



Til
Randers Kommune

Dokumenttype
Teknisk baggrundsnotat

Dato
September 2016

BYEN TIL VANDET TRAFIKMODELTEKNISK NOTAT



BYEN TIL VANDET

TRAFIKMODELTEKNISK NOTAT

Revision **1**
Dato **2016-09-12**
Udarbejdet af **Stig Grønning Søbjærg**
Kontrolleret af **Rune Holst Harsløf**
Godkendt af **Stig Grønning Søbjærg**
Beskrivelse **Teknisk baggrundsnotat, trafikmodel**

Ref. 1100022650 / sts
Dokument ID 1100022650-9-32
Version 1.1

INDHOLD

1.	INDLEDNING	1
2.	MODELOPBYGNING	2
2.1	Omkostningsfunktion	2
2.2	Rutevalgsmode	3
3.	KODNING AF TRAFIKMODELLEN	4
3.1	Beregningsvejnet, strækninger	4
3.1.1	Speed/flow funktion	5
3.2	Beregningsvejnet, kryds	6
3.3	Zoneinddeling	7
3.3.1	Plandata	7
3.4	Trafiktællinger	9
4.	KALIBRERING AF BASISMODELLEN	10
4.1	Opstilling af udgangsmatricerne	10
4.2	Kalibreringsprocedure	11
4.3	Kalibreringsresultat	12
5.	OPSTILLING AF PROGNOSEMODEL	13
5.1	Generel byudvikling i om omkring Randers	14
5.2	Byudvikling som følge af "Byen til Vandet"	15
5.3	Trafikmodelberegninger	16

BILAG

Bilag 1: Kolonnenavne, zoner (plandata)

Bilag 2: Kolonnenavne, Strækninger (tællinger)

Bilag 3: Oversigt over byudvikling i relation til "Byen til Vandet"

Bilag 4: Modelberegninger (prognosemodel)

1. INDLEDNING

Som grundlag for de trafikale analyser af Randers, "Byen til Vandet", er der opbygget en trafikmodel dækkende hele Randers Kommune. Trafikmodellen er opbygget i programmet VISUM v15.00-08.

Dette tekniske baggrundsnotat beskriver de anvendte data, forudsætninger og metoder for opstilling af trafikmodellen. Der gives desuden en beskrivelse af de opnåede kalibreringsresultater, der er et udtryk for, hvor godt modellen er i stand til at beskrive den nuværende og observerede trafik på vejnettet.

Afslutningsvis gives der en beskrivelse af, forudsætningerne og grundlaget for opstilling af prognosemodellerne til beregning af den forventede fremtidige trafik. Prognosemodellerne er opstillet til beskrivelse af "Byen til Vandet"-scenarierne 3, 4 og 4A, der både omfatter ændringer i infrastrukturen samt differentierede forudsætninger for byudviklingen afhængig af scenarie.

Modellen er opbygget til beskrivelse af den samlede årsdøgntrafik fordelt på følgende tre tidsbånd: morgenspidstimen, eftermiddagsspidstimen og restdøgnet. Alle delmodeller er opbygget med år 2016 som basisår.

Notatet er tiltænkt at give en introduktion og beskrivelse af de anvendte forudsætninger og data men ikke som en egentlig manual i brugen af modellen. Ved fremtidig brug af modellen må der således forventes et vist forhåndskendskab til modelprogrammet VISUM.

2. MODELOPBYGNING

Beregningsvejnettet omfatter hele Randers Kommune samt en mindre del af de omkringliggende kommuner, hvorved trafikken til og fra modelområdet kan fordeles korrekt på oplandet.

Trafikmodellen tager udgangspunkt i Randers kommunes tidligere model, idet beregningsvejnettet, zonestrukturen og kodningerne af kryds er overført og genanvendt i den nye model. Der er i samarbejde med Randers Kommune gennemført en række mindre ændringer af beregningsvejnettet og zonestrukturen på nogle steder, hvor det er fundet hensigtsmæssigt og i områder, hvor der har været behov for en større detaljeringsgrad.

Derudover er der foretaget en konvertering af kodninger på vejtyper ligesom omkostningsfunktionen og rutevalgsmodellen.

Trafikmodellen er opbygget som fire selvstændige delmodeller, idet morgenspidstimen, eftermiddagsspidstimen og restdøgnet beskrives hver for sig i separate turmatricer. I restdøgnmodellen beskrives person- og varebiltrafikken samt tunge køretøjer i særskilte delmodeller, men med gensidig påvirkning af hinanden. Spidstimermodellerne er opbygget som køretøjsmodeller, hvor person- og varebiler samt tunge køretøjer beskrives samlet.

Følgende fire delmodeller er opstillet og kalibreret:

- Morgenspidstime (kl. 7.00-8.00), køretøjer
- Eftermiddagsspidstime (kl. 16.00-17.00), køretøjer
- Restdøgn, person- og varebiler (<3.500 kg)
- Restdøgn, tunge køretøjer (>3.500 kg)

De fire delmodeller summerer op til en samlet årsdøgntrafikdøgntrafik med år 2016 som beregningsår.

Modellen er opbygget som en kapacitetsafhængig model, hvorved trafikken i både døgn- og spidstimermodellerne kan omfordeles på vejnettet som følge af fremkommelighedsproblemer på strækninger eller gennem kryds.

2.1 Omkostningsfunktion

Omkostningsfunktionen beregnes under hensyntagen til rejsens længde samt den aktuelle og samlede rejsetid på strækninger og gennem kryds. Rejsetiderne og forsinkelser for både strækninger og kryds beregnes på baggrund af volume/delay funktioner (sammenhæng mellem hastighed, kapacitet og trafikmængde), idet hastigheden falder som funktion af stigende trafikmængde.

Kombinationen af rejsetid og rejselængde betegnes som den samlede rejsemønstret og er i omkostningsfunktionen defineret ved:

$$1 * T_{\text{cur (min)}} + 0,3 * \text{længde}_{(\text{km})}$$

Eller

$$0,01667 * T_{\text{cur (sek)}} + 0,003 * \text{længde}_{(\text{meter})}$$

Som det ses vurderes omkostningsfunktionen for tunge køretøjer uafhængig af rejsens længde og udelukkende som en funktion af rejsetiden.

2.2 Rutevalgsmodel

Rutevalgsmodellen, der benyttes når trafikken udlægges (assignes) på vejnettet, baserer sig på et "stokastisk assignment", hvorved trafikken gennem en række iterationer kan omfordeles i større eller mindre grad i forhold til omkostningsfunktionen og dermed vejnettets samlede belastning samt delstrækningernes og krydsenes aktuelle forsinkelse.

Det stokastiske rutevalg giver mulighed for en fordeling af de udlagte ture på forskellige ruter gennem beregningsvejnettet. I rutevalgsmodellen benyttes mulige alternative ruter med maksimal variation på op til 5 % af den hurtigste rute på det ubelastede vejnet, hvorimellem turene fordeles forholdsmæssigt i forhold til den beregnede omkostning på hver rute.

3. KODNING AF TRAFIKMODELLEN

Opstillingen af trafikmodellen bygger på en række oplysninger om vejnettet samt demografiske oplysninger, herunder lokaliseringen af boliger (fordelt på antal og typer), arbejdspladser (fordelt på brancher og antal), forretninger, parkeringsmuligheder mv.

I det følgende vil de anvendte kodninger og baggrundsdata for opstilling af basismodellen blive opstillet og beskrevet.

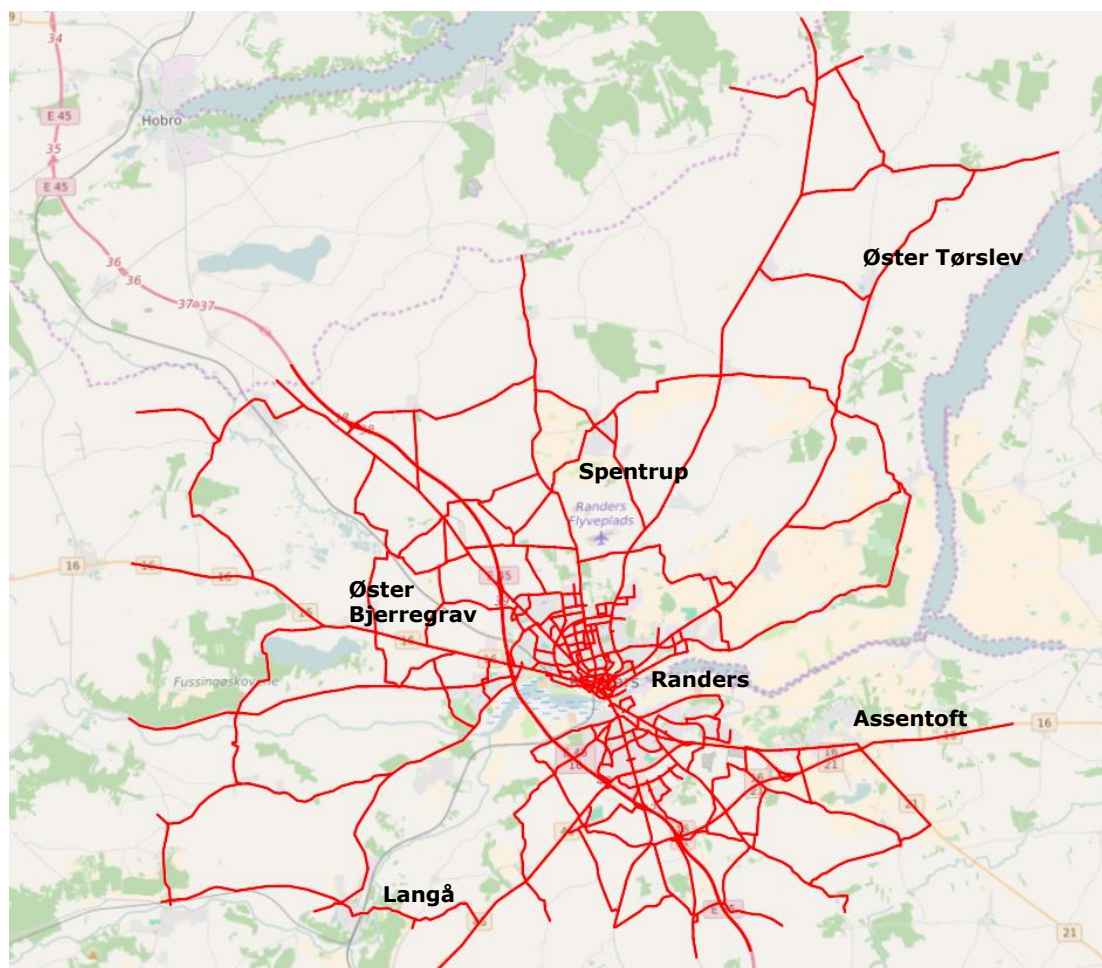
3.1 Beregningsvejnet, strækninger

På det udvalgte beregningsvejnet omfattende overordnede trafikveje, sekundære trafikveje, de fleste lokalveje samt betydende boligveje indgår følgende oplysninger:

- Vejstrækningens længde
- Hastighed (og dermed rejsetiden i det ubelastede vejnet)
- Vejens kapacitet
- Vejtype (og dermed strækningens speed/flow funktion)

Vejlængden beskrives i Visum som den reelle længde af de enkelte vejsegmenter mens hastigheden og vejens kapacitet er opdateret i forhold til den tidligere model for Randers kommune og i store træk følger vejklasserne som anført i Tabel 1, dog med enkelte undtagelser som følge af den gennemførte kalibrering.

På nedenstående Figur 1 er beregningsvejnettet illustreret:



Figur 1: Illustration af beregningsvejnettet (rødt) i basismodellen.

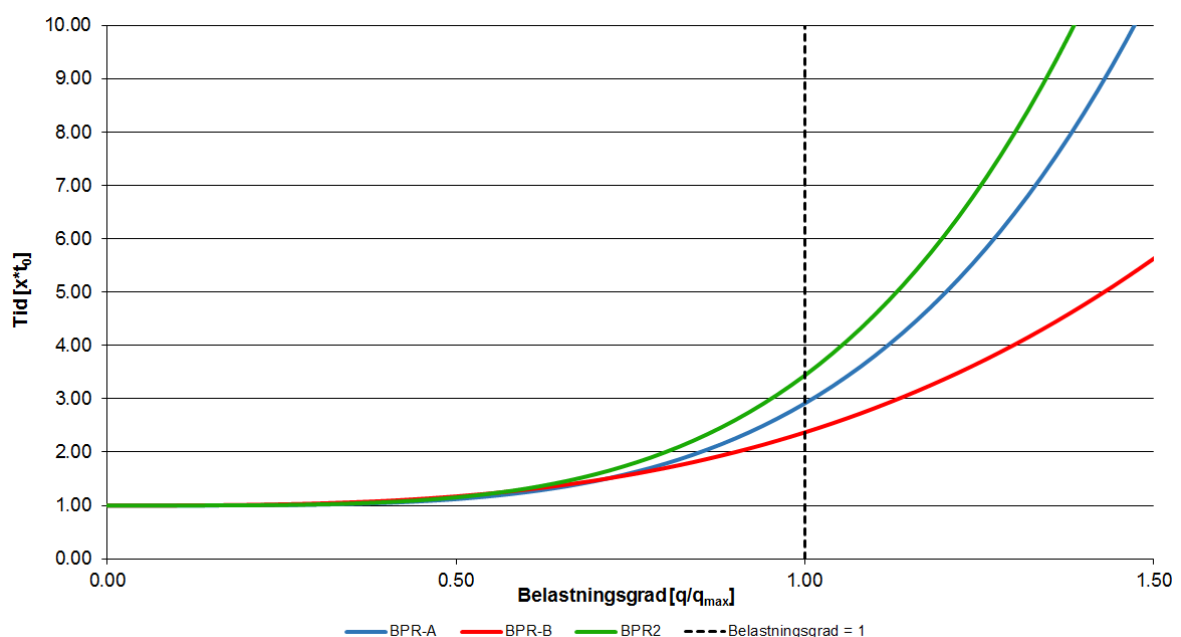
3.1.1 Speed/flow funktion

Følgende vejdata og speed/flow funktioner er som udgangspunkt anvendt som standard for de enkelte vejtyper. På enkelte delstrækninger adskiller de anvendte data sig som følge af kalibreringen fra standardparametrene, hvorved særlige lokale forhold beskrives:

Vejbeskrivelse / vejtype	Hastighed [km/t]	Kapacitet [ktj/døgn]	Kapacitet [ktj/time]	Speed/flow funktion
Motorvej, 4 spor	130 km/t	38.800 ktj	3.150 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Til- og frakørselsrampe	50 km/t	10.800 ktj	900 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Flettestrækning	70 km/t	14.400 ktj	1.200 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Motortrafikvej, 4 spor	90 km/t	34.200 ktj	2.850 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Motortrafikvej 2 spor	90 km/t	18.000 ktj	1.500 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Trafikvej, land, 4 spor	90 km/t	28.800 ktj	2.400 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, land, 2 spor	80 km/t	16.200 ktj	1.350 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, by, 4 spor	60 km/t	27.000 ktj	2.250 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, by, 2 spor	50 km/t	16.200 ktj	1.350 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Fordelingsvej, land, 2 spor	70 km/t	14.400 ktj	1.200 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Fordelingsvej, by, 2 spor	45 km/t	14.400 ktj	1.200 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Lokalvej, land	60 km/t	12.600 ktj	1.050 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Lokalvej, by	40 km/t	12.600 ktj	1.050 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Boligvej, by	30 km/t	10.800 ktj	900 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Rundkørsel	20 km/t	7.200 ktj	600 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)

Tabel 1: Anvendte standardparametre til beskrivelse af vejnettet. Speed/flow funktionerne, beskrevet ved BPR-funktionerne, angiver sammenhænge mellem belastningsgrad og hastighed på strækningerne og er udgivet af Bureau of Public Roads.

En optegning af de anvendte speed/flow funktioner som angivet i Tabel 1 er illustreret i nedenstående Figur 2:



Figur 2: Optegning af anvendte speed/flow funktioner for beregningsvejnettet.

Som angivet i Tabel 1 er speed/flow funktionen for overordnede veje som motorveje og motortrafikveje beskrevet med den stejleste kurve (grøn linje), hvilket er udtryk for, at rejsetiden stiger hurtigt ved stigende trafikmængde. Rejsetiden ved kapacitetsgrænsen er således øget med mere 3,5 gange rejsetiden i det ubelastede vejnet.

For veje med en skiltet hastighed på 60 km/t eller derover er speed/flow funktionen givet ved den blå linje, hvor rejsetiden ved kapacitetsgrænsen netop er 3 gange højere end rejsetiden i det ubelastede vejnet.

Endelig er de mindre veje og veje med hastigheder på 50 km/t og derunder tillagt den fladeste speed/flow funktion (rød linje), hvor rejsetiden ved kapacitetsgrænsen er ca. 2,5 gange rejsetiden i det ubelastede vejnet.

Da trafikmodellen ikke reducerer på antallet af ture i turmatricen eller har mulighed for at flytte ture fra spidstimerne til den øvrige del af døgnet er der i modellen mulighed for at arbejde med trafikbelastninger over kapacitetsgrænsen. Dette gælder både i kryds og på strækninger. Konsekvensen er dog, at rejsetiden vil blive betydelig forlænget og at tendensen til omfordelinger derfor vil være stigende.

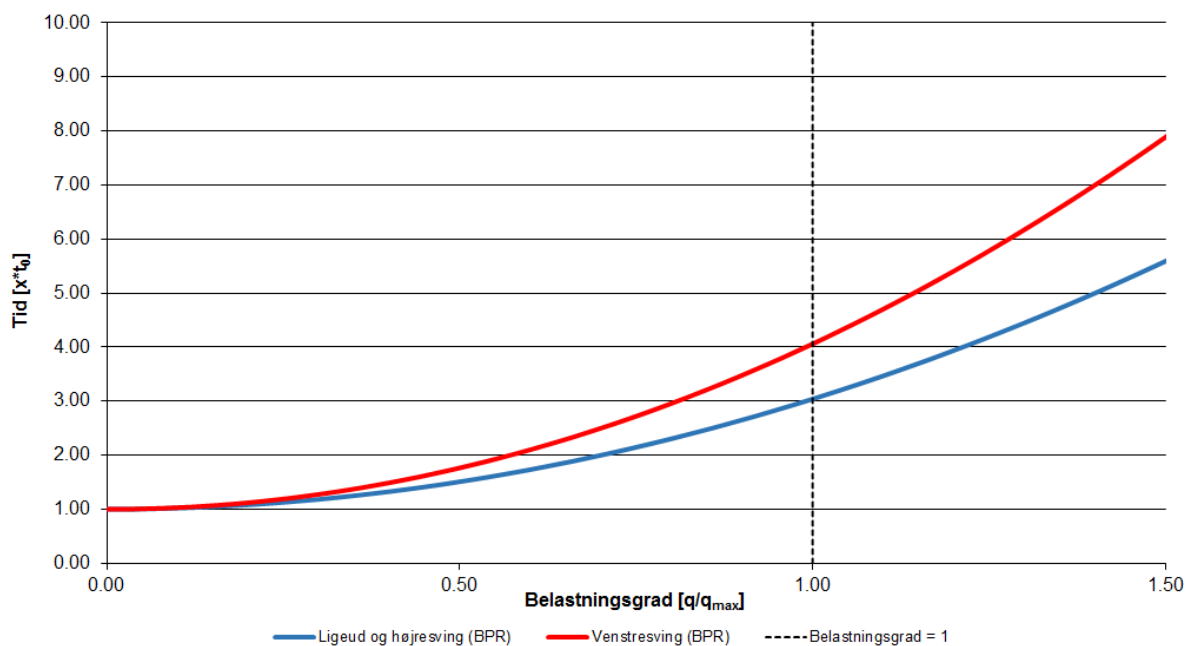
Omfordelinger vil imidlertid fortsat være under hensyn til en forlænget rejse længde ligesom mindre veje er kodet med en lavere hastighed, der igen betyder længere rejsetid. Dertil kommer, at højre- og venstresving som oftest tager længere tid end at køre lige gennem et kryds.

Da modellen ikke reducerer på antallet af ture i turmatricerne men i højere grad er en efterspørgselsmodel, der viser hvor vejnettet kan forventes at blive hårdest belastet, vil der i en del situationer godt kunne forekomme trafikbelastninger i både kryds og på strækninger over kapacitetsgrænsen.

3.2 Beregningsvejnet, kryds

For at kunne inddrage krydsforsinkelsen i omkostningsfunktionen er forsinkelsen i disse i lighed med beregningsvejnettet beskrevet ved speed/flow kurver for de enkelte svingretninger (Turn VDF). Der er for hver svingretning inddateret en estimeret timekapacitet og forsinkelse (T_0) i det ubelastede vejnet.

På baggrund af nedenstående speed/flow kurver for de forskellige svingbevægelser i kryds (højresving, venstresving og ligeud) beregnes forsinkelsen som funktion af den inddaterede kapacitet på svingretninger.



Figur 3: Optegning af anvendte speed/flow funktioner for svingretninger i kryds.

Som illustreret på Figur 3 stiger forsinkelsen for venstresving ved stigende trafikmængde hurtigere end forsinkelsen for ligeud- og højresving. Tilsvarende er den anvendte kapacitet for venstresving også ofte lavere end for de øvrige svingretninger, hvorfor forsinkelsen samlet set er betydelig hurtigere stigende for venstresving.

3.3 Zoneinddeling

Randers kommune er inddelt i 180 trafikzoner og 17 portzoner til beskrivelse af trafikken ind og ud af modelområdet. Inddelingen er foretaget ud fra følgende vurderinger:

- Ensartede områdetyper (by, land, erhverv, åben lav, tæt lav, eller etagebyggeri)
- Zonernes geografiske ophæng på beregningsvejnettet

Oplysningerne i de enkelte trafikzoner (plandata) ligger til grund for opstilling af udgangsmatricens randsummer (den samlede mængde af ture til og fra de enkelte zoner), der efterfølgende benyttes til opstillingen af udgangsturmatricen.

Foruden plandata benyttes pendlingsdata leveret fra Danmarks Statistik som et specialudtræk mellem de enkelte modelzoner samt ind og ud af Randers kommune.

De enkelte trafikzoner er tilknyttet beregningsvejnettet ved hjælp af én eller flere zoneophæng. I de tilfælde, hvor en trafikzone er ophængt med flere zoneophæng, overlades det som oftest til trafikmodellen, at fordele trafikken på disse ophæng. I enkelte specialtilfælde er fordelingen af trafikken ind og ud af en zone imidlertid manuelt fordelt på de enkelte zoneophæng.

3.3.1 Plandata

Som nævnt bygger opstillingen af turmatricerne på oplysninger om plandata i de enkelte zoner, der på baggrund af Miljøstyrelsens turrater er opregnet til en samlet mængde trafik til og fra zonerne.

I Bilag 1 er de anvendte plandata opstillet sammen med en angivelse af kolonnenavne i Visum samt hvorvidt kolonnerne er defineret med en formel i Visum eller er data som er indlæst direkte fra Randers kommune.

Turmatricen på døgnniveau antages at være symmetrisk, idet mængden af ture der genereres i hver zone er lige antallet af ture der tiltrækkes.

Turraterne for turproduktionen (turgeneration) for de forskellige boligtyper er fremkommet ved at korrigere en "grund-turrate" på 2 ture pr. boligenhed med en faktor for bilejerskabet, beskæftigelse og andelen af ture for en given boligtype i hver zone ved anvendelse af følgende turrater:

Boligtype	Turrate
Landejendomme	4,5 ture pr. døgn
Parcelhuse	3,5 ture pr. døgn
Lejligheder	2,0 ture pr. døgn
Andre boliger	2,5 ture pr. døgn

Tabel 2: Turrater fordelt på boligtyper. Kilde: Miljøstyrelsens turrater.

De beregnede gennemsnitlige turrater for hver boligtype i hver zone benyttes til beregning af den samlede turproduktion (turgeneration).

Til omregning af det oplyste antal ansatte i hver zone til et antal etagemeter for en given erhvervsbranche er der anvendt følgende faktorer beskrivende antal ture pr. ansat samt antal ture pr. 100 m²:

Erhvervsbranche	Ture pr. ansat	Ture pr. 100 m ²
Landbrug	1,9 ture	2,5 ture
Fremstilling	2,0 ture	4,0 ture
Anlæg	2,4 ture	2,4 ture
Engroshandel	3,1 ture	4,3 ture
Detailhandel, food	29,3 ture	71,3 ture
Detailhandel, non-food	14,5 ture	28,4 ture
Transport	3,9 ture	12,0 ture
Hotel og restauration	5,0 ture	10,0 ture
Kontor	1,8 ture	5,9 ture
Uddannelse	5,0 ture	10,0 ture
Sundhed og pleje	5,0 ture	10,0 ture
Kultur	7,5 ture	5,8 ture
Service	5,0 ture	10,0 ture

Tabel 3: Omregning fra antal ansatte til antal etagemeter for hver erhvervsbranche. Kilde Miljøstyrelsens turrater.

De angivne turrater pr. 100 m² benyttes afslutningsvis til beregning af den samlede turattraktion for hver zone.

Til beregning af de tunge køretøjers andel af den samlede turproduktion og turattraktion er der for hver zone beregnet en korrektion ved at korrigere en udgangsandel på 10 % tunge køretøjer med forholdet af antal ansatte indenfor fremstilling, anlæg og transport i forhold til det samlede antal ansatte i den enkelte zone.

Foruden den beregnede turproduktion og turattraktion er der i zonedata mulighed for at indtaste et specifikt antal ture til og fra zonen. Dette benyttes som oftest i relation med portzonerne, hvor trafikken ind og ud af zonerne tillægges manuelt oftest på baggrund af tællinger eller estimater for hver portzone. Kolonnerne kan desuden bruges, hvis der er større aktiviteter eller parkeringsområder, som ikke bliver beskrevet gennem ovenstående boligtyper og erhvervsbrancher eller i forbindelse med kalibreringsprocessen.

3.4 Trafiktællinger

Der er benyttet i alt 209 snittællinger til beskrivelse af spidstimetrafikken og døgntrafikken. Tællingerne er stillet til rådighed af Randers kommune via adgang til Kmastra. Tællingerne er jævnt fordelt over beregningsvejnettet og indgår alle i kalibreringen af turmatricerne for henholdsvis årsdøgntrafikken og spidstimetrafikken.

Generelt tillades tællingerne maksimalt at være op til 5 år gamle (2011-2016). Enkelte tællinger nyere end 5 år er fravalgt, hvor der er vurderet betydende ændringer i vejnettet eller i byudviklingen eller hvor der vurderes fejl på tællingerne.

Tællinger for både årsdøgntrafikken og spidstimen er fremskrevet med en generel trafikvækst på 1,5 % p.a. frem til år 2016.

Tællingerne er inddateret på de relevante vejsegmenter i modellen med følgende oplysninger:

- Årstal for tællingens gennemførelse
- Årsdøgntrafik (total antal køretøjer)
- Tungbilsandel (procent)
- Køretøjer i morgenspidstimen (kl. 7.00-8.00), retningsfordelt
- Køretøjer i eftermiddagsspidstimen (kl. 15.00-16.00), retningsfordelt

På baggrund af de inddaterede tællinger udregnes fordelingen på person-/varebiler og tunge køretøjer i modellen automatisk ligesom den resterende trafik udenfor spidstimerne også beregnes i modellen.

I bilag 2 er de anvendte kolonner til inddatering og håndtering af tællinger på strækninger nærmere beskrevet.

4. KALIBRERING AF BASISMODELLEN

Kalibreringen af trafikmodellen er en todelt proces, hvor der indledningsvis er opstillet udgangsmatricer på døgnniveau til beskrivelse af trafikken rundt i kommunen. Udgangsmatricerne er opstillet særskilt for person-/varebilstrafikken og for de tunge køretøjer på baggrund af de opstillede og beregnede plandata.

Næste trin i kalibreringsprocessen er en matrix-manipulation, hvor turmatricerne for døgntrafikken justeres i forhold til de foreliggende snittællinger på beregningsvejnettet.

Kalibreringen af basismodellen for år 2016 til beskrivelse af trafikken i forskellige tidsbånd hen over døgnet gennemføres efter følgende fremgangsmåde:

- Opstilling af udgangsmatricer på døgnniveau på baggrund af en gravitationsmodel for person-/varebiler og tunge køretøjer
- Kalibrering af den samlede årsdøgnmodel. Modellen indeholder særskilte matricer for person-/varebiler samt tunge køretøjer. Matricerne er symmetriske.
- Kalibrering af morgenspidstimen på baggrund af turmønstrene fra den kalibrerede døgnmodel. Modellen indeholder én samlet køretøjsmatrice. Matricen er retningsfordelt og derfor ikke symmetrisk.
- Kalibrering af eftermiddagsspidstimen på baggrund af turmønstrene fra den kalibrerede døgnmodel. Modellen indeholder én samlet køretøjsmatrice. Matricen er retningsfordelt og derfor ikke symmetrisk.
- Kalibrering af "restdøgnet", der omfatter tidsrummet uden for spidstimerne. Modellen indeholder særskilte matricer for person-/varebiler samt tunge køretøjer. Matricerne er ikke symmetriske.

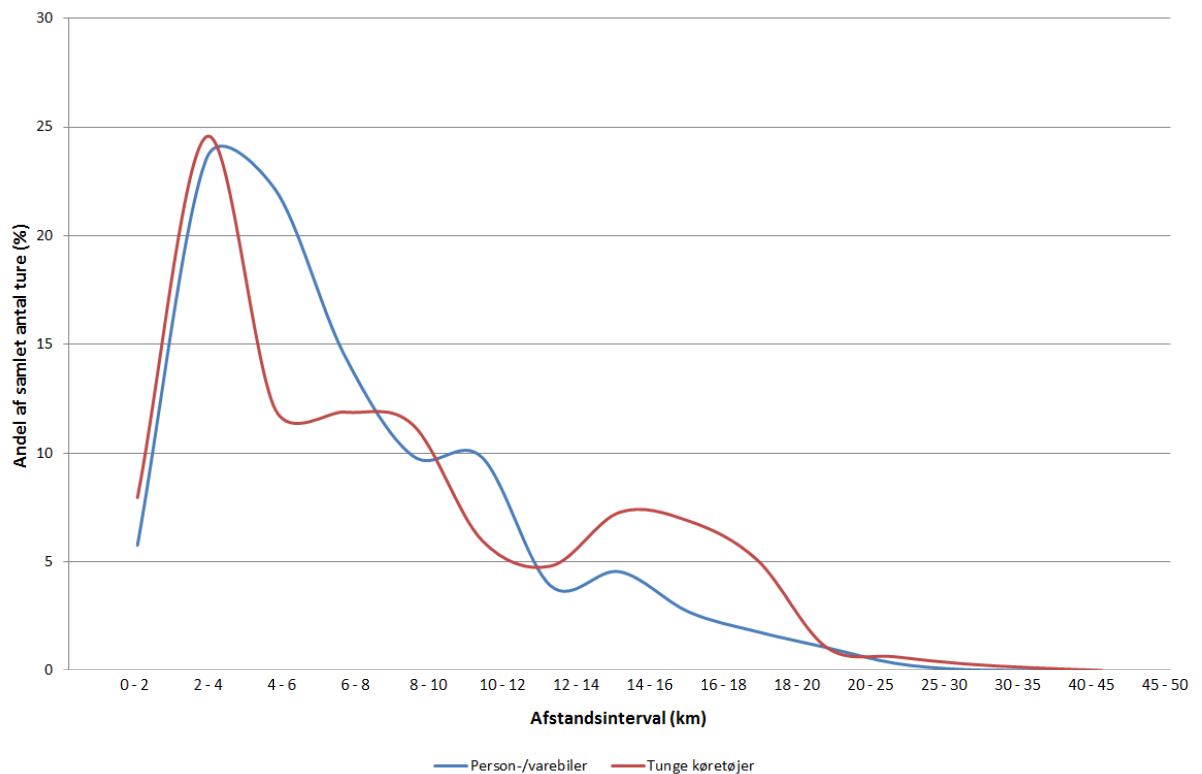
I det følgende beskrives grundlaget for opstilling af udgangsmatricerne på baggrund af gravitationsmodeller samt de opnåede kalibreringsresultater for de enkelte delmodeller.

4.1 Opstilling af udgangsmatricerne

Udgangsmatricerne for årsdøgntrafikken for basisåret 2016 er opstillet på baggrund af gravitationsmodeller særskilt for person-/varebiler samt for tunge køretøjer.

En gravitationsmodel fordeler den samlede turproduktion og turattraktion i hver zone til en turmatrice, der beskriver antallet af ture mellem de enkelte zonerelationer i modelområdet samt til og fra portzonerne. Gravitationsmodellen fordeler turene ud fra zonerens samlede turproduktion og turattraktion, den indbyrdes afstand mellem zonerne samt en utility-funktion, der beskriver andelen af ture indenfor en række afstandsintervaller.

I nedenstående Figur 4 er den anvendte utility-funktion for turenes afstandsfordeling for person-/varebiler og tunge køretøjer illustreret:



Figur 4: Utility-funktion for turenes afstandsintervaller (uden portzonetrafik) til fordeling af den samlede turproduktion og turattraktion i hver zone til opstilling af udgangsmatricer for person-/varebiler og tunge køretøjer.

Som det fremgår, ligger der en stor mængde korte ture (< 10 km), hvilket er i overensstemmelse med gældende TU-undersøgelser. Det er desuden vigtigt at bemærke, at ovenstående utility-funktioner er uden trafikken ind og ud af modelområdet (portzonerne), da disse beskriver ture med meget varierende længde og derfor ikke vil kunne indgå korrekt i optegningen.

4.2 Kalibreringsprocedure

Efter opstillingen af udgangsmatricerne for den samlede døgnetrafik følger kalibreringen af basismodellen som udgangspunkt nedenstående 5 kalibreringstrin, der som en iterativ proces gentages, indtil der er opnået en acceptabel afvigelse i forhold til tællingerne i hver delmodel:

- **Trin 1:**
Udgangsmatricen for både person- og lastbiltrafikken udlægges på vejnettet i overensstemmelse med den anvendte udlægningsmetode (stokastisk assignment) og det definerede beregningsvejnet, herunder også kryds.
- **Trin 2:**
Forskellen mellem den beregnede trafik og den talte trafik udregnes for hvert tællesnit og sættes som den maksimale tilladelige afvigelse ved kalibreringen for hvert snit.
- **Trin 3:**
Udgangsmatricerne for person- og lastbiltrafikken kalibreres på baggrund af omkostningsfunktionen for kryds og strækninger, rutevalget gennem vejnettet, trafikmålinger og med anvendelse af de beregnede afvigelser fra trin 2.
- **Trin 4:**
De kalibrerede turmatricer gøres symmetriske, så der kører lige meget trafik fra zonen, som der kører til zonen, set over hele døgnet (gælder kun for årsgennemsnittet).

- Trin 5:
De symmetriske turmatricer betragtes nu som nye udgangsmatricer, der igen udlægges på vejnettet i overensstemmelse med trin 1.

Ovenstående iterative proces gentages indtil der i trin 2 opnås en acceptabel afvigelse i forhold til tællingerne.

I det følgende beskrives de opnåede kalibreringsresultater for morgenspidstimen, eftermiddagspidstimen og restdøgnet, der tilsammen beskriver den samlede døgntrafik i basismodellen.

4.3 Kalibreringsresultat

På baggrund af den beskrevne fremgangsmåde for kalibreringen af turmatricerne er der for de tre delmodeller opnået følgende overensstemmelser, angivet i Tabel 4, mellem de beregnede trafikbelastninger på beregningsvejnettet og de talte trafikmængder.

Afvigelse	Andel af tællinger			
	Morgen	Eftermiddag	Restdøgn	Samlet ÅDT
> -25 %	7,1 %	4,1 %	5,4 %	5,1 %
-25 % – -10 %	12,2 %	12,0 %	6,8 %	7,1 %
-10 % – -5 %	11,2 %	10,2 %	9,3 %	8,5 %
-5 % – -1 %	13,7 %	14,6 %	19,5 %	21,7 %
-1 % – 1 %	11,2 %	14,4 %	21,5 %	21,0 %
1 % – 5 %	17,1 %	17,1 %	17,6 %	17,8 %
5 % – 10 %	9,8 %	12,4 %	7,1 %	6,8 %
10 % – 25 %	11,7 %	10,5 %	7,3 %	6,8 %
> 25 %	6,1 %	4,6 %	5,6 %	5,1 %

Tabel 4: Kalibreringsresultat for basismodellen for de enkelte delmodeller.

Den samlede gennemsnitlige afvigelse på alle tællinger i de enkelte delmodeller er opgjort i nedenstående Tabel 5:

Afvigelse	Morgen	Eftermiddag	Restdøgn	Samlet ÅDT
Total gennemsnitlig afvigelse	8,0 %	6,7 %	4,4 %	5,2 %

Tabel 5: Samlet gennemsnitlig afvigelse for alle delmodeller i basismodellen.

Som det fremgår af Tabel 4 er der for spidstimerne en noget større spredning på afvigelsen i forhold til de observerede trafikmængder end det er tilfældet for modellen for restdøgnet samt for den samlede beregning af årsdøgntrafikken. En årsag kan være, at der i spidstimerne skal mindre afvigelser til før den procentvise afvigelse stiger.

Derudover var stort set alle tællinger i både morgen- og eftermiddagsspidstimen opgjorte som retningsfordelte tællinger uden retningen som de var talt i ikke var oplyst. Der er i inddateringen af tællingerne efter aftale med Randers Kommune derfor foretaget et skøn i forhold til retningsfordelingen. Dette forhold har med sikkerhed medført usikkerhed i kalibreringen af spidstimerne.

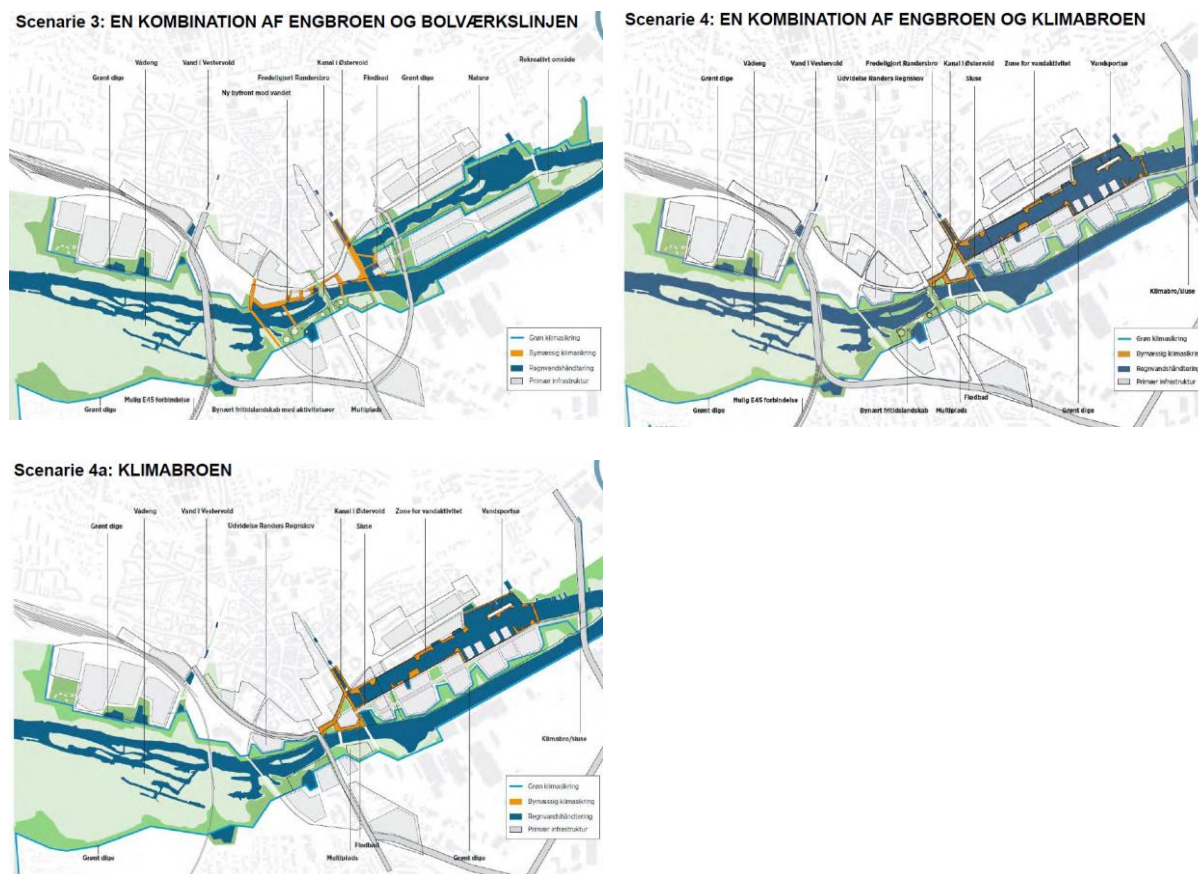
Beregningsresultatet for basismodellen år 2016 fremgår af Bilag 4 **Error! Reference source not found.**

5. OPSTILLING AF PROGNOSEMODEL

Med udgangspunkt i de kalibrerede turmatricer for den eksisterende situation i år 2016 er der udarbejdet og opstillet prognosemodeller til beskrivelse af den forventede fremtidige trafik i Randers kommune. Prognosemodellerne er opbygget for de samme delmodeller som basismodellen: morgenspidstimen, eftermiddagsspidstimen og restdøgnet, der tilsammen summerer op til beregning af årsdøgnetrafikken.

Prognosemodellerne er opbygget med udgangspunkt i forundersøgelsen for "Byen til Vandet" og med nedenstående fire overordnede scenarier for ændringer i infrastrukturen og byudviklingen:

- 0-scenariet: Ingen infrastrukturelle ændringer, vejnet som i den eksisterende situation
- Scenarie 3: Etablering af Engbroen og Bolværkslinjen. Randersbro er lukket for trafik.
- Scenarie 4: Etablering af Engbroen og Klimabroen. Randersbro er lukket for trafik.
- Scenarie 4A: Etablering af Klimabroen med opretholdelse af trafik på Randersbro.



Figur 5: Principillustrationer af de tre scenarier der arbejdes videre med fra forundersøgelsen "Byen til Vandet".

Byudviklingen er opdelt i en generel byudvikling i og omkring Randers by som er fælles for alle scenarier samt i en byudvikling knyttet til hvert af de tre scenarier for "Byen til Vandet" herunder et 0-scenarie.

Derudover er der ikke indarbejdet nogen form for vækst i Randers by eller i kommunen som helhed, idet de udpegede byudviklingsområder forventes at omfatte det fulde udviklingspotentiale i og omkring Randers.

5.1 Generel byudvikling i om omkring Randers

Den generelle byudvikling, der er uafhængig af "Byen til Vandet", omfatter følgende områder og udviklingspotentialer:

Område	Samlet areal	Forventet antal boliger	Forventet antal m2 erhverv mv.	Forventet m2 butikker	Beregnet antal ture
1. Thors Bakke	Ca. 3 ha	300 boliger	10.000 m2	6.000 m2	3.770 ture
2. Bombardier-grunden	Ca. 18 ha	500 boliger	10.000 m2	6.000 m2	4.170 ture
3. Dronningborg maskinfabrik	Ca. 7,8 ha	100 boliger	2.700 m2	---	230 ture
4. Dronningborg	Ca. 84 ha	350 boliger	---	---	1.230 ture
5. Falbegrunderen	Ca. 2 ha	200 boliger	---	---	400 ture
6. Kasernen	Ca. 20 ha	600 boliger	5.000 m2	4.200 m2	3.200 ture
7. Helsted/Nordskellet	Ca. 20 ha	200 boliger	---	---	700 ture
8. Over Hornbæk	Ca. 25 ha	200 boliger	---	---	700 ture
9. Randers syd	Ca. 50 ha	700 boliger	---	---	2.450 ture
10. Vorup	Ca. 5 ha	200 boliger	---	---	550 ture
I alt	234,8 ha	3.350 boliger	27.700 m2	16.200 m2	17.400 ture

Tabel 6: Forventet generel byudvikling i og omkring Randers.



Figur 6: Placering af byudviklingsområder for generel byudvikling i og omkring Randers.

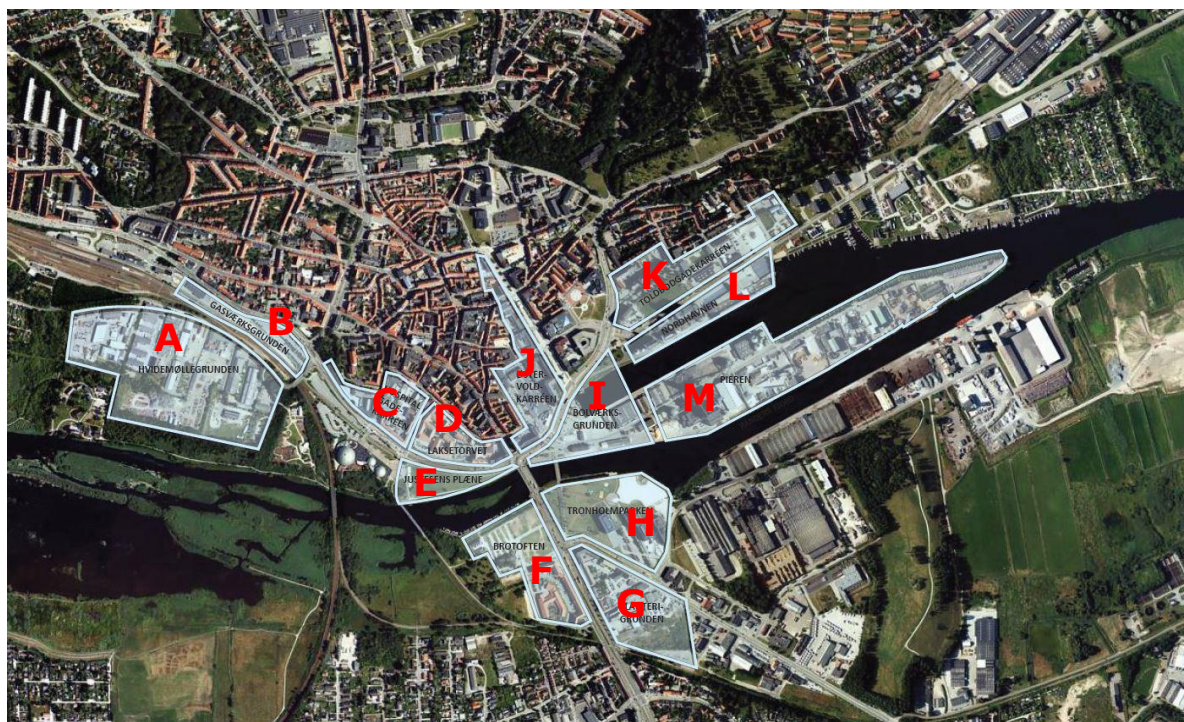
Den forventede generelle byudvikling i og omkring Randers beskrevet i Tabel 6 er indarbejdet i den kalibrerede basismodel. Det er beregnet, at byudviklingen forventes at give anledning til ca. 17.400 nye ture indenfor modelområdet.

Områderne Thors Bakke, Kasernen og Vorup er indarbejdet i eksisterende zoner, hvor de respektive fordelinger til de øvrige modelzoner er opskrevet forholdsmæssigt med det nye antal ture. De øvrige byudviklingsområder er indarbejdet i modellen som nye zoner, hvor turfordelingen er estimeret på baggrund af en genberegning af gravitationsmodellen som beskrevet i afsnit 4.1.

5.2 Byudvikling som følge af "Byen til Vandet"

Byudviklingen relateret til "Byen til Vandet" er differentieret på de tre scenarier samt på 0-scenariet, idet den potentielle byudvikling er afhængig af den infrastruktur der etableres og som kan understøtte udviklingen i områderne.

På nedenstående Figur 7 er placeringen af de 13 byudviklingsområder knyttet til "Byen til Vandet" illustreret.



Figur 7: Placering af byudviklingsområder knyttet til "Byen til Vandet".

For hvert område er der udover den opstillede fremtidige byudvikling indregnet en estimeret reduktion i de eksisterende arealer, der må forventes at skulle vige for at give plads til den fremtidige byudvikling.

I nedenstående Tabel 7 er den beregnede fremtidige trafik til hvert byudviklingsområde på baggrund af Miljøstyrelsens turrater (se Tabel 2 og Tabel 3) opstillet sammen med den forudsatte reduktion i områdets nuværende trafik. Der reduceres kun for trafik hørende til bygningsmasse og ikke i de tilfælde, hvor der nedlægges parkeringspladser. I de situationer forudsættes trafikken til og fra byen fortsat at blive gennemført. Den specificerede byudvikling for hvert scenarie i hvert område er gengivet i Bilag 3.

Område	Ture til "Byen til Vandet" / reduceret antal ture			
	0-scenarie	Scenarie 3	Scenarie 4	Scenarie 4A
A. Hvidemøllegården	304 ture (-1.481 ture)	1.468 ture (-1.481 ture)	1.468 ture (-1.481 ture)	1.468 ture (-1.481 ture)
B. Gasværksgrunden	261 ture (0 ture)	785 ture (0 ture)	785 ture (0 ture)	364 ture (0 ture)
C. Hospitalsgadekarreen	0 ture (0 ture)	763 ture (-1.825 ture)	763 ture (-1.825 ture)	0 ture (0 ture)
D. Laksetorvet	0 ture (0 ture)	621 ture (-705 ture)	621 ture (-705 ture)	0 ture (0 ture)
E. Justesens Plæne	0 ture (0 ture)	550 ture (0 ture)	550 ture (0 ture)	351 ture (0 ture)
F. Brotoften	553 ture (0 ture)	930 ture (0 ture)	930 ture (0 ture)	622 ture (0 ture)
G. Slagterigrunden	0 ture (0 ture)	6.862 ture (0 ture)	6.862 ture (0 ture)	6.862 ture (0 ture)
H. Tronholmen	0 ture (0 ture)	119 ture (0 ture)	119 ture (0 ture)	119 ture (0 ture)
I. Bolværksgrunden	574 ture (0 ture)	1.101 ture (0 ture)	2.251 ture (0 ture)	2.051 ture (0 ture)
J. Østervoldskarreen	6.214 ture (0 ture)	6.214 ture (0 ture)	6.214 ture (0 ture)	6.214 ture (0 ture)
K. Toldbodgadekarreen	848 ture (-724 ture)	848 ture (-724 ture)	848 ture (-724 ture)	848 ture (-724 ture)
L. Nordhavnen	579 ture (-478 ture)	579 ture (-478 ture)	579 ture (-478 ture)	579 ture (-478 ture)
M. Pieren	842 ture (-775 ture)	4.700 ture (-775 ture)	6.014 ture (-775 ture)	4.799 ture (-775 ture)
I alt	10.175 ture (-3.458 ture)	25.540 ture (-6.130 ture)	28.004 ture (-6.130 ture)	24.277 ture (-3.458 ture)

Tabel 7: Oversigt over nye ture i byudviklingsområderne i relation til "Byen til Vandet" samt reducerede ture fra eksisterende aktiviteter.

5.3 Trafikmodelberegninger

I Bilag 4 fremgår en række beregningsresultater for trafikmodelberegningerne for den eksisterende situation (år 2016), 0-scenariet, scenarie 3, scenarie 4 og scenarie 4A med den ovenfor beskrevne byudvikling.

Derudover er der gennemført følgende modelberegninger til belysning af følsomheden og effekten af andre potentielle øvrige infrastrukturelle projekter end dem, som allerede er belyst igennem scenarierne og som indgår i projekt "Byen til Vandet":

BILAG 1
KOLONNENAVNE, ZONER (PLANDATA)

Nedenstående er kolonnerne i trafikmodellen til beskrivelse og beregning af plandata på zoneniveau anført. Det er angivet, om data er grunddata primært leveret af Randers Kommune eller beregninger gennemført i modellen.

Beskrivelse	Kolonnenavn, Visum	Formel (Ja/Nej)
Husstande	Husstande	Nej
Personer	Personer	Nej
Antal landejendomme	Landejd	Nej
Antal parcelhuse	Parcelhuse	Nej
Antal lejligheder	Lejligheder	Nej
Antal andre boliger	Bolig_andet	Nej
Husstande med én bil	Ingen_bil	Nej
Husstande med to biler	En_bil	Nej
Husstande uden bil	Over_en_bil	Nej
Antal bilister	Bilister	Nej
Antal der benytter anden transport	Anden_transp	Nej
Personer i job	I_job	Nej
Personer under uddannelse	Under_udd	Nej
Antal ledige	Ledige	Nej
Antal børn og unge (<18 år)	Børn	Nej
Antal pensionister	Pensionister	Nej
Gennemsnit turrater, generation	Gen_Avg	Ja
Gennemsnit turrater, landejendomme	Gen_Landejd	Ja
Gennemsnit turrater, parcelhuse	Gen_Parcelhus	Ja
Gennemsnit turrater, lejligheder	Gen_Lejlighed	Ja
Gennemsnit turrater, andre boliger	Gen_Bolig_andet	Ja
Ansatte, landbrug	Ansats_Landbrug	Nej
Ansatte, fremstilling	Ansats_Fremstilling	Nej
Ansatte, anlægsbranchen	Ansats_Anlæg	Nej
Ansatte, engroshandel	Ansats_Engroshandel	Nej
Ansatte, detailhandel (food)	Ansats_Detailhandel_food	Nej
Ansatte, detailhandel (non-food)	Ansats_Detailhandel_nonfood	Nej
Ansatte, transportbranchen	Ansats_Transport	Nej
Ansatte, hotel og restaurationsbranchen	Ansats_Hotel_rest	Nej
Ansatte, kontor	Ansats_Kontor	Nej
Antal under uddannelse	Ansats_Uddannelse	Nej
Ansatte, sundhed og pleje	Ansats_Sundhed_pleje	Nej
Ansatte, kultur	Ansats_Kultur	Nej
Ansatte, servicebranchen	Ansats_Service	Nej
M2, landbrug	M2_Landbrug	Ja
M2, fremstilling	M2_Fremstilling	Ja
M2, anlægsbranchen	M2_Anlæg	Ja
M2, engroshandel	M2_Engroshandel	Ja
M2, detailhandel (food)	M2_Detailhandel_food	Ja
M2, detailhandel (non-food)	M2_Detailhandel_nonfood	Ja
M2, transportbranchen	M2_Transport	Ja
M2, hotel og restaurationsbranchen	M2_Hotel_rest	Ja
M2, kontor	M2_Kontor	Ja
M2, uddannelse	M2_Uddannelse	Ja
M2, sundhed og pleje	M2_Sundhed_pleje	Ja
M2, kultur	M2_Kultur	Ja

M2, servicebranchen	M2_Service	Ja
Trafik til portzone mv, person-/varebiler, produktion	Portzone_gen_PB	Nej
Trafik til portzone mv, person-/varebiler, attraktion	Portzone_att_PB	Nej
Trafik til portzone mv, tunge køretøjer, produktion	Portzone_gen_LB	Nej
Trafik til portzone mv, tunge køretøjer, attraktion	Portzone_att_LB	Nej

Nedenstående kolonner for zonerne benyttes til beskrivelse af randsummerne hørende til de enkelte zoner i turmatricerne:

Beskrivelse	Kolonnenavn, Visum	Formel (Ja/Nej)
Samlet turproduktion, person-/varebiler	Gen_Basis_PB	Ja
Samlet turproduktion, tunge køretøjer	Gen_Basis_LB	Ja
Samlet turattraktion, person-/varebiler	Att_Basis_PB	Ja
Samlet turattraktion, tunge køretøjer	Att_Basis_LB	Ja
Maks. variation, turproduktion, person-/varebiler	Gen_Var_PB	Nej
Maks. variation, turproduktion, tunge køretøjer	Gen_Var_LB	Nej
Maks. variation, turattraktion, person-/varebiler	Att_Var_PB	Nej
Maks. variation, turattraktion, tunge køretøjer	Att_Var_LB	Nej
Turproduktion, morgen, kalibreret	G_M_2015	Ja
Turattraktion, morgen, kalibreret	A_M_2015	Nej
Turproduktion, eftermiddag, kalibreret	G_E_2015	Nej
Turattraktion, eftermiddag, kalibreret	A_E_2015	Nej
Turproduktion, restdøgn, person-/varebiler kalibreret	G_R_PB_2015	Nej
Turattraktion, restdøgn, person-/varebiler, kalibreret	A_R_PB_2015	Nej
Turproduktion, restdøgn, tunge køretøjer kalibreret	G_R_LB_2015	Nej
Turattraktion, restdøgn, tunge køretøjer, kalibreret	A_R_LB_2015	Nej

Til brug ved opstilling af prognosemodellen er følgende kolonner opstillet og anvendt, hvori fremtidig forventet byudvikling kan inddateres.

Beskrivelse	Kolonnenavn, Visum	Formel (Ja/Nej)
Udvikling, antal Landejendomme	Udv_antal_Landejd	Nej
Udvikling, antal parcelhuse	Udv_antal_Parcelhuse	Nej
Udvikling, antal lejligheder	Udv_antal_lejligheder	Nej
Udvikling, antal andre boliger	Udv_antal_Bolig_andet	Nej
Udvikling, m2 landbrug	Udv_m2_Landbrug	Nej
Udvikling, m2 fremstilling	Udv_m2_Fremstilling	Nej
Udvikling, m2 anlægsbranchen	Udv_m2_Anlæg	Nej
Udvikling, m2 engroshandel	Udv_m2_Engroshandel	Nej

Udvikling, m2 detailhandel (food)	Udv_m2_Detailhandel_food	Nej
Udvikling, m2 detailhandel (non-food)	Udv_m2_Detailhandel_nonfood	Nej
Udvikling, m2, transportbranchen	Udv_m2_Transport	Nej
Udvikling, m2, hotel og restauration	Udv_m2_Hotel_rest	Nej
Udvikling, m2 kontor	Udv_m2_Kontor	Nej
Udvikling, m2 uddannelse	Udv_m2_Uddannelse	Nej
Udvikling, m2 sundhed og pleje	Udv_m2_Sundhed_pleje	Nej
Udvikling, m2 kultur	Udv_m2_Kultur	Nej
Udvikling, m2 service	Udv_m2_service	Nej
Abs. turproduktion, morgen	Udv_Gen_andre_ture_M	Nej
Abs. turattraktion, morgen	Udv_Att_andre_ture_M	Nej
Abs. turproduktion, eftermiddag	Udv_Gen_andre_ture_E	Nej
Abs. turattraktion, eftermiddag	Udv_Att_andre_ture_E	Nej
Abs. turproduktion, restdøgn, person-/varebiler	Udv_Gen_andre_ture_R_PB	Nej
Abs. turattraktion, restdøgn, person-/varebiler	Udv_Att_andre_ture_R_PB	Nej
Abs. turproduktion, restdøgn, tunge køretøjer	Udv_Gen_andre_ture_R_LB	Nej
Abs. turattraktion, restdøgn, tunge køretøjer	Udv_Att_andre_ture_R_LB	Nej
Udvikling, turproduktion, morgen	Udv_Gen_M	Ja
Udvikling, turattraktion, morgen	Udv_Att_M	Ja
Udvikling, turproduktion, eftermiddag	Udv_Gen_E	Ja
Udvikling, turattraktion, eftermiddag	Udv_Att_E	Ja
Udvikling, turproduktion, restdøgn, person-/varebiler	Udv_Gen_R_PB	Ja
Udvikling, turattraktion, restdøgn, person-/varebiler	Udv_Att_R_PB	Ja
Udvikling, turproduktion, restdøgn, tunge køretøjer	Udv_Gen_R_LB	Ja
Udvikling, turattraktion, restdøgn, Tunge køretøjer	Udv_Att_R_LB	Ja
Total udvikling, turproduktion, døgn, person-/varebiler	Udv_Gen_PB_Døgn	Ja
Total udvikling, turattraktion, døgn, person-/varebiler	Udv_Att_PB_Døgn	Ja
Total udvikling, turproduktion, døgn, tunge køretøjer	Udv_Gen_LB_Døgn	Ja
Total udvikling, turattraktion, døgn, tunge køretøjer	Udv_Att_LB_Døgn	Ja

BILAG 2
KOLONNENAVNE, STRÆKNINGER (TÆLLINGER)

Nedenstående er kolonnenavnene til beskrivelse og beregning af snittællinger på beregningsvejnettet opstillet.

Beskrivelse	Kolonnenavn, Visum	Formel (Ja/Nej)
Årstal for tælling	AAR	Nej
Fremskrivning døgntrafik, køretøjer	Fremskr_døgn_ktj	Ja
Fremskrivning døgntrafik, person-/varebiler	Fremskr_døgn_PB	Ja
Fremskrivning døgntrafik, tunge køretøjer	Fremskr_døgn_LB	Ja
Fremskrivning morgentime, køretøjer	Fremskr_M_ktj	Ja
Fremskrivning eftermiddagstime, køretøjer	Fremskr_E_ktj	Ja
Fremskrivning restdøgn, køretøjer	Fremskr_R_ktj	Ja
Fremskrivning restdøgn, person-/varebiler	Fremskr_R_PB	Ja
Fremskrivning restdøgn, tunge køretøjer	Fremskr_R_LB	Ja
Tungbilsandel (lastbil%)	Talt_døgn_Lbil_pct	Nej
Beregnet tungbilsandel jf. assignment	Model_døgn_Lbil_pct	Ja
Talt ÅDT (fra Kmastra)	Talt_døgn_ktj	Nej
Talt antal person-/varebiler	Talt_døgn_PB	Ja
Talt antal tunge køretøjer	Talt_døgn_LB	Ja
Talt køretøjer morgenspidstimen	Talt_M_ktj	Nej
Talt køretøjer eftermiddagsspidstimen	Talt_E_ktj	Nej
Talt antal køretøjer, restdøgn	Talt_R_ktj	Ja
Talt antal person-/varebiler, restdøgn	Talt_R_PB	Ja
Talt antal tunge køretøjer, restdøgn	Talt_R_LB	Ja
Afvigelse mellem talt og beregnet trafik, person-/varebiler	Var_PB	Ja
Afvigelse mellem talt og beregnet trafik, tunge køretøjer	Var_LB	Ja

Nedenstående er kolonnenavnene til beskrivelse beregnede rejsetider og rejsehastigheder på baggrund af den udlagte trafik opstillet.

Beskrivelse	Kolonnenavn, Visum	Formel (Ja/Nej)
Beregnet rejsetid, morgenspidstime	TCur_M	Ja
Beregnet rejsetid, eftermiddagsspidstime	TCur_E	Ja
Beregnet rejsetid, restdøgn, person-/varebiler	TCur_R_PB	Ja
Beregnet rejsetid, restdøgn, tunge køretøjer	TCur_R_LB	Ja
Beregnet rejsehastighed, morgenspidstime	VCur_M	Ja
Beregnet rejsehastighed, eftermiddagsspidstime	VCur_E	Ja
Beregnet rejsehastighed restdøgn, person-/varebiler	VCur_R_PB	Ja
Beregnet rejsehastighed, restdøgn, tunge køretøjer	VCur_R_LB	Ja

BILAG 3
OVERSIGT OVER BYUDVIKLING I RELATION TIL "BYEN TIL VANDET"

Bebyggelsesprocenter inden for de i Forundersøgelsen viste byggefeltet samt reelle arealer	RELT AREAL ca. m ² ESTIMEREDE OG TILRETTEDE TAL FRA FORUNDERSØGELSEN	SCENARIO 3 Forventede maksimale bebyggelsesprocenter samt forventede anvendelser	SCENARIO 4 Forventede, maksimale bebyggelsesprocenter samt forventede anvendelser	SCENARIO 4A Forventede, maksimale bebyggelsesprocenter samt forventede anvendelser	0 SCENARIO Kommuneplanlagte områder samt forventede og kendte byudviklingsprojekter i midtbyen
HVIDEMØLLEGRUNDEN	94.000 m ²	Bebyggelseprocent: 50 = 47.000 m ² 10.000 m ² KONTOR 170 LEILIGHEDER 154 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 50 = 47.000 m ² 10.000 m ² KONTOR 170 LEILIGHEDER 154 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 50 = 47.000 m ² 10.000 m ² KONTOR 170 LEILIGHEDER 154 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 10 = 9.400 m ² 3.000 m ² KONTOR 64 LEILIGHEDER
GASVÆRKSGRUNDEN	19.000 m ²	Bebyggelseprocent: 70 = 13.300 m ² 13.300 m ² KONTOR	Bebyggelseprocent: 70 = 13.300 m ² 13.300 m ² KONTOR	Bebyggelseprocent: 50 = 9.500 m ² 4.500 m ² KONTOR 50 LEILIGHEDER	Bebyggelseprocent: 30 = 5.700 m ² 3.700 m ² KONTOR 20 LEILIGHEDER
HOSPITALSGADEKARREEN	25.000 m ²	Bebyggelseprocent: 50 = 12.500 m ² 80 LEILIGHEDER 3.000 m ² KONTOR 1.500 m ² UDVALGSVAREBUTIK	Bebyggelseprocent: 50 = 12.500 m ² 80 LEILIGHEDER 3.000 m ² KONTOR 1.500 m ² UDVALGSVAREBUTIK	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0	Bebyggelseprocent: 0 = Funktionsfordeling: 0
LAKSETORVET	16.000 m ²	Bebyggelseprocent: 120 = 19.200 m ² 142 LEILIGHEDER 4.000 m ² KONTOR 1.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 120 = 19.200 m ² 142 LEILIGHEDER 4.000 m ² KONTOR 1.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0
JUSTESENS PLÆNE	14.000 m ²	Bebyggelseprocent: 100 = 14.000 m ² 80 LEILIGHEDER 5.000 m ² KULTUR 1.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 100 = 14.000 m ² 80 LEILIGHEDER 5.000 m ² KULTUR 1.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 40 = 5.600 m ² 5.000 m ² KULTUR 600 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0
BROTØFTEN	47.000 m ²	Bebyggelseprocent: 70 = 32.900 m ² 100 ANDEN BOLIG 100 LEILIGHEDER 137 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 70 = 32.900 m ² 100 LEILIGHEDER 100 ANDEN BOLIG 137 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 50 = 23.500 m ² 185 LEILIGHEDER 100 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 30 = 14.100 m ² 5.000 m ² KONTOR 2.000 m ² KULTUR 71 LEILIGHEDER
ØSTERVOLDSKARREEN	20.000 m ²	Bebyggelseprocent: 125 = 25.000 m ² 25.000 m ² DETAILHANDEL i nykubiserter på ruteblatationen (5.000 m ² dagligvare, 20.000 m ² udvalgvare)	Bebyggelseprocent: 125 = 25.000 m ² 25.000 m ² DETAILHANDEL i nykubiserter på ruteblatationen (5.000 m ² dagligvare, 20.000 m ² udvalgvare)	Bebyggelseprocent: 125 = 25.000 m ² 25.000 m ² DETAILHANDEL i nykubiserter på ruteblatationen (5.000 m ² dagligvare, 20.000 m ² udvalgvare)	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0
BOLVÆRKSGRUNDEN	39.000 m ²	Bebyggelseprocent: 50 = 19.500 m ² 1.000 m ² KULTUR 2.000 m ² SERVICE 2.000 m ² KONTOR 2.000 m ² UDDANNELSE 50 LEILIGHEDER 130 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 50 = 19.500 m ² 2.000 m ² KULTUR 2.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 5.000 m ² SERVICE 2.000 m ² KONTOR 2.000 m ² UDDANNELSE 2.000 m ² RESTAURATION 200 LEILIGHEDER 100 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 75 = 29.000 m ² 2.000 m ² KULTUR 2.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 5.000 m ² SERVICE 2.000 m ² KONTOR 2.000 m ² UDDANNELSE 1.000 m ² RESTAURATION 100 LEILIGHEDER 100 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 20 = 7.800 m ² 1.000 m ² KULTUR 2.000 m ² SERVICE 4.000 m ² KONTOR 800 m ² RESTAURATION
TOLBOODGADEKARREEN	29.000 m ²	Bebyggelseprocent: 100 = 29.000 m ² 200 LEILIGHEDER 180 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 100 = 29.000 m ² 200 LEILIGHEDER 180 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 100 = 29.000 m ² 200 LEILIGHEDER 180 ANDEN BOLIG	Bebyggelseprocent: 100 = 29.000 m ² 200 LEILIGHEDER 180 ANDEN BOLIG
NORDHAVNEN	17.000 m ²	Bebyggelseprocent: 150 = 25.500 m ² 80 PARCELHUSE (doppelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 150 = 25.500 m ² 80 PARCELHUSE (doppelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 150 = 25.500 m ² 150 LEILIGHEDER 80 PARCELHUSE (doppelthuse, townhouses)	Bebyggelseprocent: 150 = 25.500 m ² 150 LEILIGHEDER 80 PARCELHUSE (doppelthuse, townhouses)
PIEREN	157.000 m ²	Bebyggelseprocent: 70 = 109.900 m ² 400 LEILIGHEDER 400 ANDEN BOLIG 138 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 3.000 m ² KULTUR 2.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 25.000 m ² KONTOR 2.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 100 = 157.000 m ² 500 LEILIGHEDER 500 ANDEN BOLIG 385 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 3.000 m ² KULTUR 2.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 25.000 m ² KONTOR 2.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 80 = 125.600 m ² 400 LEILIGHEDER 400 ANDEN BOLIG 395 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 3.000 m ² KULTUR 2.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 15.000 m ² KONTOR 2.000 m ² RESTAURATION	Bebyggelseprocent: 10 = 15.700 m ² 100 ANDEN BOLIG 70 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 200 m ² KULTUR 1.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 500 m ² RESTAURATION
TRONHOLMEN	10.000 m ²	Bebyggelseprocent: 20 = 2.000 m ² 2.000 m ² KONTOR	Bebyggelseprocent: 20 = 2.000 m ² 2.000 m ² KONTOR	Bebyggelseprocent: 20 = 2.000 m ² 2.000 m ² KONTOR	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0
SLAGTERGRUNDEN	40.000 m ²	Bebyggelseprocent: 70 = 28.000 m ² 10.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 5.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 5.000 m ² KONTOR 80 LEILIGHEDER	Bebyggelseprocent: 70 = 28.000 m ² 10.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 5.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 5.000 m ² KONTOR 80 LEILIGHEDER	Bebyggelseprocent: 70 = 28.000 m ² 10.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 5.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 5.000 m ² KONTOR 80 LEILIGHEDER	Bebyggelseprocent: 0 Funktionsfordeling: 0
I alt	527.000 m ²	Gennemsnitlig bebyggelseprocent: ca. 70 = 377.800 m ² 1.452 LEILIGHEDER 810 ANDEN BOLIG 509 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 9.000 m ² KULTUR 33.500 m ² UDVALGSVAREBUTIK 10.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 2.000 m ² SERVICE 64.300 m ² KONTOR 5.000 m ² UDDANNELSE 5.000 m ² RESTAURATION	Gennemsnitlig bebyggelseprocent: ca. 85 = 444.300 m ² 1.702 LEILIGHEDER 880 ANDEN BOLIG 756 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 10.000 m ² KULTUR 35.500 m ² UDVALGSVAREBUTIK 10.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 5.000 m ² SERVICE 64.300 m ² KONTOR 2.000 m ² UDDANNELSE 5.000 m ² RESTAURATION	Gennemsnitlig bebyggelseprocent: ca. 65 = 343.700 m ² 1.335 LEILIGHEDER 780 ANDEN BOLIG 569 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 10.000 m ² KULTUR 34.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 10.000 m ² DAGLIGVAREBUTIK 5.000 m ² SERVICE 38.500 m ² KONTOR 2.000 m ² UDDANNELSE 3.600 m ² RESTAURATION	Gennemsnitlig bebyggelseprocent: ca. 20 = 107.200 m ² 505 LEILIGHEDER 280 ANDEN BOLIG 150 PARCELHUSE (rækkehuse, dobbelthuse, townhouses) 3.200 m ² KULTUR 1.000 m ² UDVALGSVAREBUTIK 2.000 m ² SERVICE 15.700 m ² KONTOR 1.300 m ² RESTAURATION

BILAG 4

MODELBEREGNINGER (PROGNOSEMODEL)

- Basis 2016
- 0-scenarie
- Scenarie 3
- Scenarie 4
- Scenarie 4A
- Scenarie 4 Klimabroen forlænget til Dronningborg Boulevard
- Scenarie 4A Klimabroen forlænget til Dronningborg Boulevard
- Scenarie 4 Klimabroen forlænget til Ringboulevarden
- Scenarie 4A Klimabroen forlænget til Ringboulevarden
- Scenarie 3 med Østforbindelse mellem Granaavej og Udbyhøjvej
- Scenarie 3 med Østforbindelse mellem Granaavej og Hadsundvej
- Scenarie 3 med Østforbindelse mellem Granaavej og Mariagervej
- Scenarie 3 med Østforbindelse mellem Granaavej og E45
- Scenarie 3 med forbindelse til E45