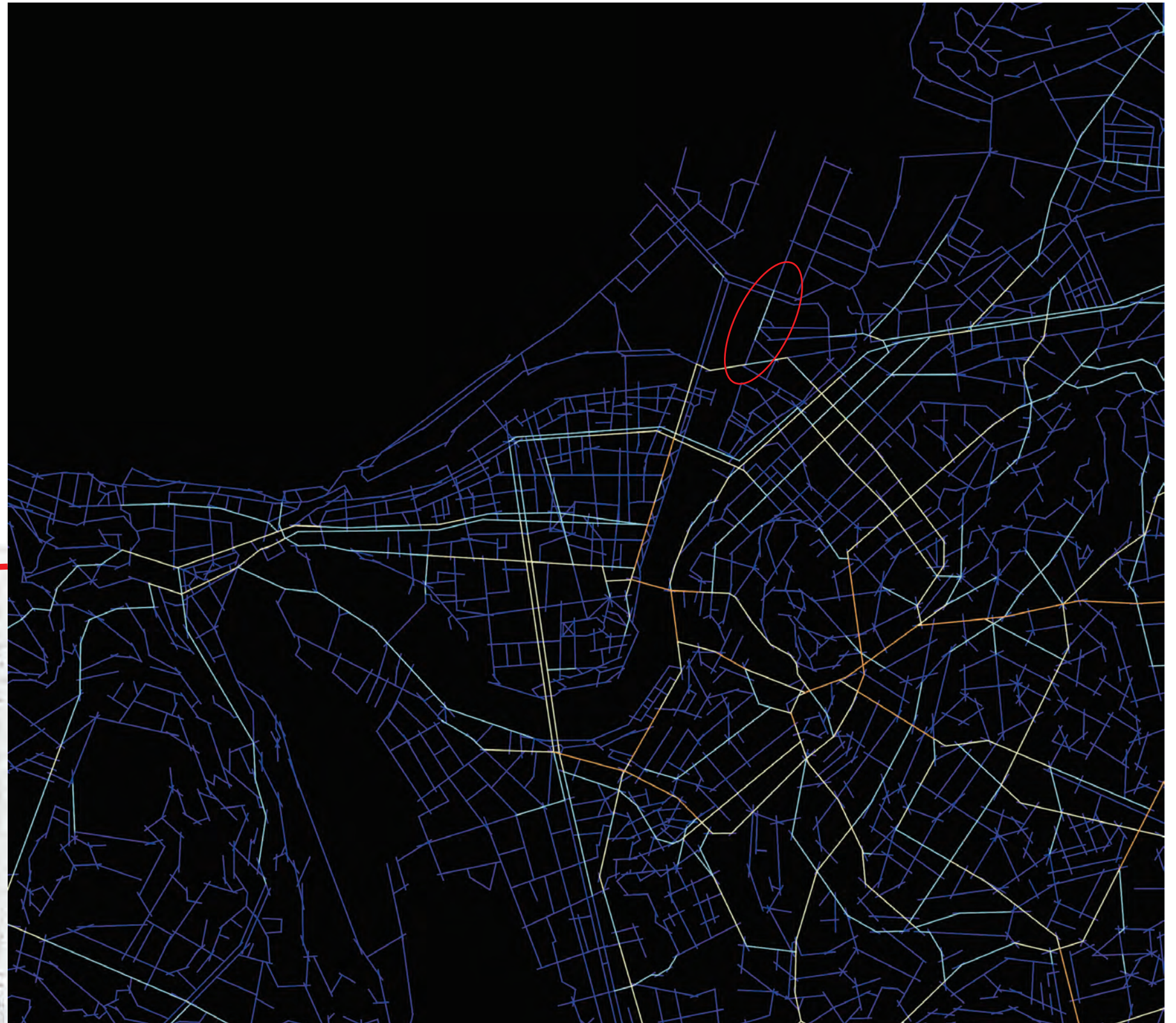
N3, K3, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

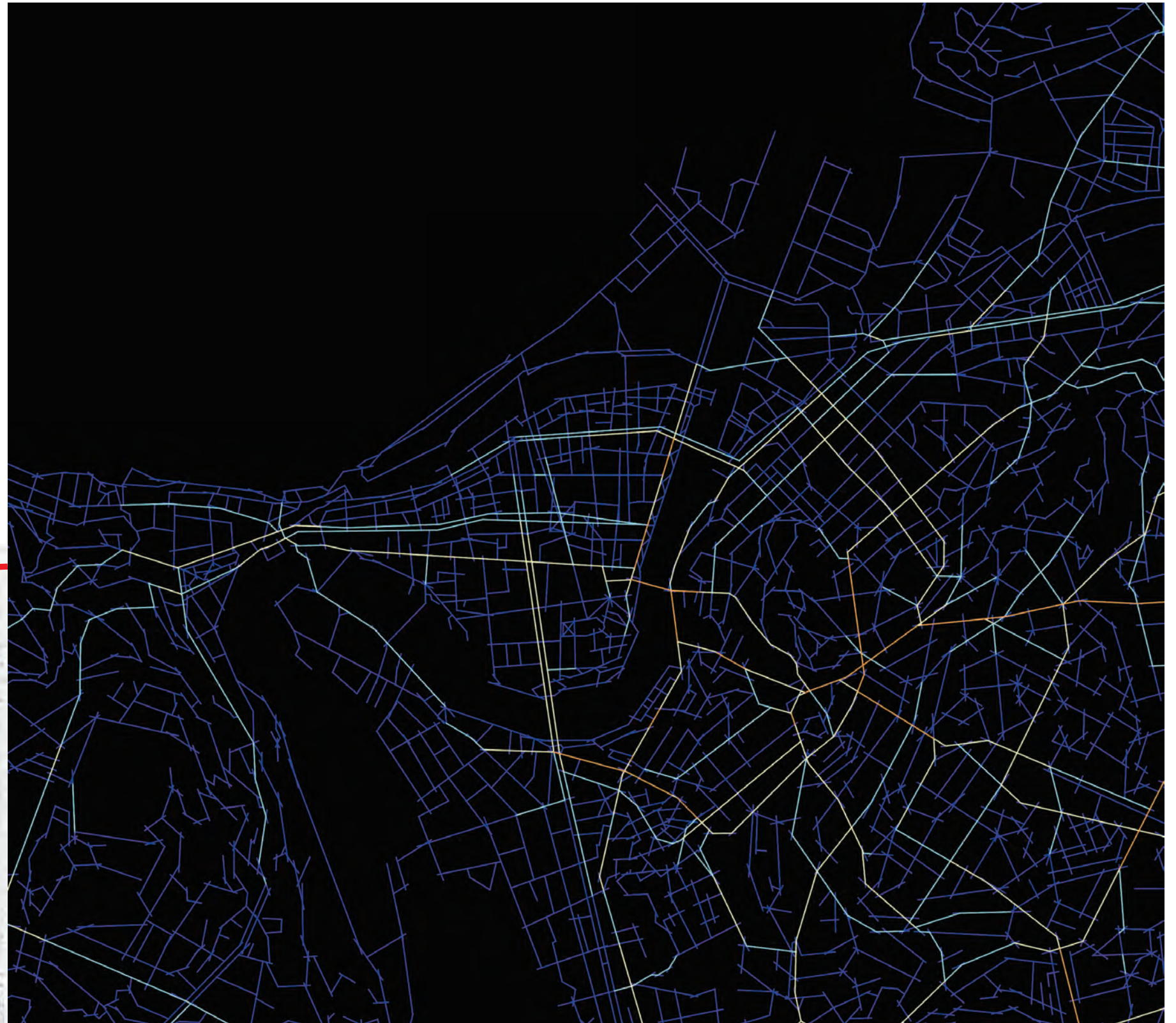
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

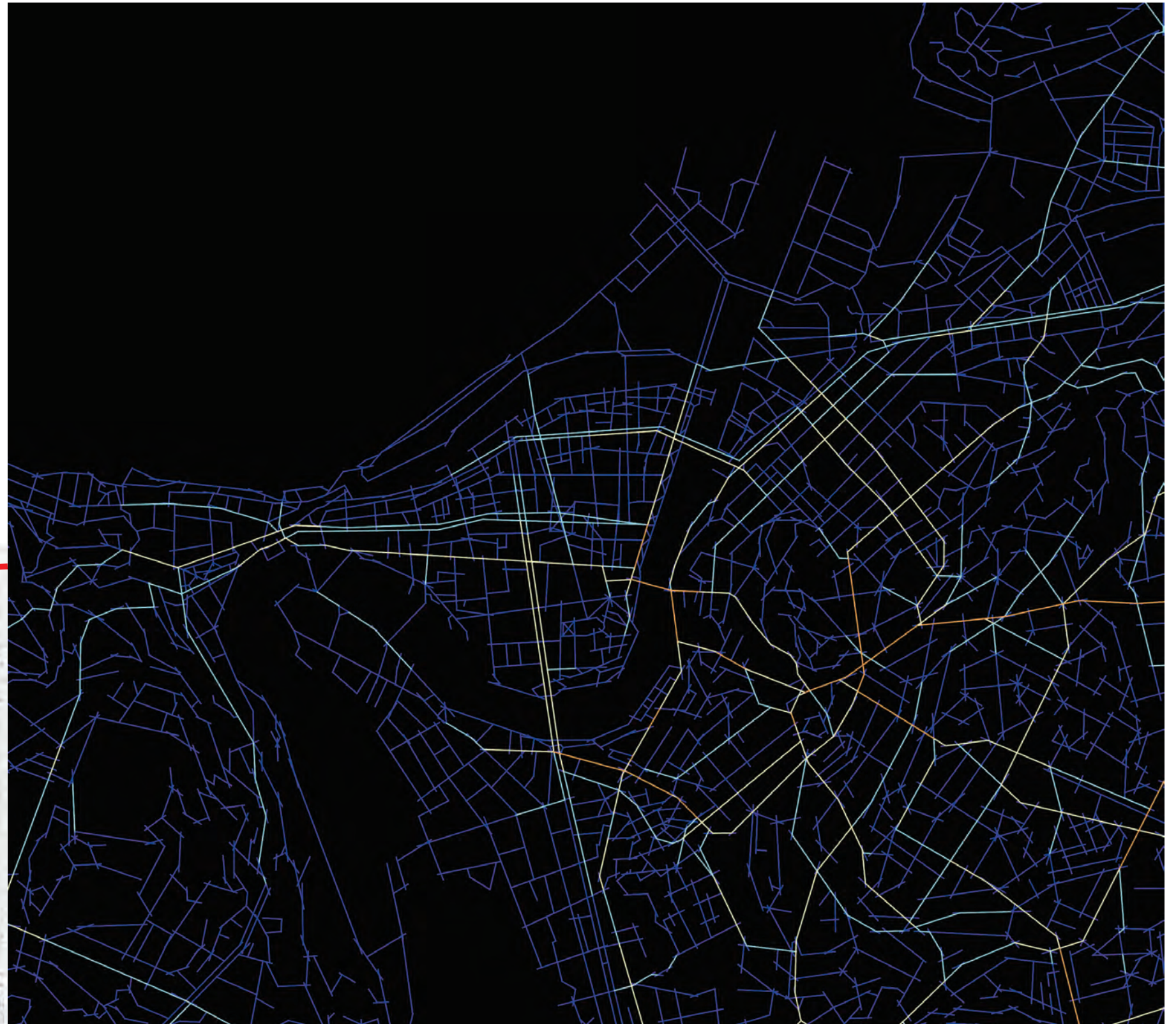
N1, K2, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

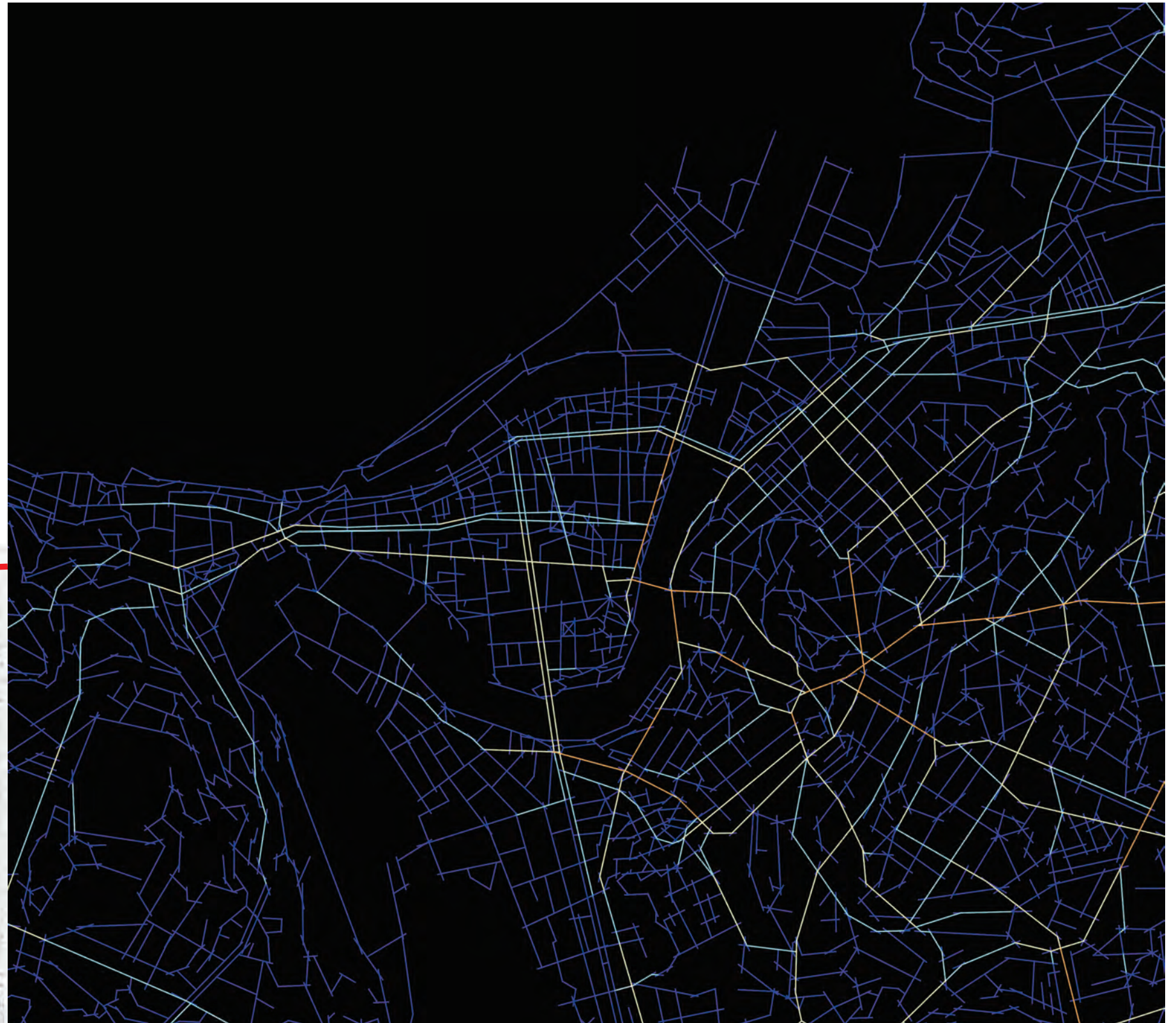
N1, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- 2000 m
- Gang + sykkel

N4, N1, K3, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular choice» (3000 m, sykkel)

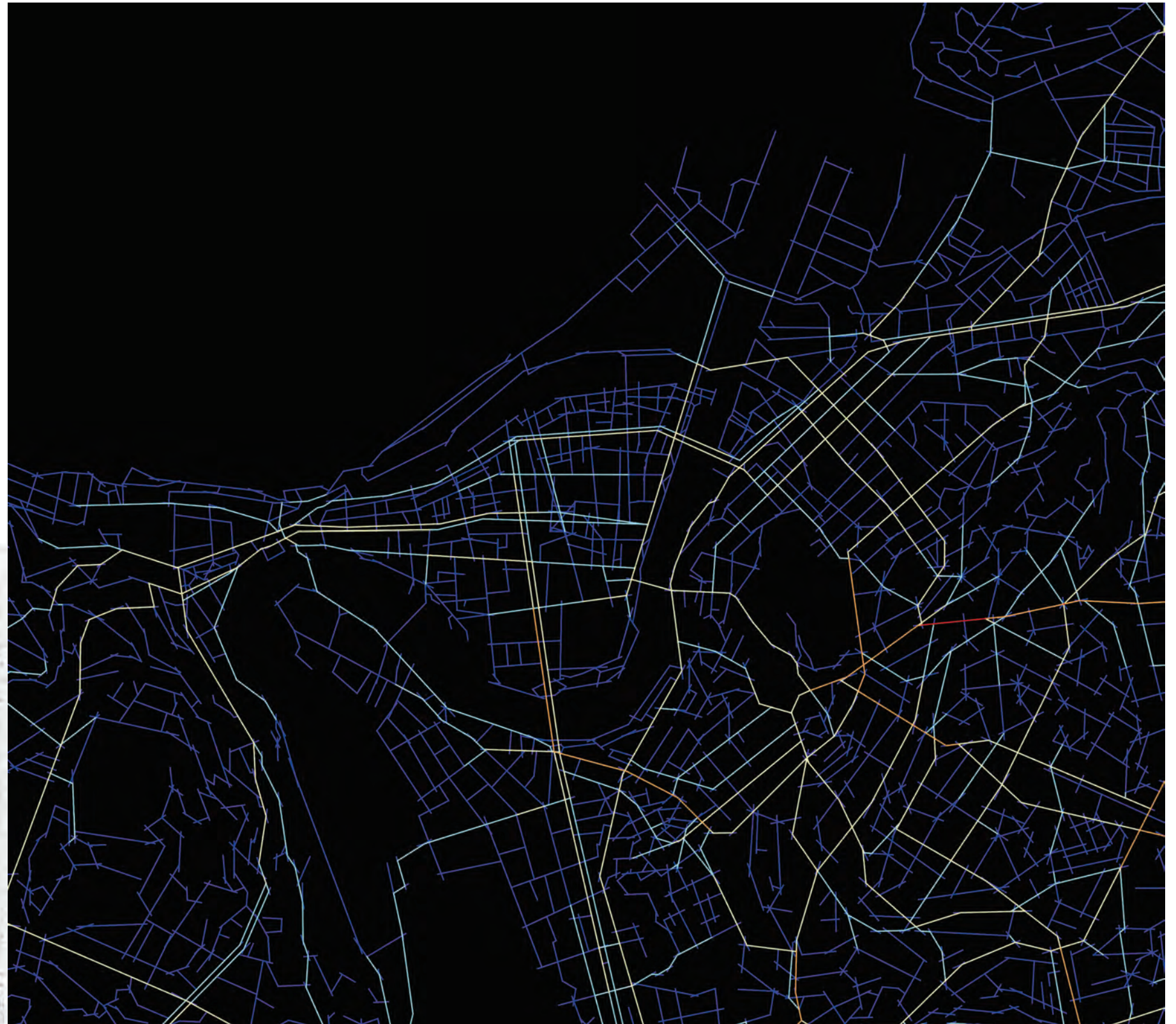
- Analyseområde: hele nettverkets utstrekning
- Choice-verdier beregnet innen radius 3000 m (nettverksavstand).
- Sykkeleruter

Fargekode: skala fra mørk blå til rød, hvor rød er maksimal verdi av alle tilfellene som er undersøkt, samme fargekode for alle tilfellene

«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

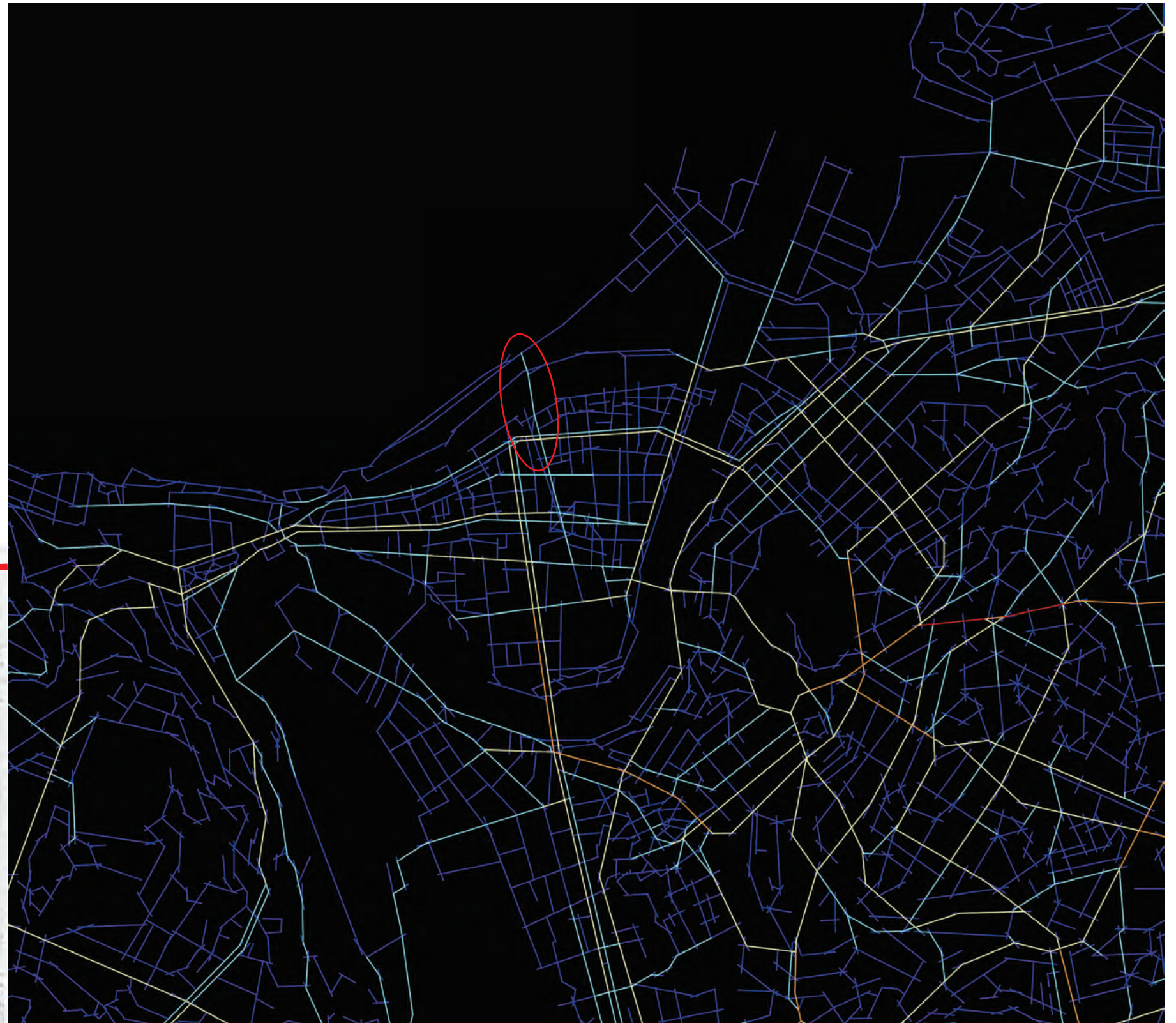
Situasjon uten nye broer (med N0)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

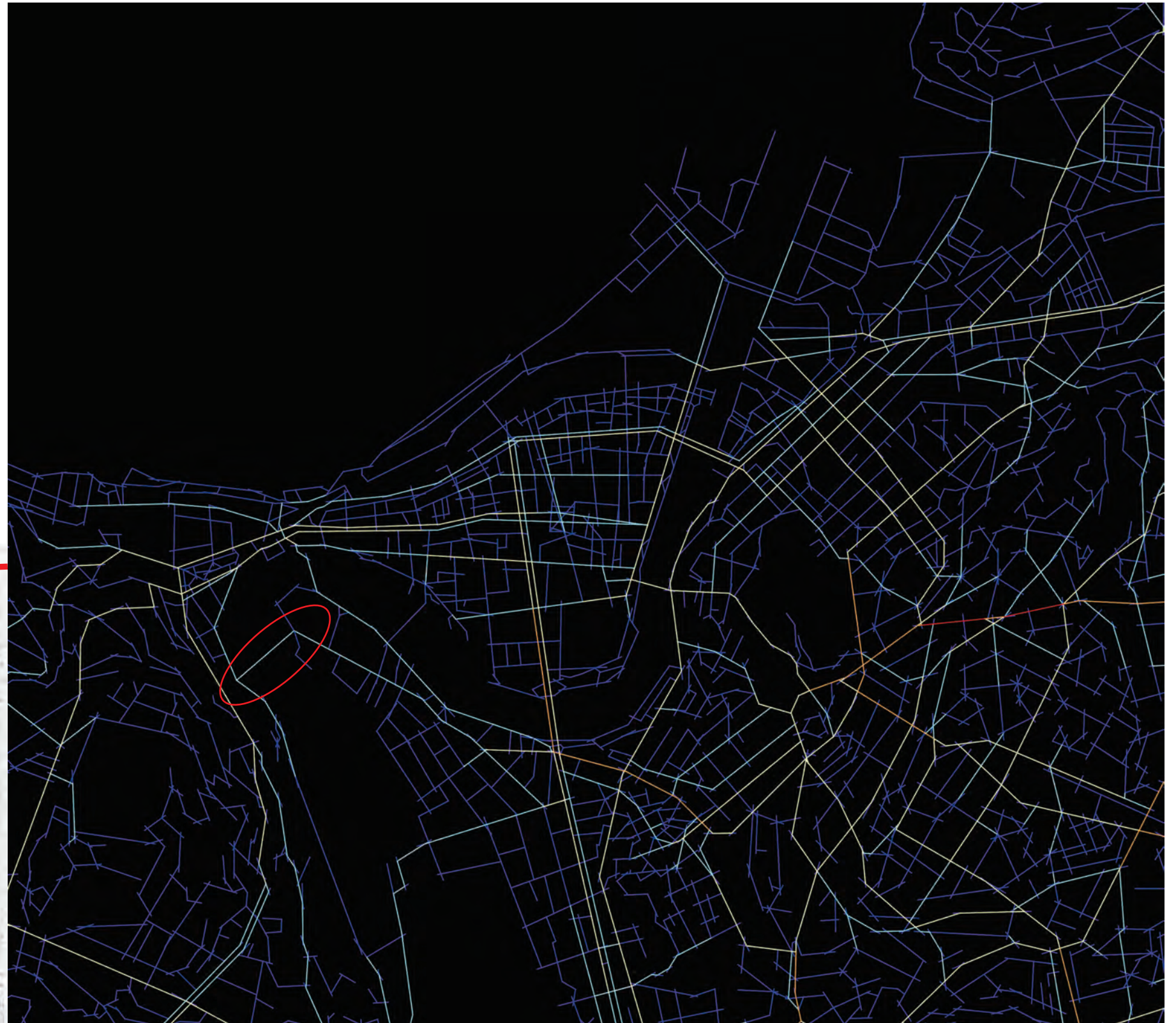
N4, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

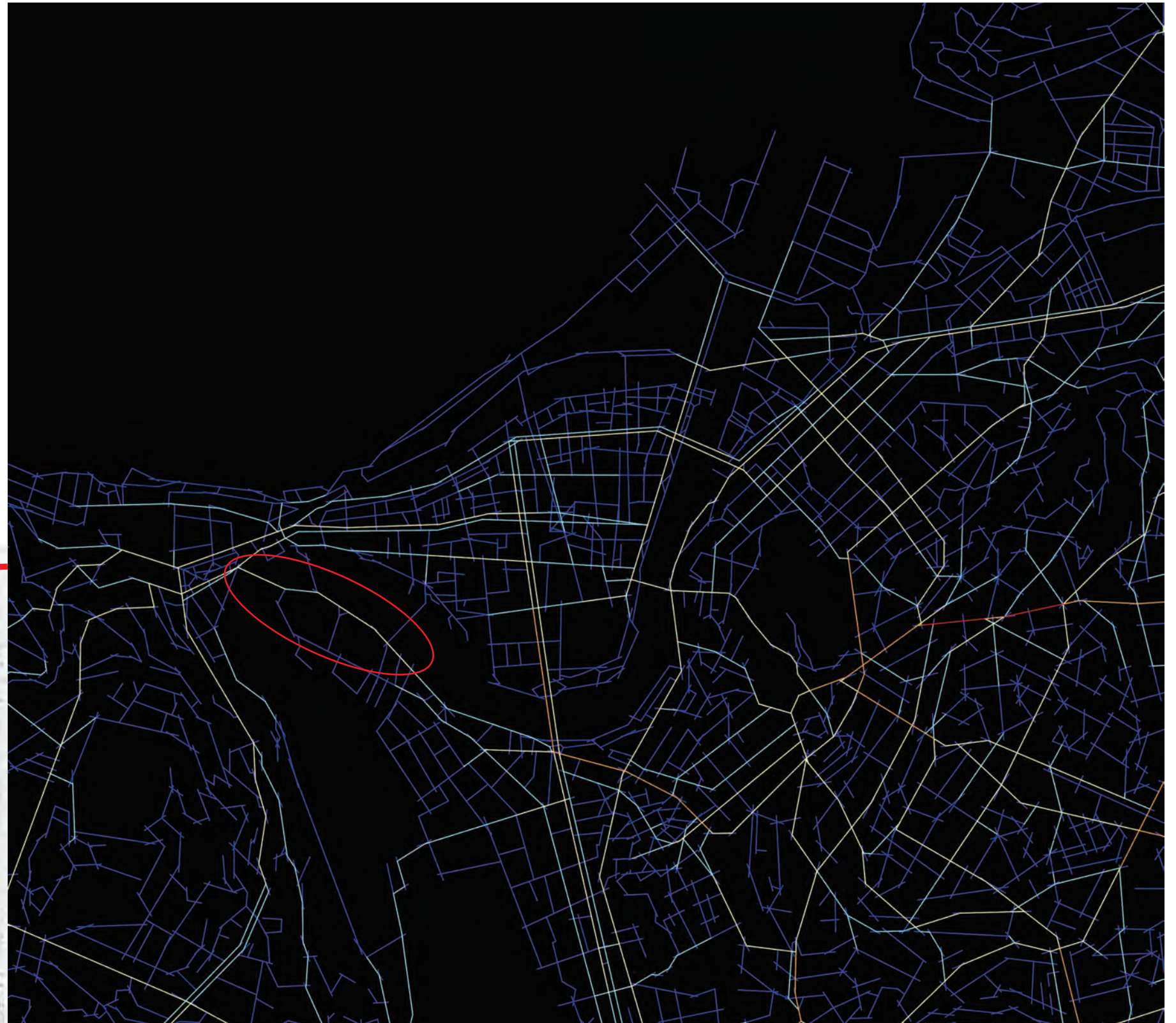
N4, K3, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

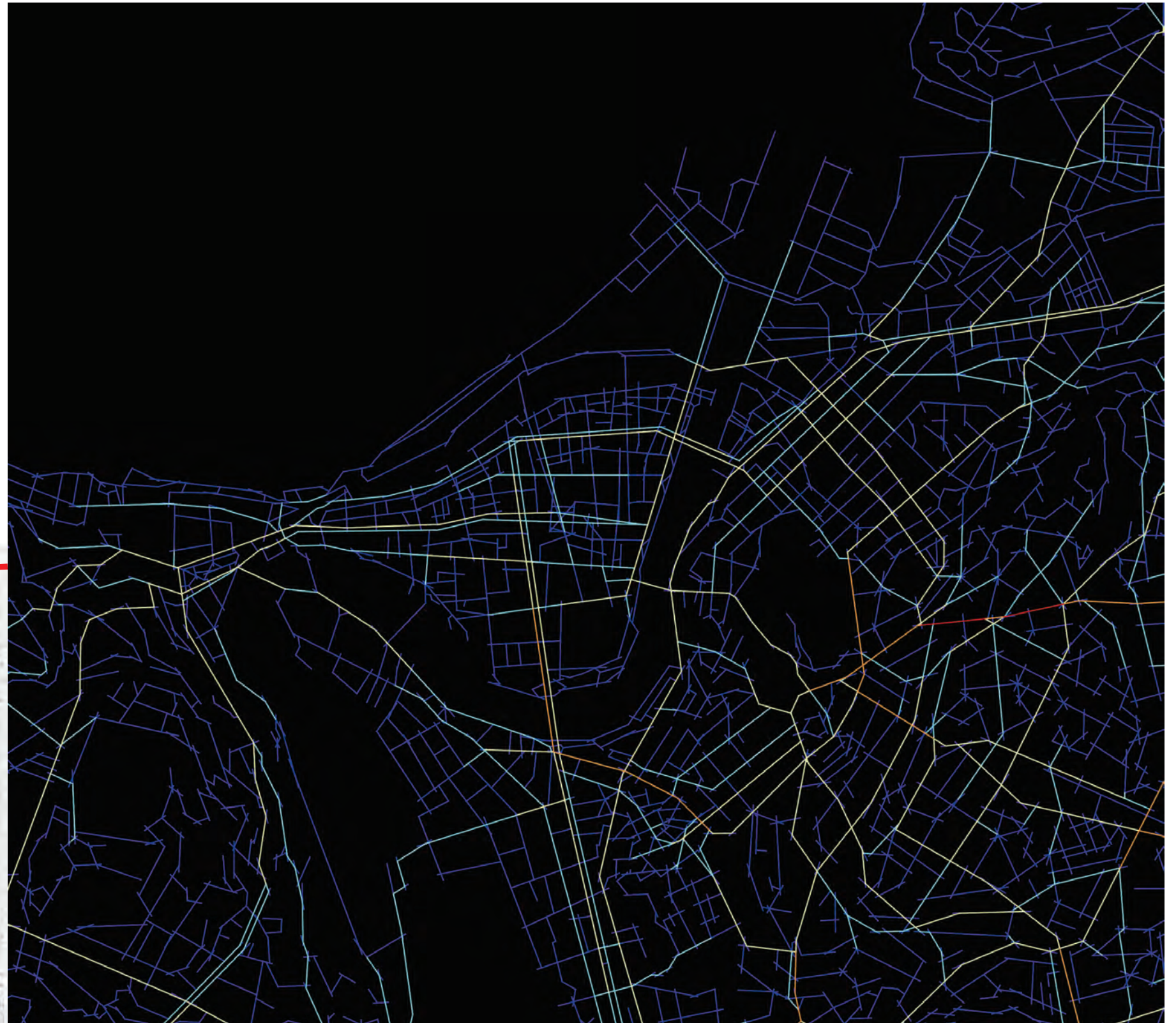
N3, K2, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

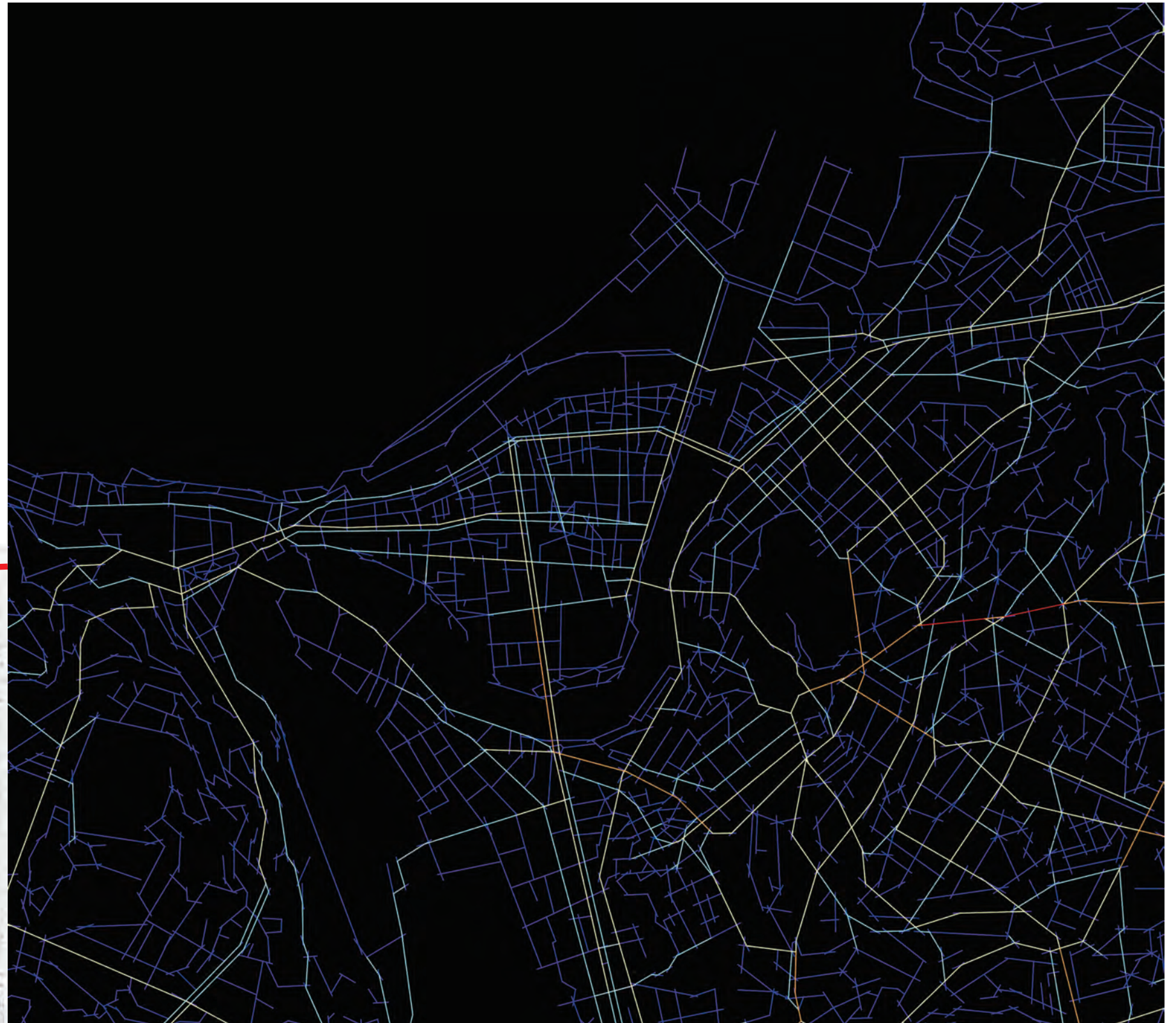
N3, K2, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

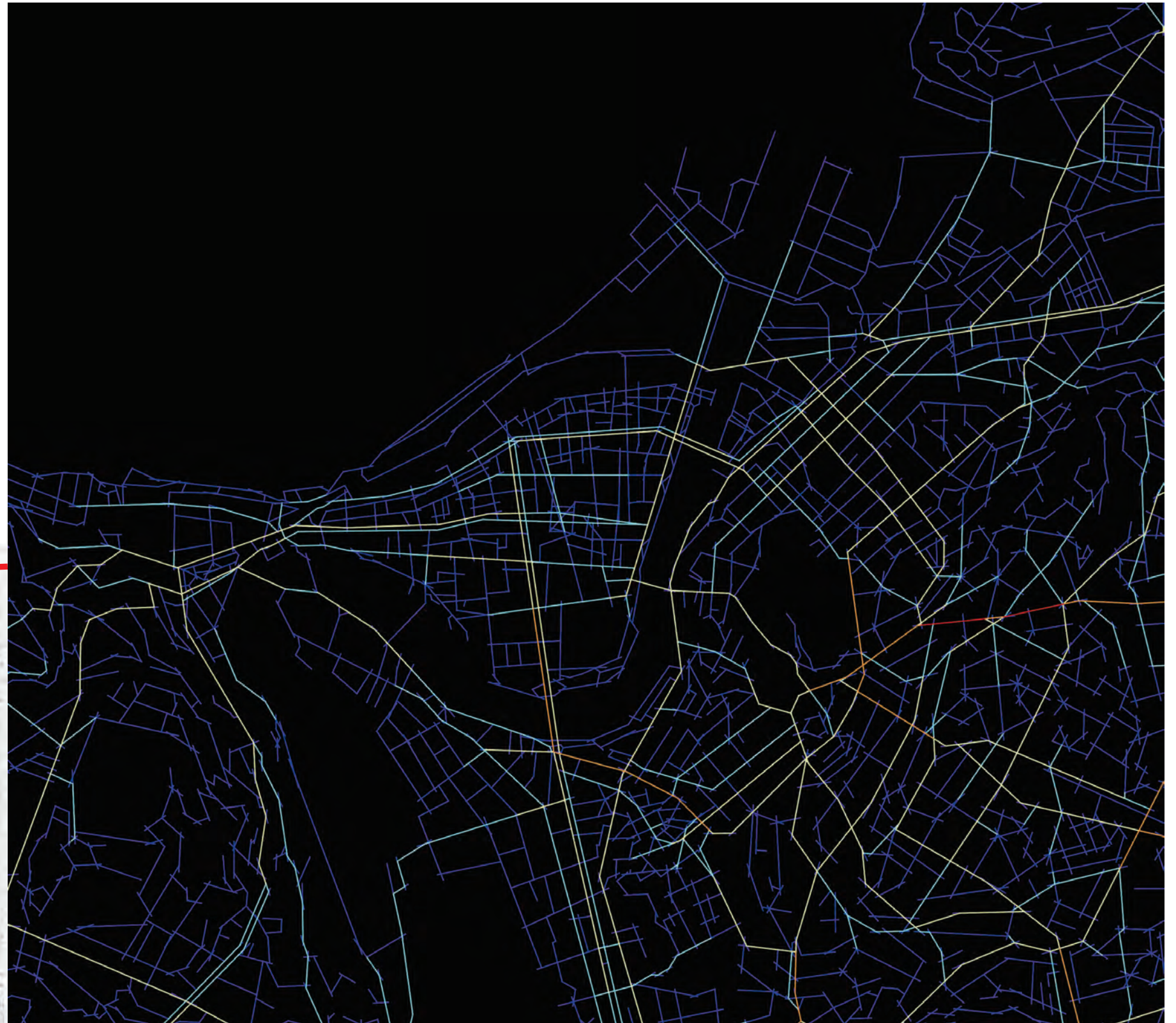
N3, K3, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

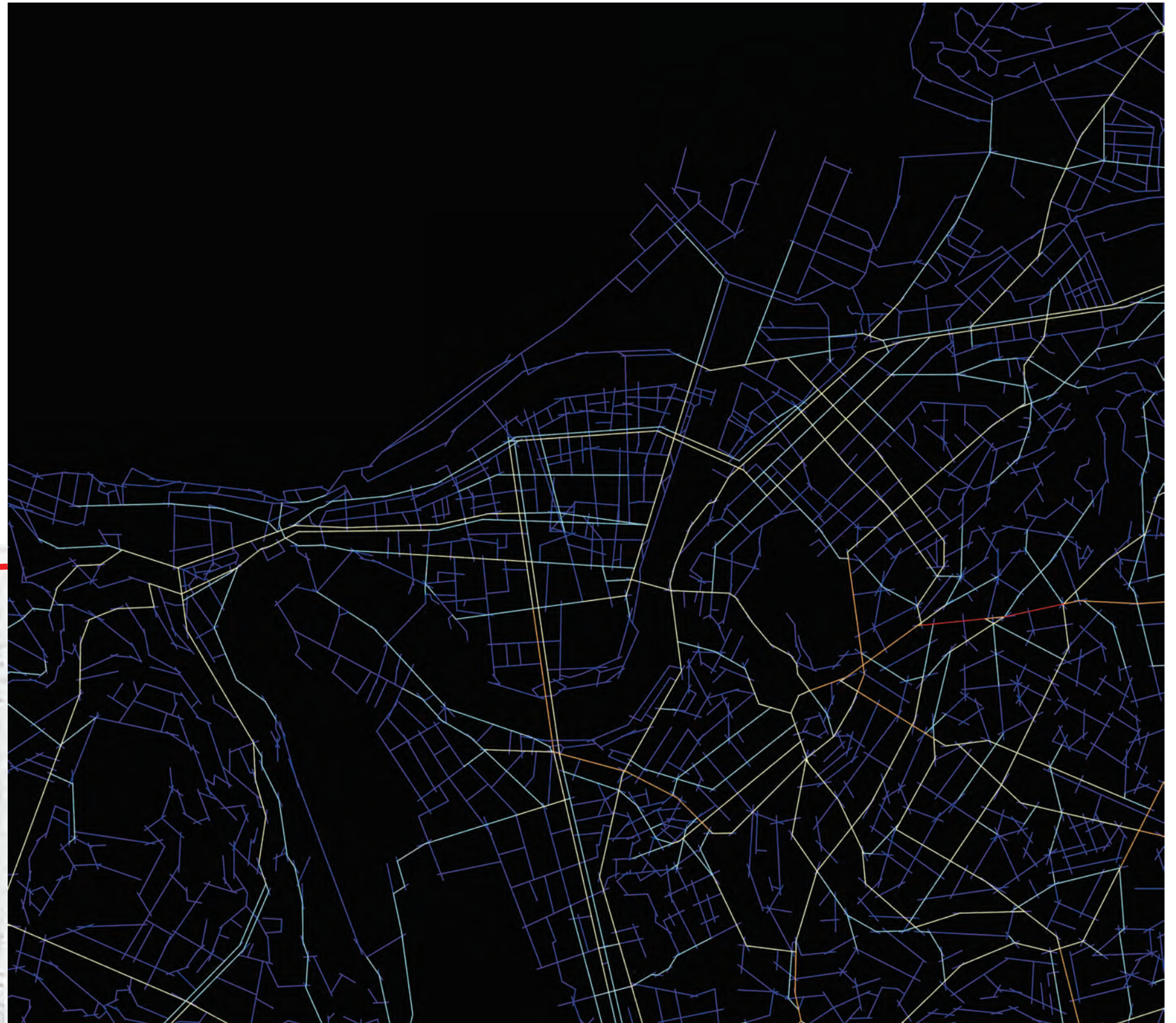
N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

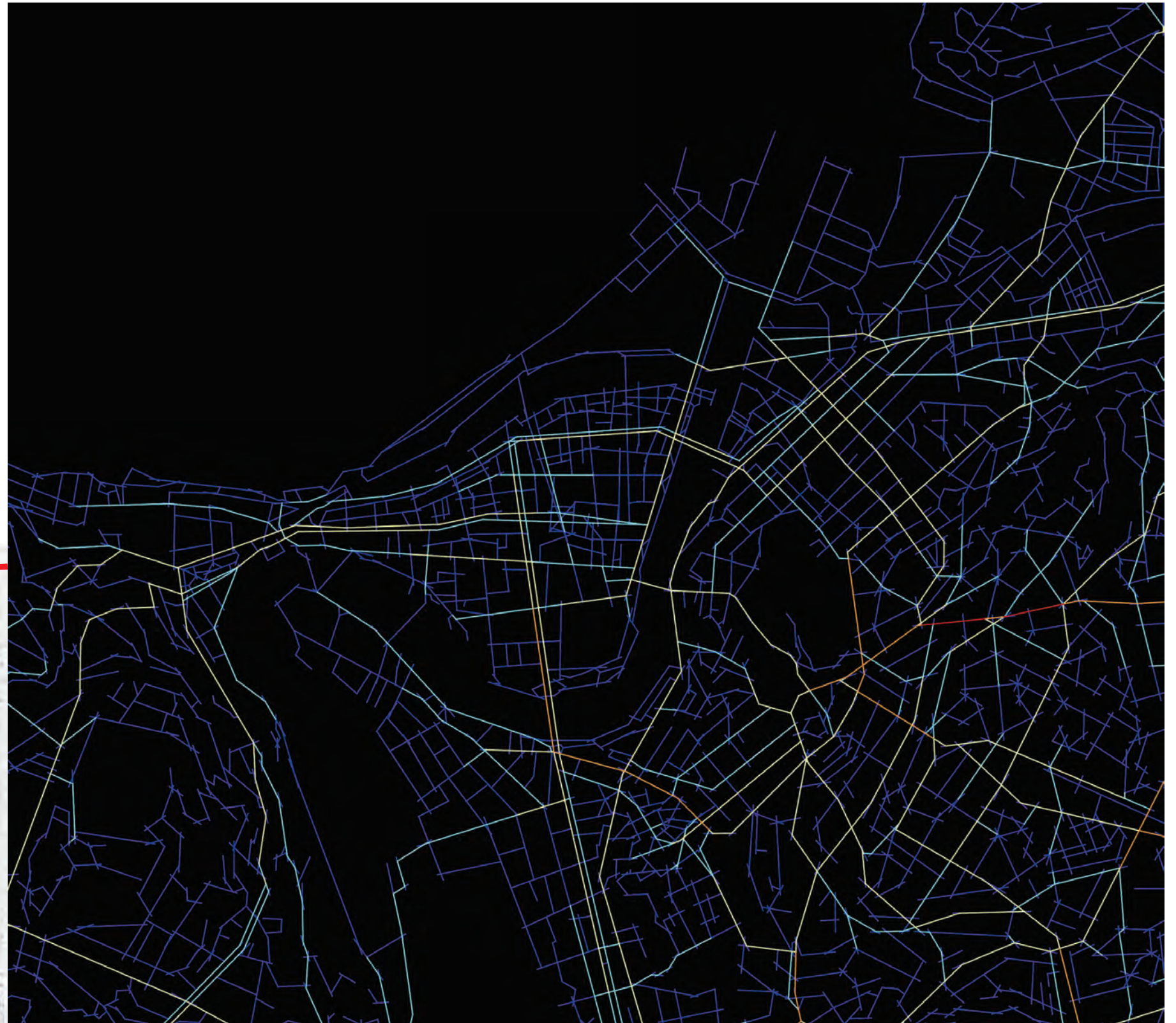
N1, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Angular Choice»

- Sykkel
- 3000 m

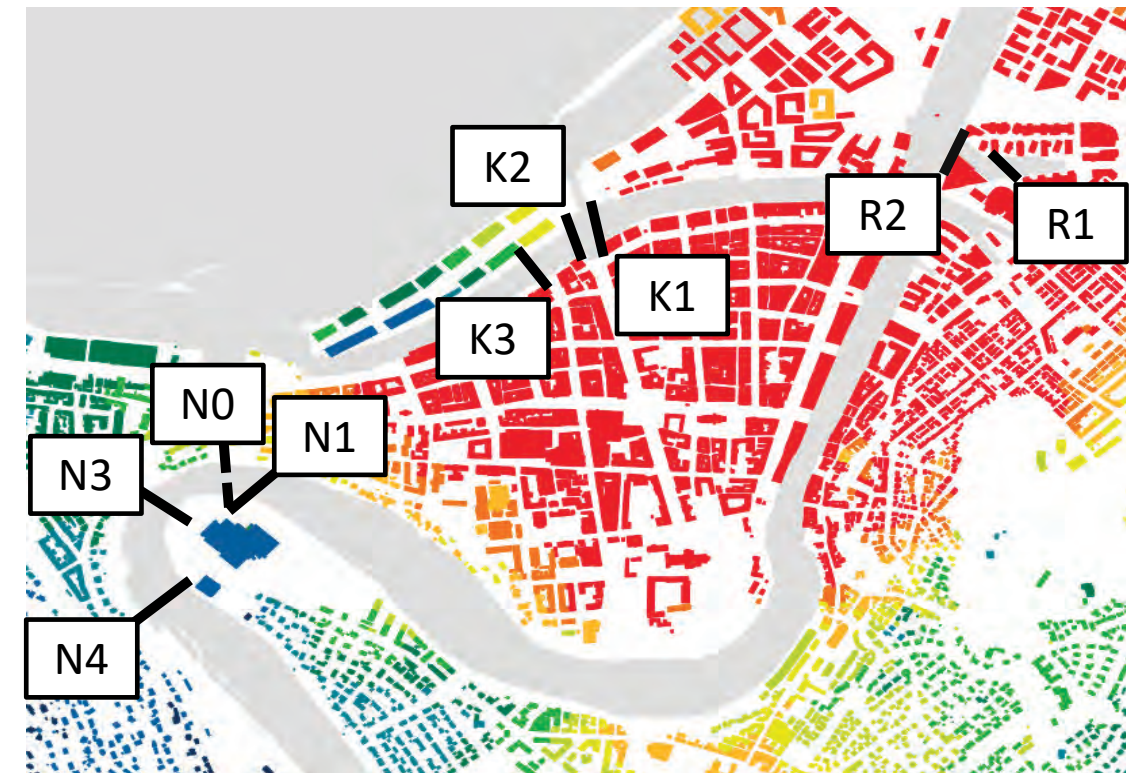
N1, K2, R1 (+ N0 + Nyhavna)



Oppsummering, «angular choice» / «direkthet»

«Angular choice» beskriver rutenes «direkthet» som en ren nettverksegenskap uten hensyn til befolkningsdata eller plassering av konkrete funksjoner.

- N3 styrker forbindelsen fra Elgeseter bru til Ila langs nordsiden av Øya.
(Merk: noen syklistene unngår antagelig denne traseen pga. grus, muligens også pga. standard på vinterstid. Klostergata er da en alternativ rute.)
- K1 gir den mest direkte forbindelse over kanalen, dette fordi den til forskjell fra K2 og K3 kobler sentrum direkte til tunnelen på Brattørasiden.
(Ved sammenlikning av resultatene for K1, K2 og K3, bør man være oppmerksom på effekten av at alle K-broene er i kanten av modellen, noe som gir en «kant-effekt» som underestimerer effekt av alle K-broene, og dette noe mer for K2 og K3 enn for K1.)
- R1 gir en god forbindelse fra Beddingen til Dyre Halsets gate både som sykkelrute ($r=3000m$) og for gående ($r=2000m$).
R2 gir en god forbindelse fra Verftsbrua to Nyhavna, og i større grad for syklende ($r=3000m$) enn for gående ($r=2000m$).
- Ved sammenlikning av R1 and R2, må modelleringen av «axial map» tas hensyn til:
I «axial map» er forbindelsen fra Beddingen til R1 representert med en linje, noe som bidrar til høy «direkthet». I virkeligheten vil det være en «motstand» / en fartsreduksjon i begge ender av brua, noe som modelleringen ikke fanger opp.
Et annet forhold er at ruten via R1 i retning Rosenberg krysser Innherredsveien hvor det (pga. mye trafikk i Innherredsveien, trafikklys og dessuten trinn/høydeforrskjell) er en barriereeffekt som modellen ikke fanger opp. Effekten av R1 som god forbindelse til Rosenberg over Innherredsveien, er derfor antagelig noe mindre enn kartillustrasjonene indikerer.



«Attraction betweenness»

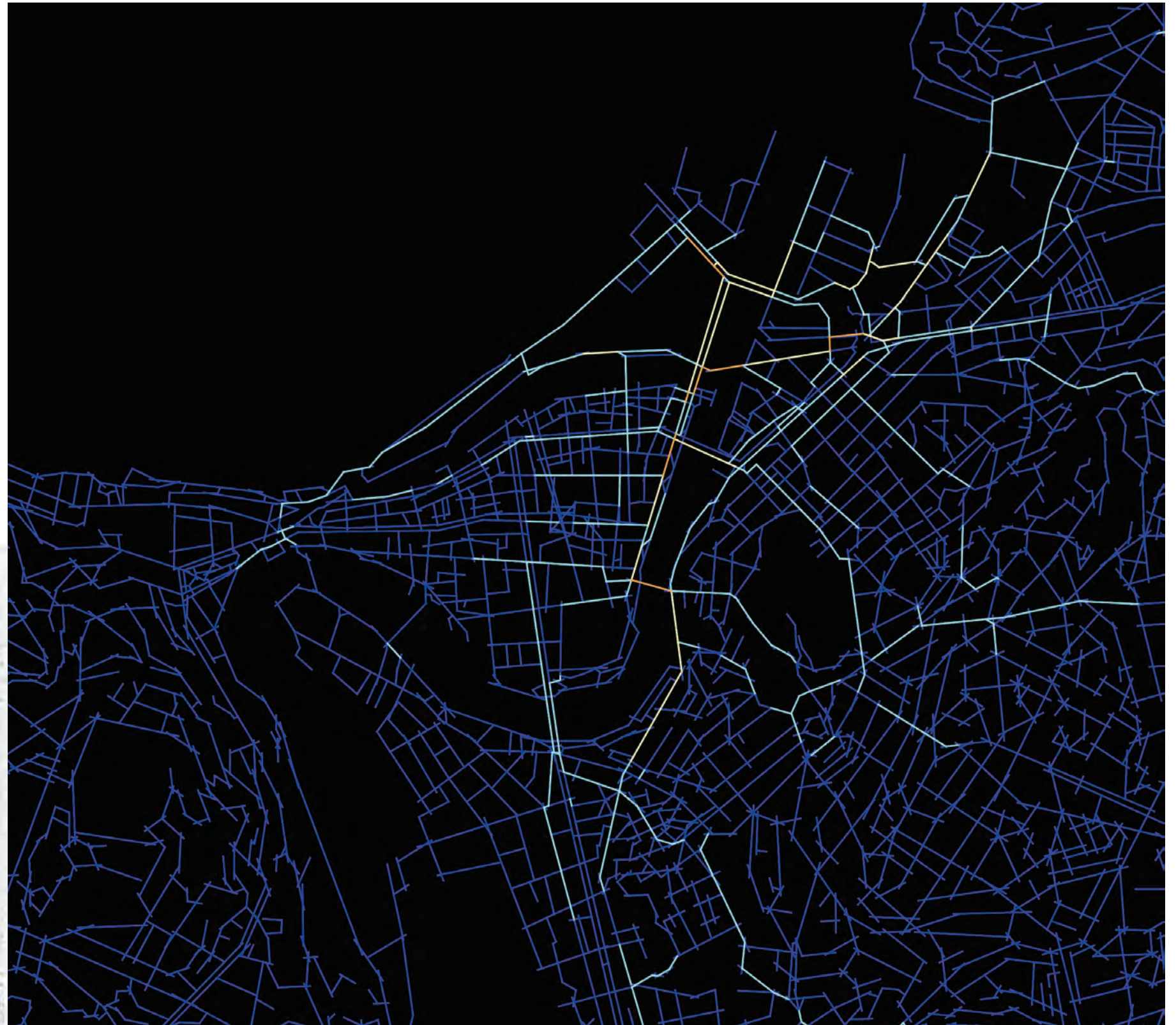
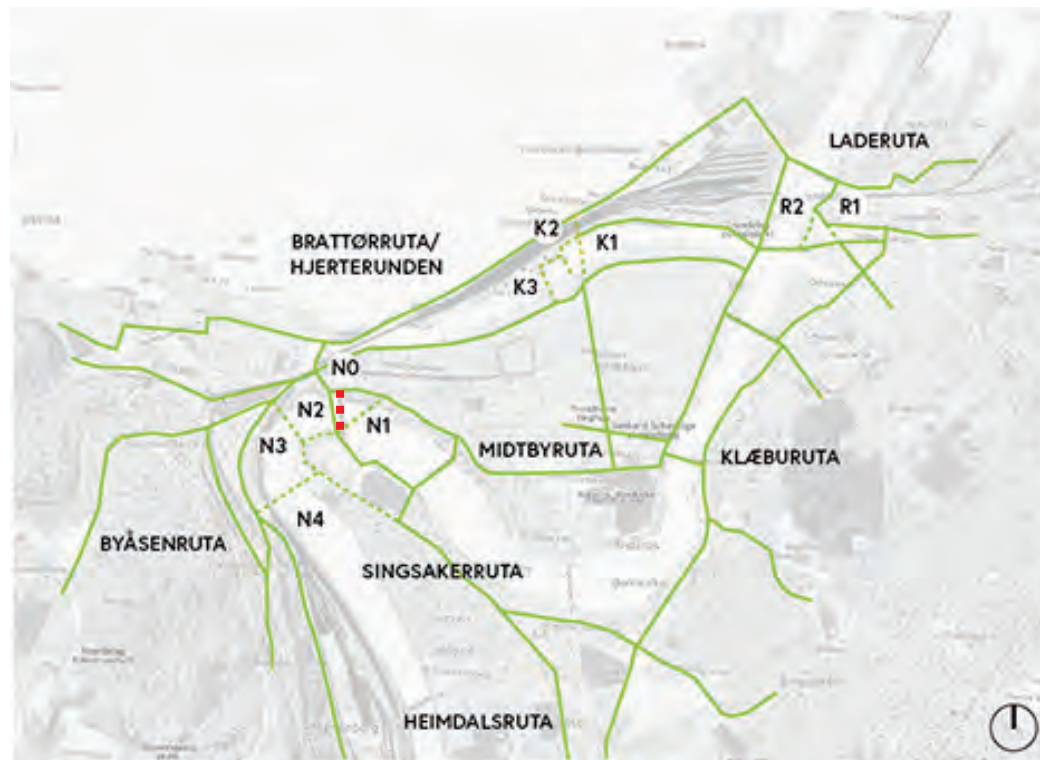
- Segmentene i nettverket vektet med befolkning (antall bosatte og arbeidsplasser)
- «Attraction betweenness» beregnet innen radius 3000 m (nettverksavstand)
- Sykkeleruter
- Befolkning for planlagte områder lagt inn som befolkning antatt for år 2050.

Fargekode: skala fra mørk blå til rød, hvor rød er maksimal verdi av alle tilfellene som er undersøkt, samme fargekode for alle tilfellene

«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser (2050)
- 3000 m

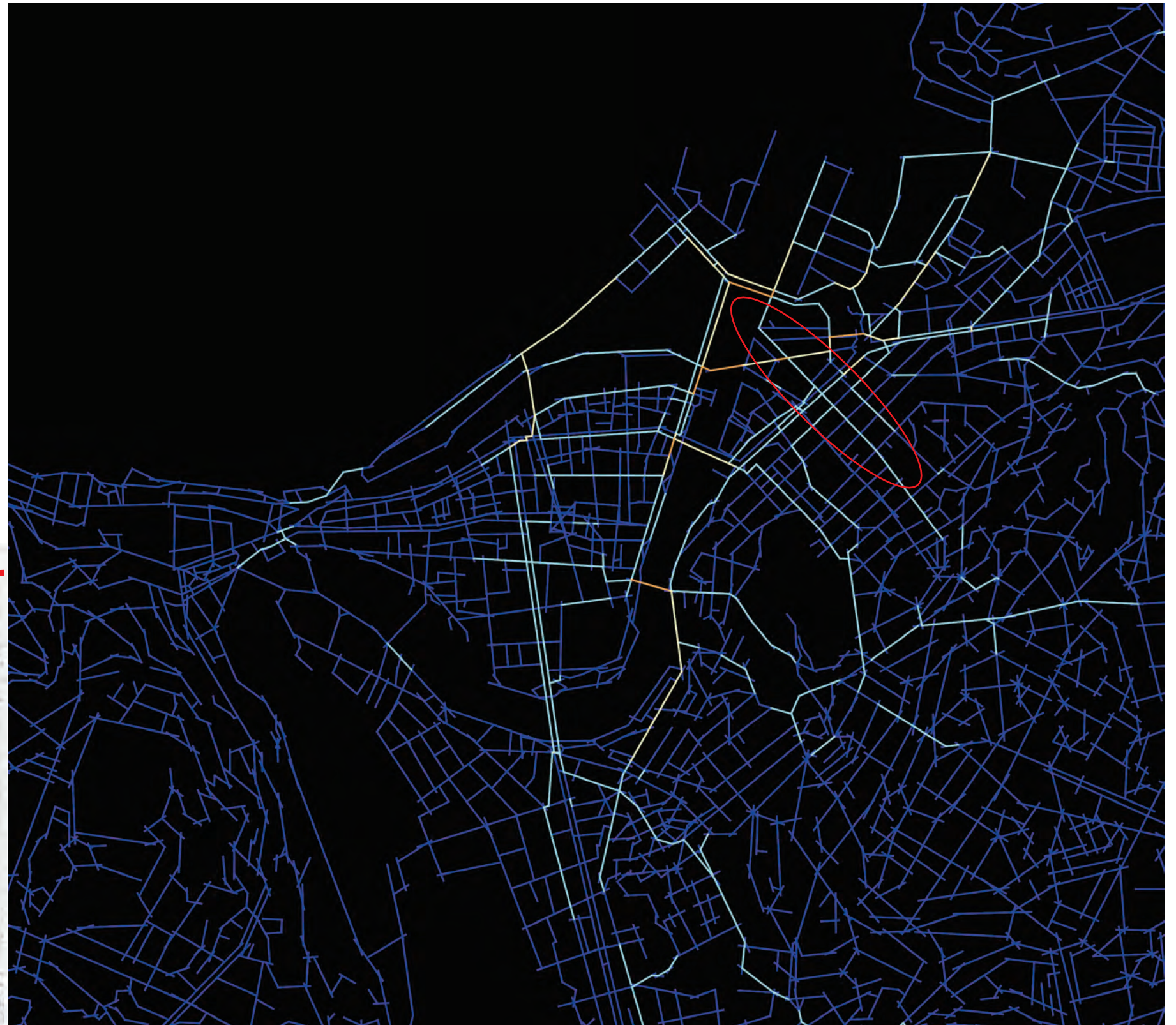
Situasjon uten nye broer (med N0)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

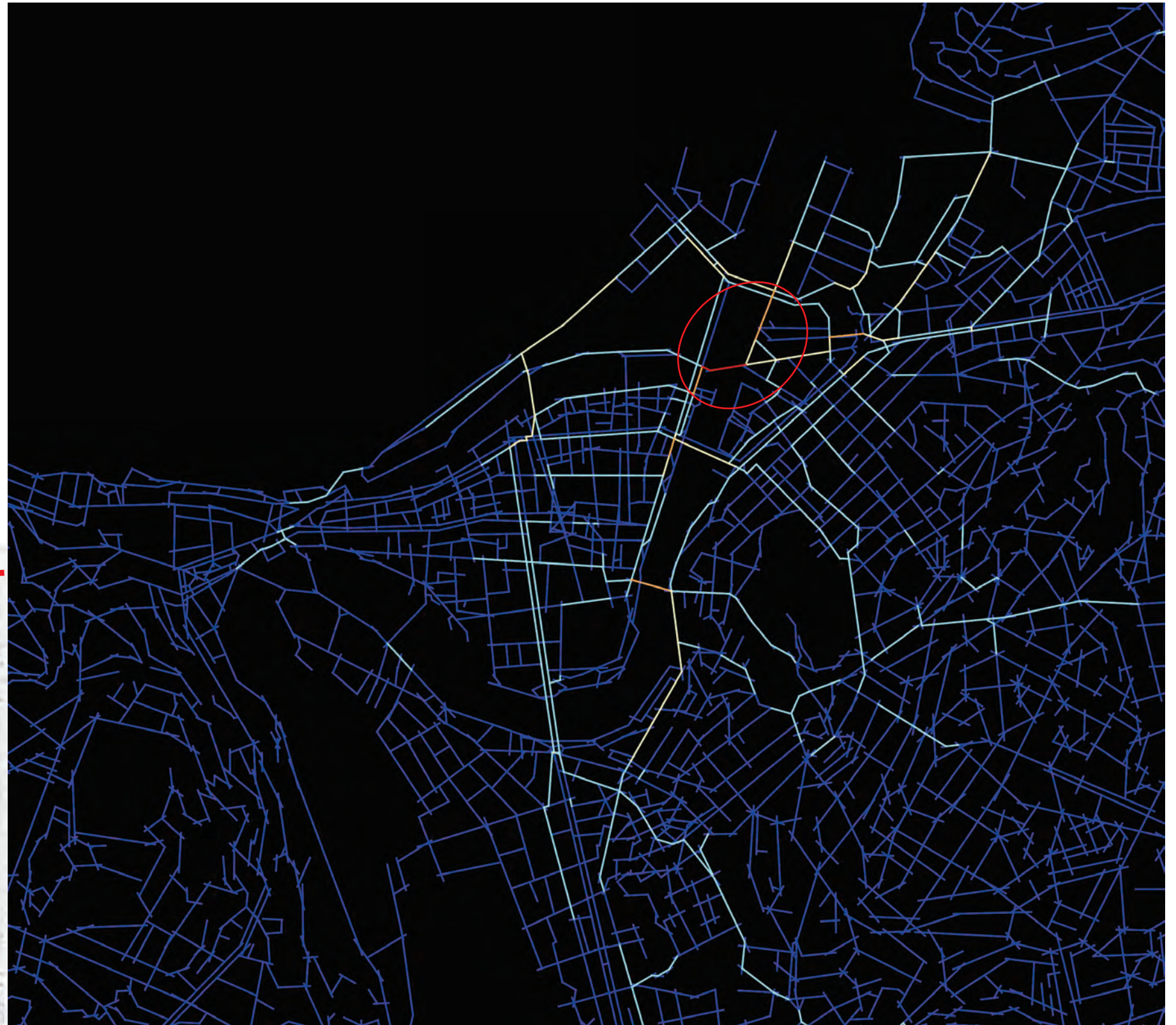
N3, K1, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

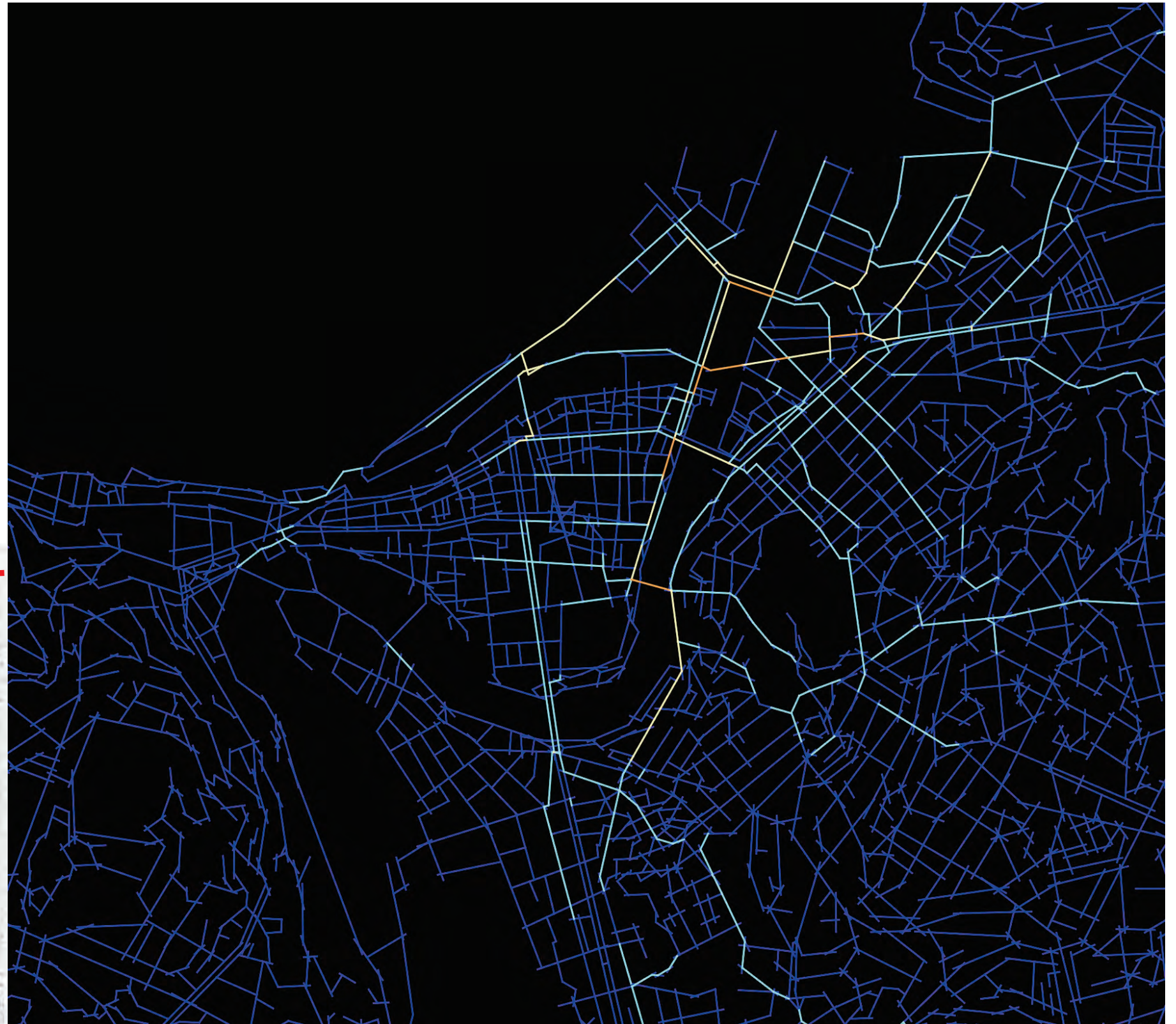
N3, K1, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

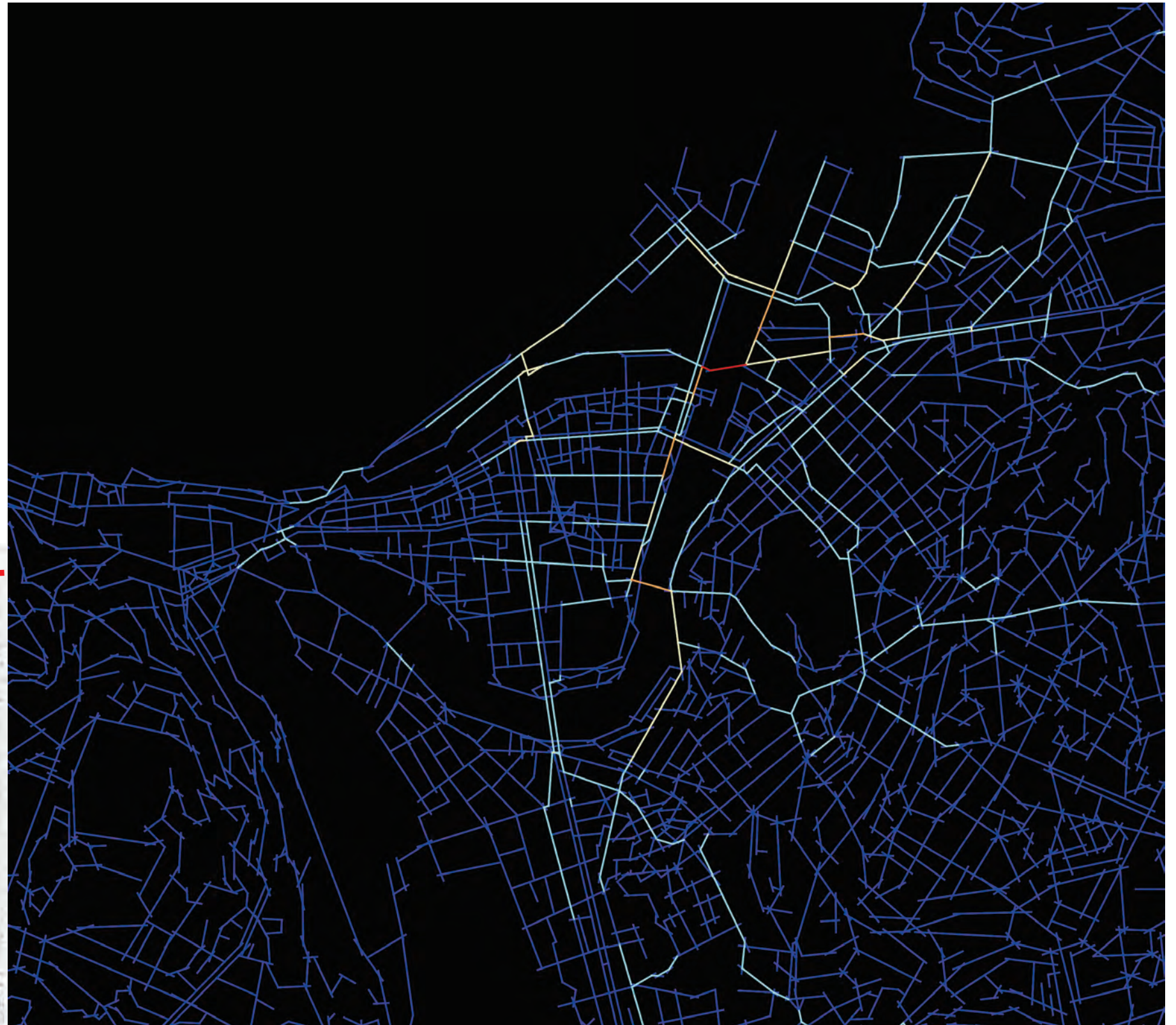
N3, K2, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

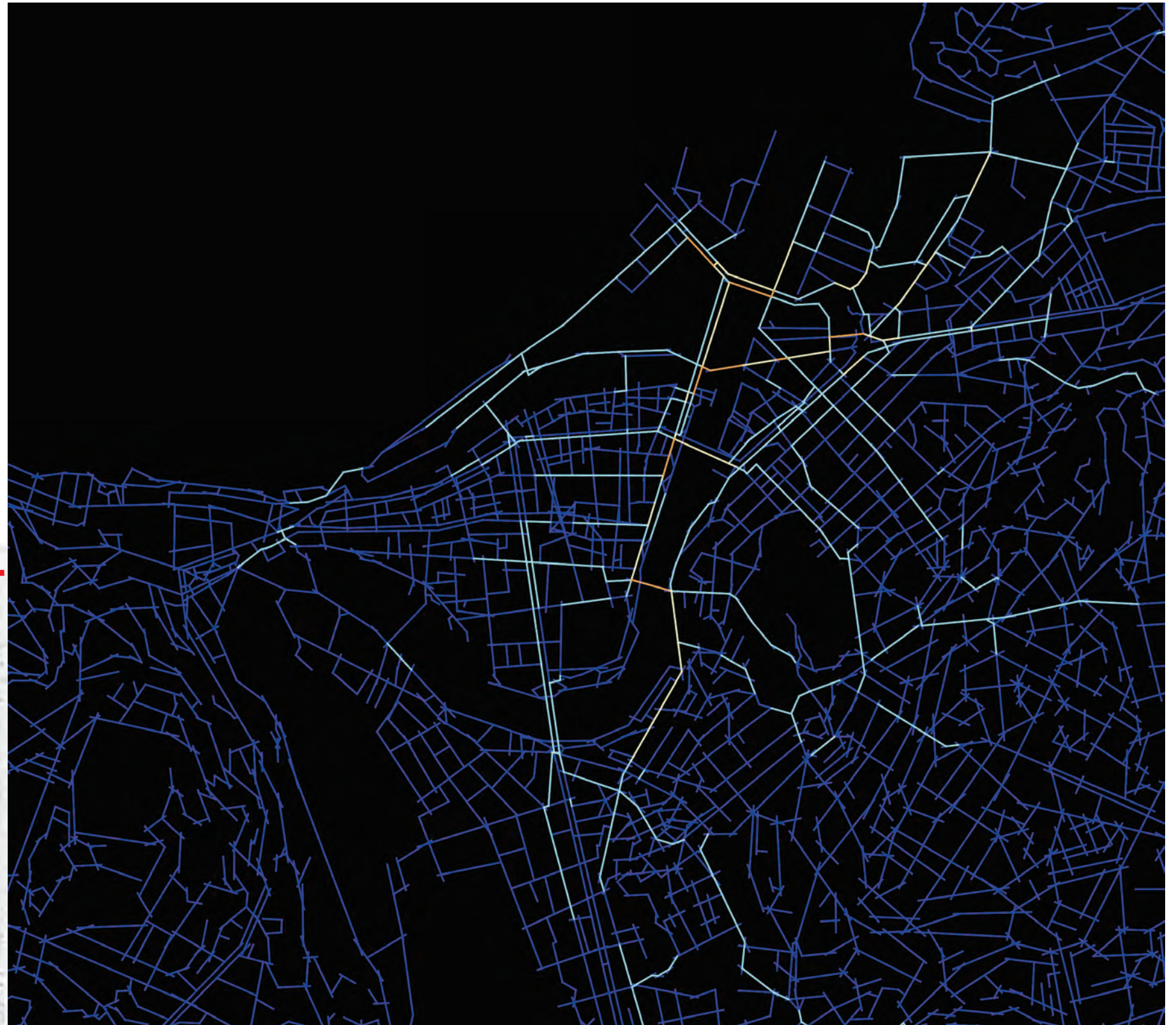
N3, K2, R2 (+ N0 + Nyhavna)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

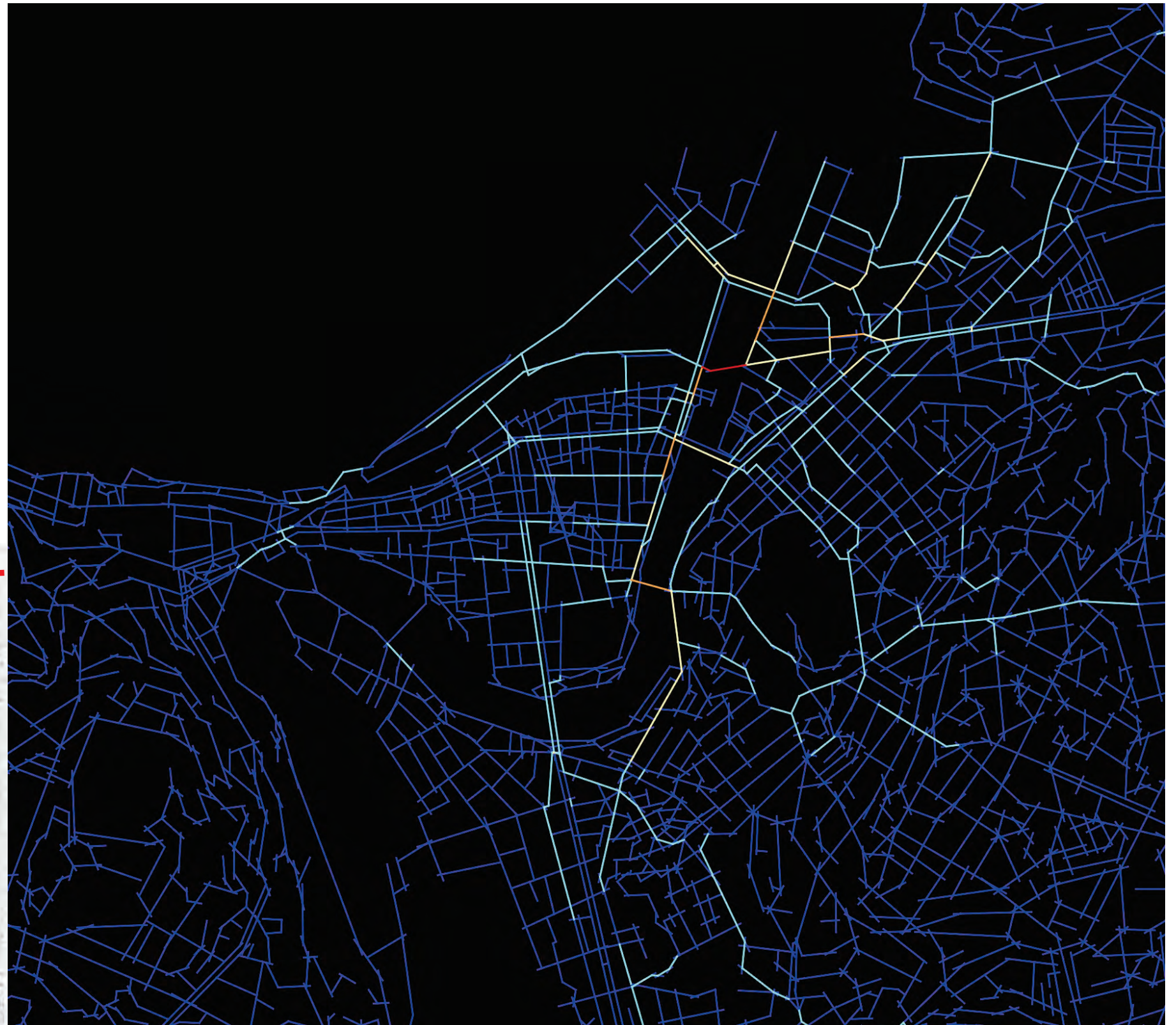
N3, K3, R1 (+ N0 + Nyhavna)



«Attraction betweenness»

- Sykkelruter
- Vektet etter bosatte og arbeidsplasser
- 3000 m

N3, K3, R2 (+ N0 + Nyhavna)



Oppsummering, «attraction betweenness»

- R2 gir meget høye «attraction betweenness»-verdier og dermed sannsynligvis stort antall gående og syklende både på R2 og på Verftsbrua. R2 vil være meget viktig for forbindelsen Solsiden – Nyhavna.
- R1 bidrar til en kontinuerlig rute med mange gående og syklende i retningen sør-øst mot Rosenberg/Møllenberg, noe som innebærer sannsynlig økt gang- og sykkeltrafikk på tvers av Innherredsveien. I hvilken grad dette er ønskelig eller problematisk vil avhenge blant annet av trafikkmengde på Innherredsveien.
- Som kommentert angående «angular choice», så har forbindelsen Beddingen - R1 i virkeligheten hindre eller “motstand” (“impedance”) som ikke er fanget opp i modelleringen. Trafikken på R1 og på forbindelsene som R1 inngår i, vil derfor antagelig være noe mindre enn hva kartene indikerer. Dette bør tas hensyn til ved sammelikning av R1 og R2 (inkludert forrige punkt).
- Både R1 og R2 vil bidra til lokalt nettverk av viktige ruter, men dette på litt ulike måter. R2 vil sammen med Nyhavna-brua bidra til en sammenhengende rute fra både Midtbyen og Brattøra til Lade, mens R1 vil forbinde Møllenberg/Rosenborg til elvebredden og videre til Lade via Nyhavna-brua. Som kontinuerlige ruter for gående og syklende på overordnet bynivå, er kanskje det første viktigere enn det siste.
- Alle versjoner av K-broene kan forventes å bli meget viktige (mye gang og sykkeltrafikk), K1 noe mer enn K2 og K3, dvs. at K1 noe mer enn K2 og K3 må antas å forsterke både Prinsensgate og Munkegata som viktige forbindelse.

