

## Sammendrag

# Automatisk rutekoding til regionale persontransportmodeller

TOI rapport 1624/2018

Forfattere: Chi Kwan Kwong og Grétar Ævarsson

Oslo 2018 47 sider

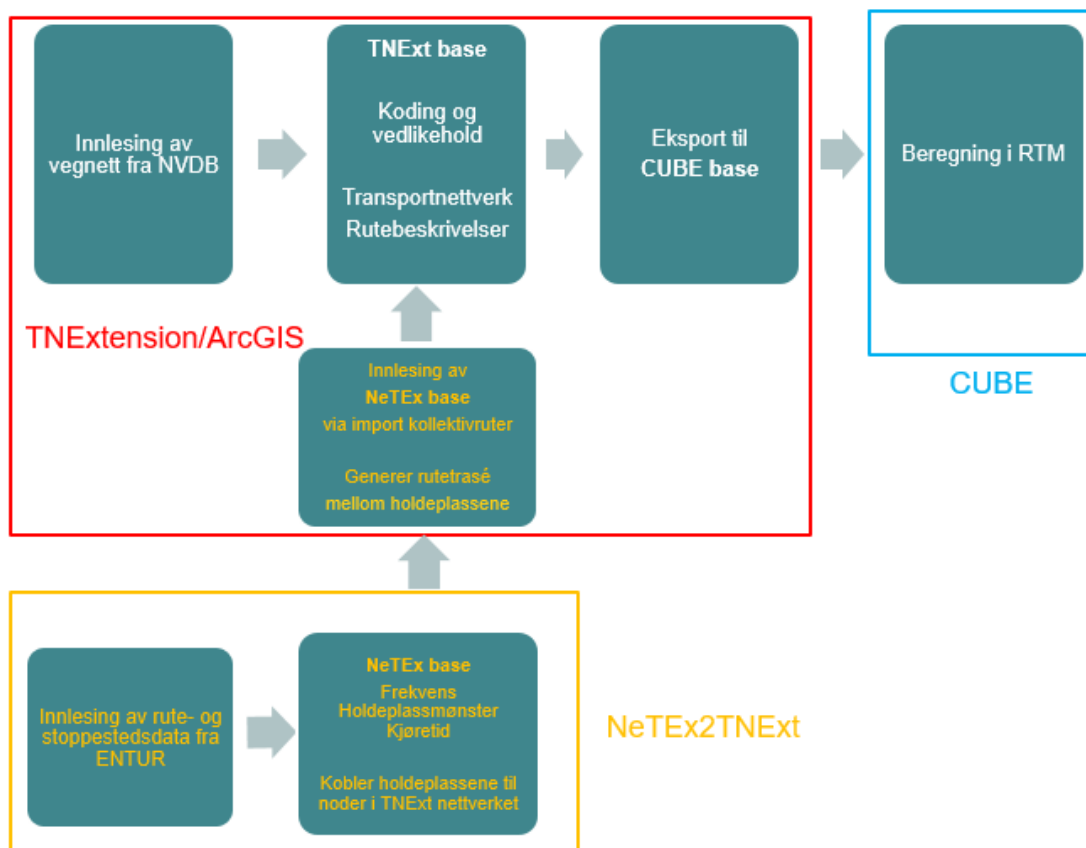
*Lansering av en nasjonal database for rute- og stoppestedsdata i 2017 åpner muligheten for å erstatte manuell rutekoding til regionale persontransportmodeller med automatisert rutegenerering ved hjelp av en applikasjon. Applikasjonen NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> versjon 1.0 er utviklet som en tilleggsmodul til ArcGIS-systemet med formål å generere rutedata basert på den norske profilen Network Timetable Exchange (NeTE<sub>x</sub>), som er det offisielle utvekslingsformatet for rutedata i Norge fra 1. juni 2017. Applikasjonen baserer seg på transportnettverk etablert i TNE<sub>xtension</sub> og omsetter NeTE<sub>x</sub>-dataene til rutebeskrivelser tilpasset for import til TNE<sub>xtension</sub> og videre til RTM. Applikasjonen gjør uttrekk av rutetilbudet med tilhørende egenskapsdata for tidsperioder definert av brukeren.*

## Bakgrunn

Etablering og vedlikehold av rutebeskrivelser for kollektivruter i de strategiske transportmodellene RTM og NTM6 er tradisjonelt forbundet med mye manuelt, tidkrevende arbeid. Koding og vedlikehold av transportnettverk og rutebeskrivelser til RTM skjer i dag med ArcGIS-applikasjonen TransportNettExtension (TNE<sub>xtension</sub>). Som et ledd i realisering av en nasjonal reiseplanlegger ble det statlig eide selskapet ENTUR opprettet i 2016. Selskapet fikk blant annet koordineringsansvaret for reiseinformasjon og billettering på nasjonalt nivå. Med ENTURs lansering av Nasjonal database for rute- og stoppestedsdata fra 1. juni 2017 åpnet det seg en mulighet for å erstatte manuell rutekoding til regionale persontransportmodeller med automatisert rutegenerering ved hjelp av en applikasjon. Mye faglig skjønn er forbundet med manuell rutekoding. Et automatisert opplegg vil endre nåværende kodingspraksis, og faglige vurderinger må bli erstattet med oppsatte regler og kriterier. Metodeutvikling for å gjengi et fornuftig kollektivtilbud tilpasset bruken i RTM er derfor en sentral del av prosjektet, ved siden av selve programmeringsarbeidet.

## Datagrunnlag og metodevalg

Etablering av NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> versjon 1.0 er et første forsøk på å opprette en link mellom Nasjonal database for rute- og stoppestedsdata og de regionale persontransportmodellene. Hovedidéen for applikasjonen er å generere rutedata som kan leses inn i TNE<sub>xtension</sub>, samtidig som den inneholder rutiner som knytter rutedataene til et transportnettverk generert i TNE<sub>xtension</sub>. Applikasjonen skal inngå i eksisterende dataflyt fra TNE<sub>xtension</sub> til RTM, som illustrert skjematisk i figur S1 under.



Figur S1 Skjematiske beskrivelse av hvordan NeTEx2TNext blir integrert i dataflyten fra TNextension til RTM/CUBE.

En sentral del av prosjektet er å forstå oppbyggingen av den norske profilen av NeTEx, som er den offisielle datamodellen for kollektivrutedata i Norge fra og med 1. juni 2017. Alle aktører som tilbyr kollektivrutetjenester er pliktig til å levere kollektivrutedata i dette formatet til ENTUR. Disse dataene er åpne og kan fritt lastes ned fra (<http://www.entur.org/dev/rutedata/>).

I utviklingen av NeTEx2TNext har vi primært basert oss på datasettene produsert av kollektivselskapene RUTER og NSB. Den norske NeTEx-profilen er imidlertid en omfattende standard med stor fleksibilitet på hvordan de enkelte egenskapselementer kan beskrives. Det gjør at den første versjonen av NeTEx2TNext ikke nødvendigvis støtter datasettene fra andre kollektivselskap som modellerer kollektivtilbudet annerledes enn i testdatasettene våre. Applikasjonen NeTEx2TNext er implementert som en tilleggsmodul (Add-in) i ArcGIS-systemet med Python 2.7 og utstrakt bruk av ArcPy, som er et eget Python bibliotek tilrettelagt i ArcGIS-programvaren.

Metodeutviklingen bak applikasjonen NeTEx2TNext kan oppsummeres i følgende hovedelementer:

1. Analyse av transportnettverk og tilordning av informasjon om tillatte transportmidler på nodene.
2. Knytte lokalisering av holdeplassene i NeTEx-dataene til nodene i transportnettverket etablert i TNextension etter bestemte kriterier.
3. Avgrense import av rutedata ut i fra transportnettverkets utstrekning. Hver rutevariant med unikt holdeplassmønster behandles som én rute.
4. Bestemme hvilke ruter som inngår i ulike tidsperioder og beregning av frekvens og innhente andre egenskaper knyttet til kollektivrutene.

## Oppsummering og videre arbeid

Utviklingen av NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> bygger primært på testdatasett fra RUTER og NSB. Et naturlig steg videre er å innhente rutedata fra andre kollektivselskap og tester videre hvordan applikasjonen fungerer for rutetilbud som dekker andre typer reiser, eksempelvis lange reiser, rutetilbud i spredt bebygde strøk og andre transportmidler.

Antall kollektivruter som genereres til RTM-modellene vil antakeligvis øke betraktelig med NeTE<sub>x</sub>-dataene som kilde. Dette kan ha betydning for hvordan man bør vedlikeholde de store regionale transportmodellene, dersom TNE<sub>xt</sub>-basene blir så store at de blir uhåndterlige i TNE<sub>xt</sub>extension. NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> tolker rutevarianter med ulike holdeplasmønster som egne ruter. Det vil sannsynligvis medføre at antall ruter med lav frekvens øker. Det er foreløpig ikke testet hvordan rutebeskrivelser basert på NeTE<sub>x</sub>-dataene vil påvirke LoS-datagenerering og kollektivruteberegning i RTM. Det vil være fornuftig å følge opp NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> med en systematisk testing av rutebeskrivelsene til RTM med hensyn til hvordan oppsettet for rutevalgberegningen bør være.

Kobling av holdeplasser til nærmeste noder er en sentral del av metodikken. Dette var noe som måtte etableres i NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> fordi holdeplassinformasjon foreløpig mangler i nettverket generert fra NVDB. En direkte kobling mot holdeplassinformasjon i nettverket hadde vært den foretrukne løsningen, og det anbefales at NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> tilpasses til å ta dette i bruk når koblingen mellom NVDB og stoppstedsdatabasen hos ENTUR etter hvert kommer på plass.

Overgang til et automatisert opplegg for rutekoding er en stor omlegging fra gjeldende modellpraksis. Det vil antakeligvis gi implikasjoner for flere forhold. Det kan ha betydning for hvordan transportnettverkene bør kodes og det kan gi behov for lokale tilpasninger av tilknytningslenker og ganglenker. NeTE<sub>x</sub>-dataene er et omfattende datasett som inneholder et stort antall egenskapsdata. Egenskapsdata slik de er definert i NeTE<sub>x</sub>-data gir antakeligvis implikasjoner for hvordan rutebeskrivelser i RTM bør defineres. Det har også vist seg at enkelte egenskaper beskrevet i retningslinjene for koding vanskelig lar seg hente ut fra NeTE<sub>x</sub>-dataene direkte. Det gjelder blant annet en fornuftig rute-ID som kan importeres til TNE<sub>xt</sub>extension. Vi anbefaler at det gjøres en nærmere vurdering av NeTE<sub>x</sub>-dataene, og eventuelt en revisjon av gjeldende retningslinjer for koding av transportnettverk og rutebeskrivelser til RTM-modellene.

Gjeldende løsning i versjon 1.0 av NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> er valgt ut fra de testdatasettene fra NeTE<sub>x</sub> som ble benyttet. Det har etterpå vist seg at NeTE<sub>x</sub>-profilen gir en viss fleksibilitet i hvordan gyldige kjøreperioder beskrives. Applikasjonen tar per i dag hånd om to av tre kjente tilnæringer. Det er også behov for å høste mer erfaring om hvordan oppsatte regler for hvilke ruter som inngår i de ulike tidsperiodene fungerer.

Alt i alt er NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> et første forsøk å opprette en link mellom Nasjonal database for rute- og stoppestedsdata og TNE<sub>xt</sub>extension/RTM. NeTE<sub>x</sub>2TNE<sub>xt</sub> v1.0 betraktes som et godt utgangspunkt for videreutvikling og tilpasning. Flere uttestinger og mer brukererfaring er hensiktsmessig for en eventuell offisiell innfasing av verktøyet.