

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift  
**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**  
(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)  
ISSN 1603-9696  
[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# '5A – Vores bus'

## Intelligente køreplaner og aktiv trafikstyring på linje 5A

---

*Søren Jacobsen, projektleder, [SJ@moviatrafik.dk](mailto:SJ@moviatrafik.dk)  
Tania Lorich, projektleder, [TL@moviatrafik.dk](mailto:TL@moviatrafik.dk)  
Trafikskabet Movia*

---

### Abstrakt

Trafikskabet Movia og busoperatøren Nettbuss har, med støtte fra Trafikstyrelsen, siden januar 2012 samarbejdet om et projekt, for at skabe en passagerfremgang på linje 5A. Linje 5A er Nordeuropas travleste buslinje med næsten ligeså mange kunder som lufthavnen i Kastrup. De mange kunder sætter sit præg på linjen, så busserne bliver nemt meget fyldte og ind- og udstigningstiden er lang, hvilket for en højfrekvent bus som 5A, kan betyde at busserne klumper sammen frem for at være fordelt som perler på en snor. Denne positive udfordring forsøger projektet '5A – Vores bus' at finde løsninger på. Formålet er at styrke linjens regularitet og tilpasse kapaciteten til passagemængden, til gavn for kundernes oplevelse af linjen. For at fastholde nuværende kunder og opnå en passagerfremgang er det vigtigt at passagerne oplever, at 5A har plads, kører regelmæssigt, kommer sikkert frem til korrekt tid og er let at bruge. Projekt '5A – Vores bus' består af to delprojekter, det ene er en afprøvning af variabel køreplan, der tilpasses passagemængden, og det andet delprojekt er et forsøg med folk på gaden, såkaldte busværter der hjælper med at fordele busserne og kunderne i busserne.

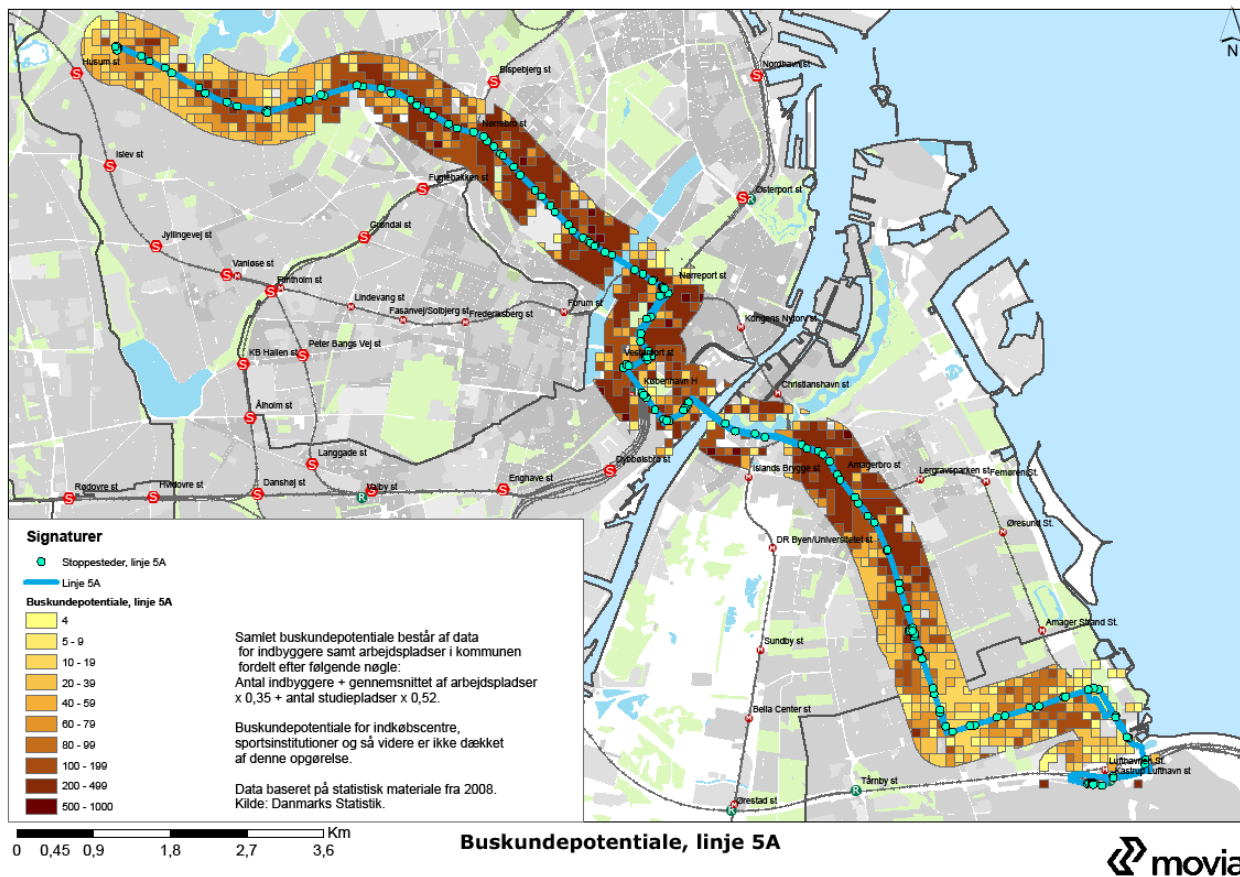
---

### Linje 5A

5A er den buslinje i hele København, som transporterer flest passagerer, op mod 20 mio. passagerer om året eller næsten hver tiende af de passagerer, der stiger på en bus i Movias område. Linjen betjenes af 45 driftsbusser, hvor en del fortsætter i natbuskørsel og derfor faktisk kører i døgndrift, når der ses bort fra kort tid til rengøring og vedligeholdelse.

Der er travlt på 5A, der kører gennem Københavns mest tætbefolkede områder fra Lufthavnen i Kastrup, over Amager til Christianshavn, via de største knudepunkter i det centrale København (Hovedbanegården

og Nørreport Station) ad Nørrebrogade og Frederikssundsvej til Husum Torv, hvor der vendes. Linjeføringen kan ses på følgende kort, samt buskundefotentialet langs linjen:



## Første delprojekt - variable køreplaner

Det ene delprojekt har fokus på at afstemme linjens kapacitet til mængden af passagerer, ved at indføre variable køreplaner. Det betyder, at der kan sættes ekstra busser ind, når det for eksempel er regnvejr og mange vælger at lade cyklen stå og i stedet tage bussen. Målet er, at antallet af busser er tilpasset antallet af kunder og at busserne ikke er overfyldte.

I praksis er der udarbejdet to sæt køreplaner, en basis køreplan der altid køres og en køreplan for ekstrabusserne, der sættes ind ved behov, såsom regnvejr, snevejr og events.

## Sammenhæng med almindelige driftsplaner

I planlægningen af chaufførvagterne på linje 5A er løsningen på indpasningen af ekstra busserne til den øvrige køreplan blevet, at basiskøreplanen og ekstravognene holdes adskilt. Det gør, at Nettbus kan indsætte forstærkning uden, at det påvirker den produktion, der altid skal afvikles. En ægte forstærkningsplan, hvor basisplanens ture er tilpasset de indskudte ture er næppe realistisk. Det ville også være noget af en udfordring især i afviklingen af driften, idet planlægning og administration for hele styrken af 2 sæt planer, der skal kunne skiftes med kort varsel, er en ressourcekrævende – og næppe lønsom – opgave. Ved at indskyde ekstrabusser i køreplanen opstår der et behov for øget styring af

busserne for at undgå stangkørsel. Løsningen på dette er, at busværterne detailregulerer driften, når der er indsat forstærkning.

### **Tilgængelighed af chauffører**

Forstærkningsvognene er med den valgte type plan ikke det et stort problem i planlægningen af chaufførvagter. Ekstrabusserne kræver få vagter, og når de ikke skal blandes med basisturene i vagterne, er det en meget overskuelig opgave. Med denne model er det muligt at holde fast i de faste vagter og turnusser, som er knyttet til grundkøreplanen. Det betyder, at langt den overvejende del af chaufførerne ikke er berørt ved indsættelsen af ekstra busser. Indtil nu har der ikke været problemer med at skaffe chauffører som er villige til med kort varsel at tage vagter, når der indsættes ekstra busser. Nettbuss er i dialog med fagforeningen 3F om en aftale, der kan regulere den øgede fleksibilitet.

### **Indpasning i kundeinformation og øvrige systemer**

Et mål i udarbejdelsen af en model for indsættelse af ekstrabusser har været, at de eksisterende kundeinformationssystemer kan anvendes. Det vil sige, at ekstrabusserne skal kunne findes på count down moduler, Movia app, Rejsekort osv. For at dette lader sig gøre kræver det, at ekstrabusserne lægges i Movias database på lige fod med regulære køreplaner. I praksis betyder dette, at når der indsættes ekstrabusser, er det nødvendigt at gøre dette senest dagen før, lige som det kræver, at der er personale til at indlæse planerne. Rent IT-teknisk kan systemerne håndtere, at der med kort varsel varieres mellem to planer, således at ekstrabusserne i dag er at finde i alle Movias IT-systemer og kundeinformation.

### **Reaktionstid ved indsættelse af busser**

Den oprindelige tanke med dette forsøg var, at indsættelsen af ekstrabusser skulle kunne ske med 3 til 4 dages varsel. Det har dog vist sig muligt at indsætte ekstrabusserne med forholdsvis korte intervaller. Efter de første forsøg, hvor vi torsdag vurderede vejrudsigten for den kommende uge (mandag til fredag), og indsatte ekstra busser i en uge af gangen, blev det hurtigt klart, at et forløb på fem dage, medførte at det blev kørt på dage, hvor behovet ikke var til stede. Som resultat her af blev indmeldingen ændret til to gange om ugen, torsdag indmeldtes til mandag og tirsdag i følgende uge, og mandag kom indmeldingen for onsdag til fredag. I stedet for at indmeldingerne var for en hel uge ad gangen, viste det sig at systemerne godt kunne håndtere indmeldinger til en enkelt dag.

På trods af denne forholdsvis korte deadline, er det svært på baggrund af DMI's prognoser, at indsætte busserne korrekt i forhold til vejret. Derfor har der kørt ekstra busser, når solen skinnede, og holdt i garagen, når det regnede, og ekstrabusserne burde have været på gaden. Løsningen på dette problem er at reducere indmeldingsfristen yderligere således, at der indmeldes køreplan dagligt til den efterfølgende dag. Ønsket er, at indmeldingen af køreplanstype i videst mulig omfang kan ske automatisk, denne løsning har dog fortsat nogle tekniske udfordringer, hvorfor indmeldingen stadig kræver manuelle ressourcer og endnu ikke kan ske fra dag til dag.

### **Indsættelse af ekstrabusser**

Fra planskiftet i oktober er der tilføjet linjen yderligere 2 busser som et led i egenfinansieringen af projektet. Der køres således i vinterhalvåret med op til 45 busser på linjen. Yderligere er der fra køreplansskiftet udarbejdet planer for indsættelse af ekstrabusser lørdage og søndage. Dette er blandt andet for kunne imødegå det pres, der er på linjen i forbindelse med især juleindkøb, som plejer at ske i weekenden. Der er sket en udvidelse af driften med ekstrabusserne, sådan at ekstrabusserne kører i tidsrummet 7-18. desuden

har forskellige linjeføringer for ekstrabusserne været afprøvet, for at finde frem til den bedste udnyttelse, i forhold til passager flowet.

Indsættelse af ekstra busserne kan medvirke til at busserne klumper. Af denne grund skiltes der fra 1. juli 2013, "Ekstra" samt destination i frontskiltet, samt 5A X i bagenden, således at de øvrige busser kan se, at det er ekstrabussen. Dette betyder ligeledes, at passagererne bliver gjort opmærksom på, indsættelsen af ekstra busserne. Grundet sommerens færre passagerer, har ekstrabusserne ikke været på gaden, løsningen har derfor endnu ikke været afprøvet.

Derudover er der foruden piktogrammet af en flyver på destinationsskiltet på bussen front, også kommet et flyver-piktogram bag på bussen. Flysymbolet bag på bussen, giver de bagvedliggende chauffører oplysning om at, de kører bag en lufthavnsbus, som dermed er en bus der skal standse ved samtlige stoppesteder, der er passagerer ved, hvorfor det i tilfælde af klumpning kan være en fordel at overhale lufthavnsbussen og hjælpe den frem i tid.

## Andet delprojekt - busværter

Hvor det første delprojekt har fokus på tekniske løsninger for at sikre 5A's regularitet, forsøger det andet delprojekt ved hjælp af såkaldte busværter, der har til opgave at sikre en jævn fordeling mellem busserne, at styrke regulariteten fra en anden vinkel. Ved de større stoppesteder hjælper busværterne til med at fordele busser og kunder. Kunderne henvises til næste bus, når første bus er fuld, så chaufførerne på den måde har lettere ved at komme af sted fra stoppestedet. Ved hjælp af radioer kan busværterne kommunikere med hinanden og følge bussernes flow over linjen.

De i alt 7 busværter spiller også en vigtig rolle i at få ekstrabusserne fordelt rigtigt mellem de øvrige busser på linjen. Ved indsættelse af ekstra busser opstår et større behov for at arbejde med at sikre intervallet mellem busserne, noget busværterne løser ved at hjælpe chaufførerne af sted og tage en dialog med kunderne omkring ventetid til næste afgang.

Delprojektet med busværterne startede i januar 2012, med ansættelsen af to busværter, hvilket var noget tidligere end planlagt. Baggrunden fandtes i det store ombygningsarbejde ved Nørreport Station, som havde stor betydning for afviklingen af trafikken og bussens mulighed for overholdelse af køreplaner og serviceniveau. Her var et stort behov for mere aktiv styring af busserne, som busværterne kunne løfte. Den tidligere opstart har betydet, at der er blevet brugt lidt flere udgifter til busværternes lønninger.

Gennem hele projektperioden har vejarbejder langs centrale dele af ruten ved Hovedbanegården, Jernbanegade, Vester Voldgade været indsatspunkter for busværterne. Ud over vejarbejder har busværterne arbejdet med dialog med passagerene og chaufførerne på linje, men også arbejdet med at finde en form, hvorpå busserne kan styres ved de enkelte stoppesteder, således at man sikrer intervallerne mellem busserne og skaber bedst mulig service for kunderne.

Fra opstarten med indsættelse af ekstrabusserne er erfaringen, at busværterne på gaden spiller en stor rolle, i at få ekstrabusserne fordelt rigtigt imellem de øvrige busser. Dette skyldes, at der ved indsættelse af ekstra busser opstår et større behov for arbejde med at sikre intervallet mellem busserne, noget

busværterne løser ved at hjælpe chaufførerne af sted og tage en dialog med kunderne omkring ventetid til næste afgang.

I gennem projektforløbet har busværterne observeret, at linjens passagerer selv er begyndt at fordele sig, når der kommer to busser, og nogle vælger lige frem at vente til næste bus, hvis de kan se, at der ikke er meget plads og mange andre passagerer, som går hen til bussen. Også selv om der endnu ikke er en anden 5A lige bagved. Yderligere udtrykker mange af linjes faste passager tilfredshed med busværterne.

Trods busværternes indsats er der fortsat en udfordring i at busserne klumper sammen, dette skyldes i høj grad at linjen er særligt hårdt udfordret af vejarbejder, metrobyggeri og omlægninger grundet diverse events i byen.

## Klumpningstal

Udfordringen med klump-kørsel er især kendt på A-busserne, hvor der er hyppige afgange og hvor der er mange passagerer, og derfor en del tid, der bliver brugt ved stoppestederne. Det betyder at selv små forsinkelser ved ét stoppested, bliver selvforstærkende ved de efterfølgende stoppesteder, da der så vil vente endnu flere kunder her. Samtidig vil den næste bus opleve færre ventende kunder og mindre tid ved stoppestederne, og så opstår der klumper i busdriften.

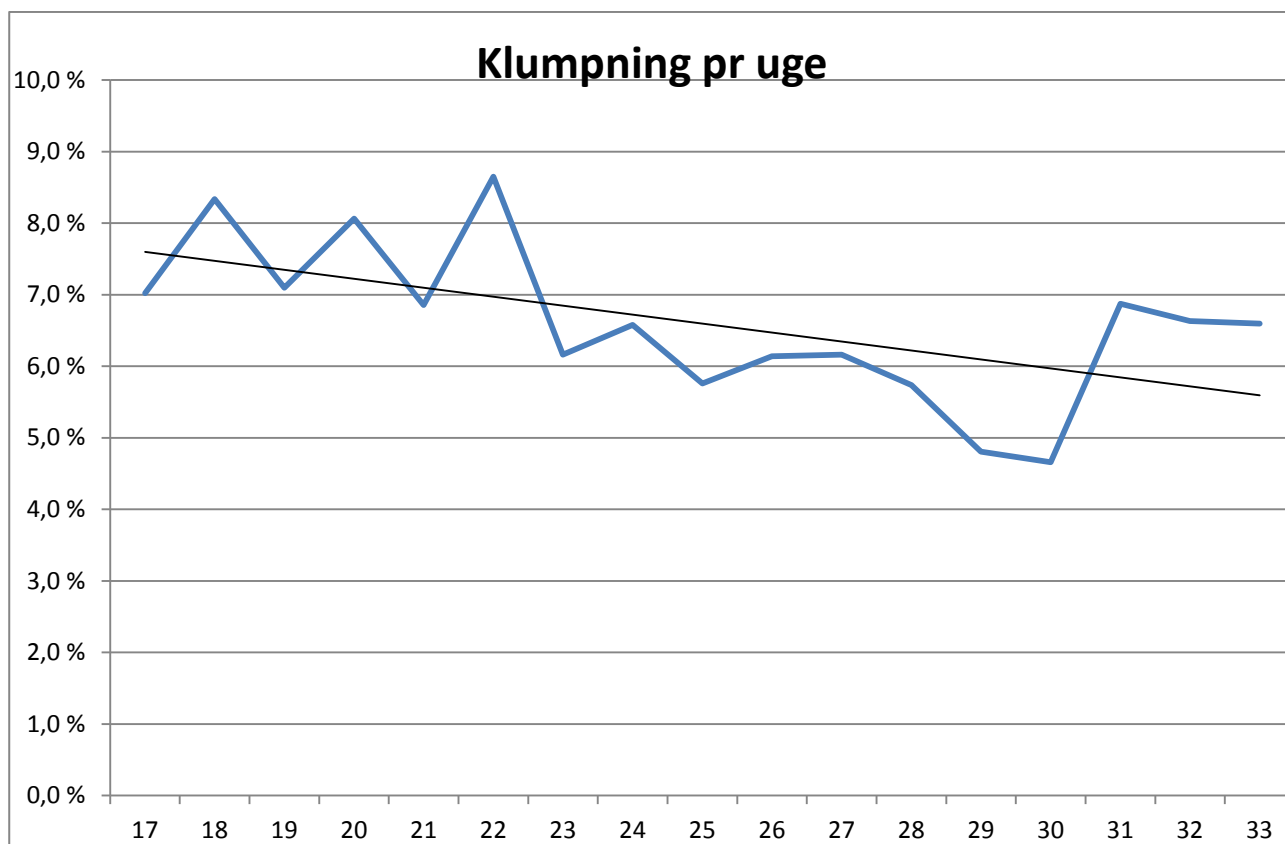
Som et redskab til busværterne og driften i Nettbuss, er der i projektet udviklet et såkaldt klumpningstal. Ved hjælp af bussens tale-data-radio, registreres afstanden mellem to busser ved stoppestederne, hvis der er mindre end ét minut i mellem, betegnes det som klumpning. Disse data samles til en gennemsnitlig klumpningstal for en hel uge ad gangen. I myldretiderne kan klumpkørslen ramme 20 pct. af busserne på 5A – svarende til at ni af de 45 busser på 5A har en makker lige i halen. I gennemsnit ligger 5As klumpningsprocent på 6-7 pct., og som et led i forsøget informeres chaufførerne løbende om klumpningen. Målet er 4,5 pct.

Linje 5A har i myldretiden en frekvens på 3 minutter, det betyder at der ikke skal meget til for at busserne hænger efter hinanden. Ved at kommunikere klumpningstallet ud til chaufførerne, forsøges det at påvirke deres adfærd samt forståelse for deres rolle i at bekæmpe klumpning.

Selv om chaufføren kan se, at den næste bus er 200 meter bagude, føles det for mange chauffører forkert at køre forbi én kunde – selv om det er med til at sikre optimal service på hele buslinjen. Det ligger så indgroet i chaufførerne, at man standser, når der står en kunde og venter ved stoppestedet – og at man venter 10 sekunder, hvis en kunde kommer løbende. Men det gavner hverken passagererne eller chaufførerne.

Det ugentlige klumpningstal har siden maj 2013 været kommunikeret til chaufførerne og brugt til at afdække forskellige løsningsmuligheder for at mindske klumpning. For nærværende afprøves en løsning der betyder, at busser, hvor chaufføren kan se den efterfølgende bus, kan køre forbi stoppesteder, hvis der ikke er passagerer, der skal af. Samtidig vil busværter ved udvalgte stoppesteder hjælpe busserne med at komme af sted, så den ikke bliver indhentet af den efterfølgende bus. Det vil være generende for de få passagerer, der bliver forbigået, men der vil højst være omkring et minut til næste bus, og det vil til

gengæld være til gavn for de mange passagerer, der sidder i bussen samt står ved efterfølgende stoppesteder.



## Kampagne og medieomtale

Ændringer af den type som gennemføres i 5A vores bus projektet kræver, at der kommunikeres til kunderne omkring de ændringer der gennemføres. Ligeledes er det vigtigt at chaufførerne på linjen er informeret om processerne for indsættelse af ekstrabusser samt busværternes rolle i trafikstyringen. Igennem projektet har der derfor været fokus på kommunikation med chaufførerne via chaufførmøder, information i pauselokaler, chaufførtilfredshedsundersøgelsen og en større informationskampagne. Over for kunderne har der igennem hele forløbet været kommunikeret på infotainmentskærmene i busserne, via busværterne, kampagner og med succes via pressen.

I efteråret 2012 blev der gennemført en indledende kampagne hvor budskabet var ekstra busser, ”når det regner, sner og ellers er propfyldt”. Målet var at informere kunderne omkring de variable køreplaner og at kapaciteten blev øget når behovet var der. Kampagnen forløb godt og gav positive tilbagemeldinger fra både kunder og chauffører.

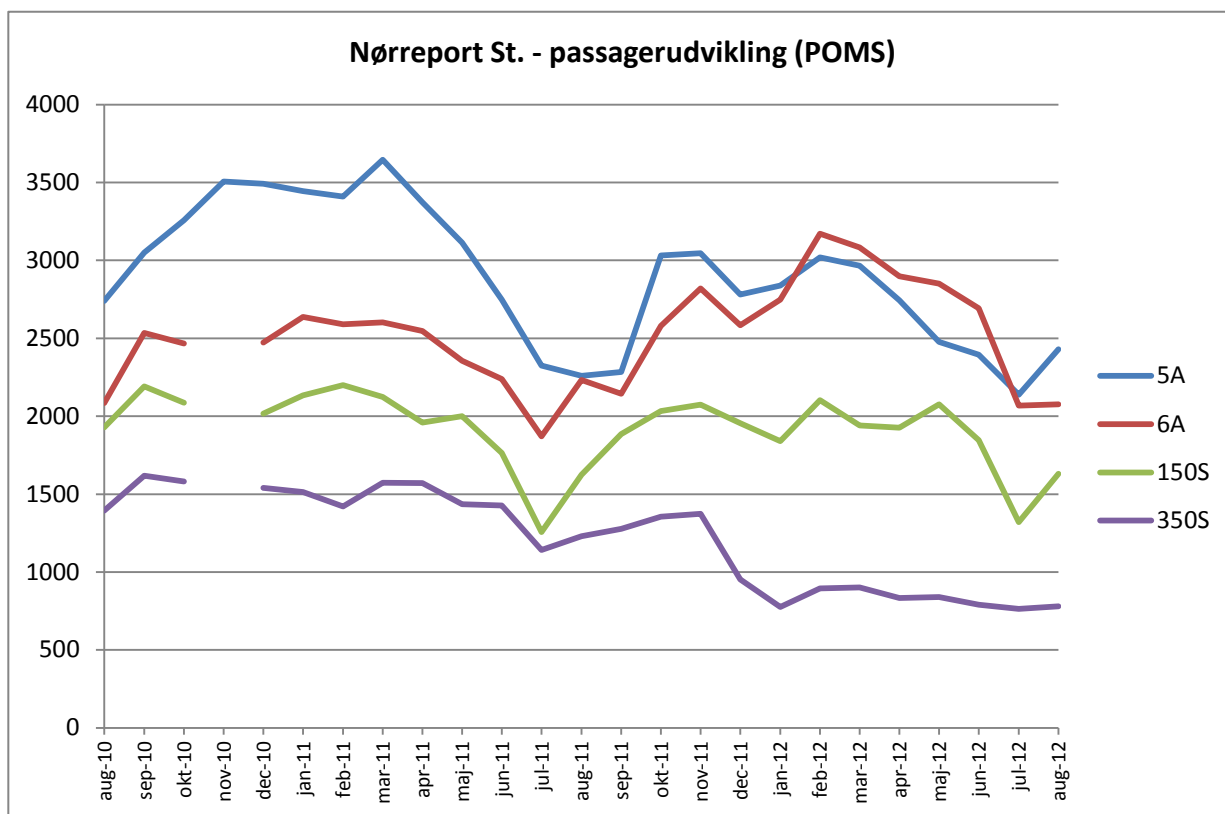
Igennem projektet er der fortsat behov for kommunikation til kunderne omkring de variable køreplaner, men også om trafikstyring og hvorfor man måske skal vente til næste bus. Kampagnerne er understøttende i hverdagen for busværternes og chaufførernes arbejde med blandt andet at sikre intervallerne imellem busserne. Erfaringerne viser at større buslinjer over et år oplever en væsentlig udskiftning i passagerer, som resultat af ændret rejsemønster hos kunderne på grund af studie, arbejde og lignende. Dette er

medvirkende til behovet for kontinuerlig information. Næste kampagne følger op på budskabet fra første kampagne, den vil blive afviklet i ugerne 38-40.

## Passagertal

Udviklingen i passagertallet var i starten af 2012 under niveau sammenlignet med 2011. Tallene rettede sig i anden halvdel af 2012 op til samme niveau som i 2011. Passagertallet skal dog ses i sammenhæng med den store mængde byggearbejder, der har påvirket linjen. Særligt ombygningen af Nørreport st. har haft betydning for linje 5A. Af linjerne der betjener Nørreport er linje 5A og 350S de linjer som har flest forsinkelser og derfor hårdt ramt. Problemerne på Nørreport st. har i starten af 2012 betydet forsinkelser og heraf uregelmæssig drift. Analysen af passagerudviklingen på Nørreport st. viser sammenhængen mellem passagerudviklingen på Nørreport st. og linjens udvikling generelt.

### Linje 5A, 6A, 150S og 350S, stop Nørreport St.



Vejarbejdet på andre dele af linjen har ligeledes betydet, at rejsehastigheden på linjen er faldet, hvilket ligeledes kan være medvirkende til det faldende passagertal.

Siden begyndelsen af 2012 har Movia og Nettbusset fortaget flere tilpasninger af køretider, endestationsophold mv. for at imødekomme vejarbejderne og øge linjens pålidelighed. Yderligere har busværterne spillet en væsentlig rolle i styringen af trafikken.

## Foreløbige konklusioner

Udfordret af de mange omlægninger og trafikkaos i Indre by gør, at den indgåede incitamentsaftale med Nettbuss ikke umiddelbart kan finansiere omkostninger ved busværter. Busværterne har en positiv virkning på kunder og chauffører, men omlægninger og vejarbejder på linjens knudepunkter har medvirket at 5A ikke opnår den forventede vækst. Mange faktorer spiller ind på antallet af passagerer, hvorfor det er svært at redegøre for busværterne effekt, uden busværterne indsats er det dog sandsynligt at antallet af passagerer i perioden ville være faldet til et mere kritisk niveau.

Påstigere per hverdag	januar	februar	marts	april	maj	juni	juli	august	september	oktober	november	december
2011	69163	69325	72590	70274	65784	59119	49249	49766	57824	63179	64411	65975
2012	63244	66356	65855	62708	58986	55459	47544	54534	60554	62146	66070	67543
2013	62903	65789	66268	64093	61909	58445	45727					

Konceptet med ekstrabusser fungerer i de fleste henseende efter hensigten. Til efteråret vil der blive mulighed for at afprøve markering af ekstrabusserne i destinationsskiltene, hvilket også vil give både chauffører og busværterne mulighed for at fordele busserne. Der er fortsat en udfordring i forbindelse med at finde en teknisk automatisk løsning på en kortere indmeldingsfrist for ekstrabusserne.

Sidste del af projektet vil blive brugt på at optimere processerne omkring ekstrabusserne og busværternes arbejde med at sikre jævne intervaller mellem 5A's busser. Yderligere vil et fokusområde være mulighederne for udbredelse af variable køreplaner til andre højfrekvente linjer og erfaringer med hvordan klumpning bedst kan mindskes.