

ET INSPIRATIONSKATALOG FRA LINC

Skab plads til selvkørende shuttles i fremtidens bæredygtige byer



FOR EN TIL GRØN VÆKST



Indhold

Om LINC og inspirationskataloget	3
En grønnere retning for fremtidens transport	4
Selvkørende shuttles og letbanen	5
Selvkørende shuttles – et led i byens bæredygtige transport	6
Flere niveauer for selvkørende teknologi	8
Muligheder og faldgruber ved selvkørende teknologi	10
Hvordan bliver byerne klar til fremtidens mobilitet?	12
Transitorienteret Byudvikling	14
Mobility Management	15
Mobility as a Service	16
Målrettede mobilitetstjenester og nye samarbejder	17
Shared Spaces	18
Den smarte by og selvkørende shuttles	19
Selvkørende shuttles i byer langs Ring 3 – To cases i Albertslund og Gladsaxe	20
Case 1 Hersted 2045 i Albertslund	22
Case 2 Gladsaxe Erhvervsby	23
Sæt retning for bæredygtig mobilitet i fremtidens byer	24
Referenceliste	27

Om LINC og inspirationskataloget

LINC er et af de største projekter med selvkørende shuttles i Danmark. De testes i naturlige bymiljøer med passagerer. Formålet er at udvikle den kollektive trafik, så den også i fremtiden er et attraktivt og grønt valg for borgerne.

LINC indsamler erfaringer om drift af selvkørende shuttles, og om hvordan passagerne oplever dem. Projektets erfaringer kan give indsigt i den fysiske og digitale infrastruktur, shuttles kræver for at indrette bæredygtige byer, som er gode at bo og arbejde i – *liveable cities*.

Som en del af LINC-projektet har en arbejdsgruppe undersøgt, hvordan kommuner kan arbejde med selvkørende shuttles som en del af by- og trafikplanlægningen. Resultatet af dette arbejde finder du i dette inspirationskatalog.

Med inspirationskataloget lægger vi op til refleksion og dialog blandt kommunale beslutningstagere og by- og trafikplanlæggere, om hvordan vi kan fremme udviklingen af den selvkørende kollektive transport i en retning, som skaber værdi for borgerne.

God læselyst!

Med venlig hilsen
LINC-projektet, september 2020

PARTNERE I LINC



LINC STØTTES AF



En grønnere retning for fremtidens transport

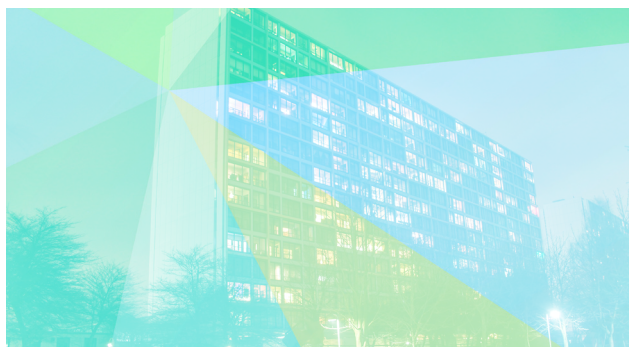
På bare 10 år har vi fået 450.000 flere personbiler på vejene i Danmark. Vi kører over længere afstande og med færre mennesker i bilerne. Faktisk sidder der i myldretiden kun 1,05 personer per bil. Samtidig har den kollektive transport sværere vilkår – særligt i forstæder og landdistrikter. Den udvikling skaber øget trængsel, og belaster klima og miljø som aldrig før.

Nu er fremtidens selvkørende biler på vej. Vi ved ikke, hvornår det bliver en realitet og kender ikke omfanget af den selvkørende bilpark. Men selv om selvkørende elbiler forurener mindre, er det ikke svært at forudse, at der bliver behov for at regulere både trafikken og byens rum. Derfor er vi nødt til at tage stilling til, hvordan vi ønsker, at fremtidens byer og veje skal se ud. Hvad skal vi have af vejkapacitet og parkeringspladser? Om alle – uanset færdigheder – skal kunne køre rundt i egen selvkørende bil? Og sidst, men ikke mindst, skal vi tage stilling til, hvilken rolle vi ønsker den kollektive transport skal spille fremover.

Fremtiden starter nu

I LINC-projektet har vi undersøgt om en selvkørende shuttle kan anvendes som supplement til den kollektive transport i fremtidens byer – særligt omkring den kommende letbane i Ring 3. Arbejdet har givet os indsigt i nogle af de mange spørgsmål, fremtidens transport- og byudvikling rummer. Meget kan virke uoverskueligt. Men én ting ligger klart: Udviklingen skal baseres på bevidste valg om, hvordan vi kan skabe fremtidens bæredygtige byer. Hvis vi vil påvirke den udvikling, skal vi i gang nu!

I dette katalog tilbyder LINC-projektet indsigt i, hvordan udviklingen kan forme sig. Vi præsenterer nogle idéer til, hvordan kommunerne langs Ring 3 kan påbegynde arbejdet med at omstille byområderne til letbanen, og hvordan de kan gribe nye tendenser, der er på vej inden for transportområdet – og særligt gøre klar til selvkørende kollektiv mobilitet.





Selvkørende shuttles og letbanen

I 2025 åbner Hovedstadens Letbane i Ring 3 uden for det centrale København. Ruten går fra Lyngby i nord til Ishøj i syd. Den har 29 stoppesteder og er 28 kilometer lang. Letbanen binder den kollektive transport sammen med fem S-togslinjer og flere centrale buslinjer.

Et strategisk valg om kollektiv transport

Med beslutningen om letbanen har 10 kommuner og Region Hovedstaden truffet et strategisk og bevidst valg om at styrke en bæredygtig kollektiv transport og gøre letbanen til omdrejningspunkt for vækst og udvikling langs Ring 3. Beregninger viser, at der kan skabes op mod 36.500 nye arbejdspladser, og at området vil få op mod 32.000 nye indbyggere frem mod 2032. Investeringer vurderes til 32 milliarder kroner i kommunerne langs den kommende letbane – og nogle er allerede i gang med at blive realiseret.

Med udsigt til flere borgere og virksomheder øges behovet for god tilgængelighed i områderne. Flere biler og cykler kommer til. Trafik og trængsel vil stige.

Flere passagerer og bedre tilgængelighed

Letbanen vil årligt transportere 13-14 millioner mennesker. På trods af de mange passagerer, forventes der et driftsunderskud. Derfor er det vigtigt at styrke passagergrundlaget og gøre det nemt og attraktivt at bruge letbanen.

Det er her de små selvkørende shuttles, som dem i LINC-projektet, kommer ind i billedet. Fordi de er små, vil de kunne udfylde andre funktioner end en traditionel bus. De selvkørende shuttles vil i fremtiden kunne tænkes ind som én af flere muligheder til at øge tilgængeligheden i byområderne omkring Ring 3, og dermed også øge letbanens opland og styrke passagergrundlaget.


Letbanens potentiale

Hovedstadens Letbane er et strategisk samarbejde mellem kommunerne i Ring 3.

Den nye letbane vil skabe vækst og udvikling – nye boliger og arbejdspladser skaber behov for en bedre infrastruktur – også til og fra letbanen.

Kilde: Hovedstadens Letbane


36.500
nye arbejdspladser


32.000
nye indbyggere



Selvkørende shuttles – et led i byens bæredygtige transport

En selvkørende shuttle fylder ikke meget, og den hverken støjer eller forurener. Den kan i fremtiden være fleksibel med en 'on-demand'-app. Den vil kunne nå ud til områder, hvor afstanden til traditionelle kollektive transportmidler er for lang og fungere som en såkaldt til- og frabringerløsning til den kommende letbane. Det kan der være behov for i flere erhvervs- og boligområder langs Ring 3.

Idéen med til- og frabringerløsninger kendes allerede:

- ved parkeringspladserne i Københavns Lufthavn
- som servicebusser på ruter med mindre passagergrundlag
- som skolebusser i landområder, hvor elever kan have langt til skole
- som handicapservices for borgere, der har særlige behov for transport

En fleksibel transportløsning

Hvordan, en selvkørende shuttle kan bruges i de forskellige områder, afhænger af beboere og virksomheder, og af hvordan det enkelte område er indrettet. Fordelen ved shuttlen er, at den vil kunne køre uden faste ruter, efter behov, og den vil kunne anvendes til forskellige formål i løbet af en dag.

Selvkørende testforsøg

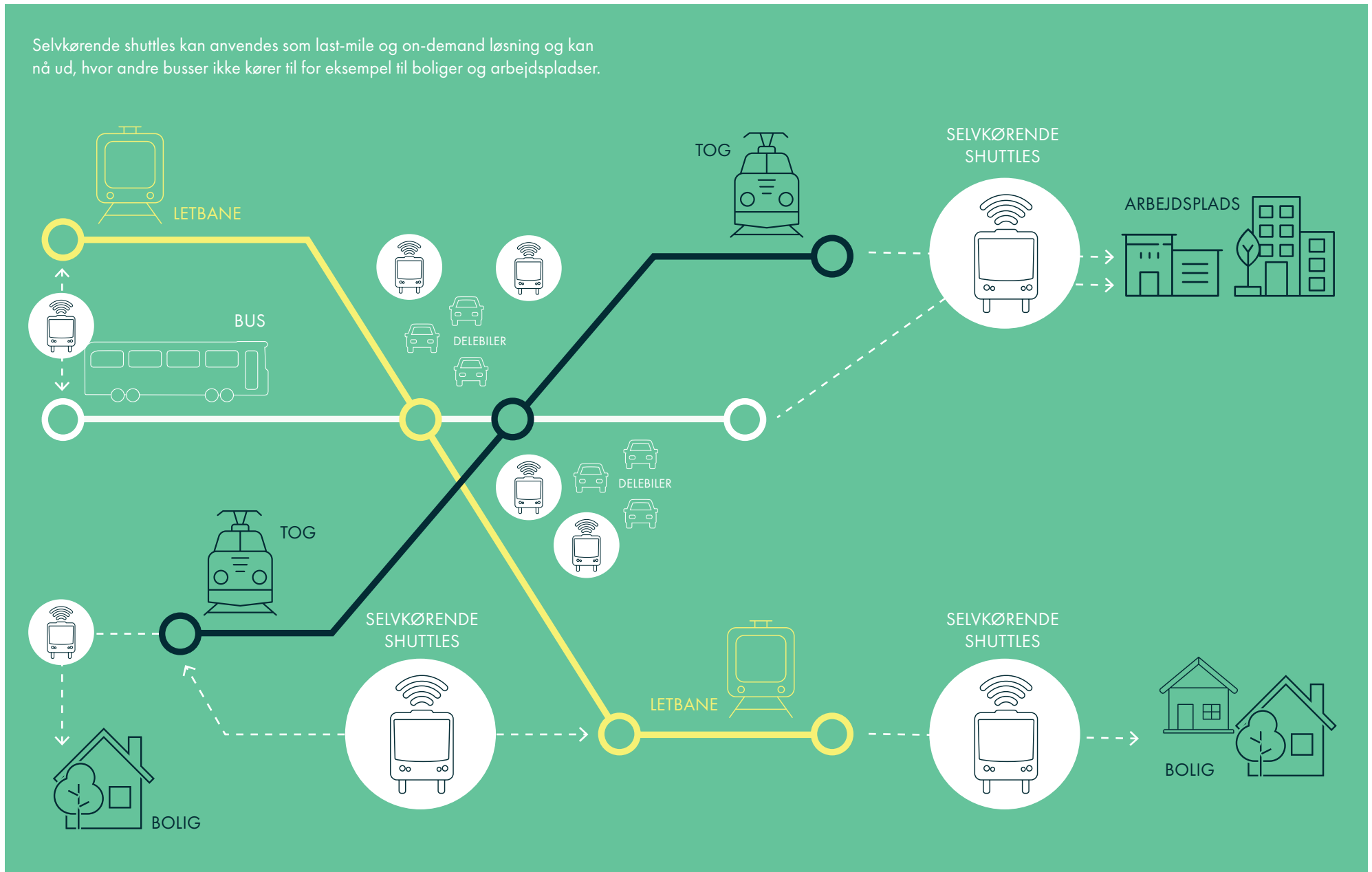
I dag kører selvkørende shuttles kun som testforsøg i Danmark. Det sker i Aalborg, på Køge- og Slagelse sygehuse, og i Nordhavnen i København, hvor der netop er givet tilladelse til at afprøve dem. I LINC-projektet vil tre shuttles fra EasyMile fra efteråret 2020 køre på DTU i Lyngby, hvor blandt andet fleksibel ruteføring og passagerens oplevelse af shuttlen vil blive undersøgt.

Vores naboland Sverige har gennemført flere tests med selvkørende shuttles. Allerede tilbage i 2018 indsatte Nobina en selvkørende EasyMile-shuttle til at betjene en fast rute i Barkarbystaden i Stockholm. Her arbejder de nu på at opskalere antallet og have en reel selvkørende shuttle uden steward ombord.

Fordi shuttlen er selvkørende, og fordi der er tale om en ny teknologi, vil der gå noget tid, før vi til fulde forstår, hvordan vi kan integrere den i byer og trafikken, som vi kender dem i dag. Men ved at belyse tendenserne i udviklingen, kan vi undersøge, hvordan vi kan gøre byerne klar til fremtidens teknologi.



Selvkørende shuttles kan anvendes som last-mile og on-demand løsning og kan nå ud, hvor andre busser ikke kører til for eksempel til boliger og arbejdspladser.



Flere niveauer for selvkørende teknologi

Den teknologiske udvikling er i fuld gang. Men det er stadig uklart, hvornår fuldt selvkørende køretøjer bliver en realitet i Danmark.

5-trinskala for selvkørende køretøjer

Selvkørende teknologi inddeles normalt på en skala fra 0 til 5, hvor 0 er ingen selvkørende funktioner, mens niveau 5 er 100 procent selvkørende overalt og i alt slags vejr.

I dag ser vi allerede biler på vejene på niveau 1 og 2, mens enkelte testforsøg i udlandet har været på et højere niveau. Endnu har vi ikke set køretøjer på niveau 5.

Med lav fart og steward ombord

De selvkørende shuttles i LINC fra EasyMile vil ved testforsøg i Albertslund Kommune og på DTU i Lyngby være på niveau 3. Her skal der være en steward ombord, som kan assistere i situationer, som den selvkørende shuttle endnu ikke kan håndtere. Det kan for eksempel være at bistå med at passere en ulovligt parkeret bil i vejsiden. Den tilladte hastighed vil i testperioden være op til 20 kilometer i timen.

Ny betydning af 'kollektiv mobilitet'

I LINC-projektet arbejder vi hen mod at teste en selvkørende shuttle på niveau 4 til 5 – uden udfordringer med lave hastigheder og uden steward ombord. Det er her, at samfundsgevinsterne vurderes at være størst for den kollektive trafik og for den bæredygtige by.

Måske kan selvkørende kollektiv mobilitet på niveau 4 til 5 være med til at ændre ved vores forståelse af kollektiv bustransport. Den vil for eksempel være uafhængig af geografiske stoppesteder, og potentielt kan den tilbyde en dør-til-dør service, der er tilpasset passagerens behov.

En selvkørende shuttle kan med en ny teknologi på niveau 4 til 5 bidrage som en effektiv til- og frbringingservice til blandt andet Hovedstadens Letbane, og den kan indsættes i områder, hvor der i dag ikke er almindelig busbetjening. Udviklingen vil formentlig ske i flere spring, hvor der vil være en række mellemløsninger, før teknologiens fulde potentiale kan indfries.

Selvkørende teknologier inddeles i såkaldte SAE-niveauer på en skala fra 0 til 5. SAE står for "Society of Automotive Engineers", og SAE-definitionen er en udbredt definition, som angiver, hvor selvkørende et køretøj er.

GRADER AF AUTOMATISERING

Stadig mere kontrol overlades til teknikken i takt med, at vi bevæger os hen imod fuldt automatiserede, selvkørende køretøjer.

5 Fuld automatisering af det selvkørende køretøj

Køretøjet er selvkørende under alle forhold.

4 Høj automatisering

Manuel kørsel er kun påkrævet under særlige omstændigheder.

3 Betinget automatisering

Føreren kan foretage sig andre ting under rejsen, men skal være klar til at gribe ind.

2 Delvis automatisering

Føreren kan slippe rat og pedaler på udvalgte strækninger.

1 Førerstøtte

Systemer til at støtte føreren – for eksempel vognbaneassistent eller adaptiv fartpilot.

0 Ingen automatisering

Fører har fuld og konstant kontrol med bilen.



“Vi har som Nordens største busoperatør en stor interesse i fremtidens selvkørende mobilitetsløsninger, da vi ser et stort potentiale i forhold til bedre adgang, højere frekvens, bedre fremkommelighed på vejene og billige drift.

En af de usikkerheder, der kan få stor betydning for den kollektive transport, er, om den selvkørende teknologi bliver delebaseret, eller om det kommer til at være en individuel løsning.”

Rasmus Noes, Head of Market and Business Development, Nobina Danmark



Muligheder og faldgruber ved selvkørende teknologi

Et litteraturstudie fra RUC om selvkørende køretøjer viser, at teknologien rummer mange nye muligheder. Men anvendelsen af selvkørende teknologi kan også give udfordringer, hvis de rette rammer ikke er til stede. Der vil være mange nye spørgsmål, regler og retningslinjer, der skal tages stilling til.

Pointer om selvkørende transport

Litteraturstudiet er baseret på 50 studier og peger på en lang række faktorer med betydning for selvkørende shuttles.

Nogle væsentlige teoretiske pointer er at:

- Shuttles kan være en mere fleksibel transportservice, som gør det nemmere at komme til og fra for eksempel letbanen.
- On-demand løsninger giver mulighed for at skabe sammenhængende 'dør-til-dør'-løsninger.
- Selvkørende teknologier kan gøre ture som 'taxa'- og 'plus'-ture billigere end i dag.
- Selvkørende shuttles bør være koblet sammen med det øvrige kollektive transportsystem

Studiet peger dog også på, at selvkørende teknologier kan skabe øget trafik, hvis nye brugergrupper begynder at efterspørge selvkørende transportmidler, eller hvis selvkørende køretøjer kører tomme rundt. Desuden skal man være opmærksom på, at brugere af den kollektive transport ikke flytter over i deres egne selvkørende biler, hvilket også vil øge trængslen.

Udvikling skal styres af bevidste valg

Et vigtigt opmærksomhedspunkt er også, at fordelene ved den selvkørende, kollektiv mobilitet ikke per automatik kommer med den teknologiske udvikling. Studiet peger derfor på, at beslutningstagere og fagpersoner, der arbejder med by- og trafikplanlægning – og i andre fagsektorer – bør forholde sig til, hvordan den teknologisk udvikling skal ske, og hvilke opgaver den skal løse.

Da el-løbehjulene vandt frem som delemobilitet i de større byer, blev det opfattet som disruption, eksperimenterende og nytænkning i mobiliteten. Men de skabte også utryghed, rod og var til fare for både gående og trafikanter, som ikke kunne afkode el-løbehjulets måde at bevæge sig på sammen med andre trafikanter. Vi skal lære af erfaringerne fra el-løbehjul, når vi skal introducere selvkørende shuttles i byerne. >

Shuttles som en del af andre mobilitetsformer

Når den selvkørende shuttle bliver en del af gadebilledet, har vi brug for at forstå, hvilken funktion den skal have, hvem der skal bruge den, og hvordan den hænger sammen med den øvrige transport. Forskere peger på, at vi allerede nu skal i gang med at forholde os til, hvem der skal skabe rammerne for fremtidens transport.



Principper for fremtidens transport

Alle teknologiske løsninger griber ind i en række forhold i borgernes hverdagsliv. Med den selvkørende teknologi skal der skabes et godt samspil mellem byerne, borgerne og de øvrige trafikanter. Det handler blandt andet om, at vi lægger os fast på nogle principper og værdier for transportformen. Vi skal se på forhold som tryghed, lige adgang til transport, inklusion af forskellige målgrupper med mere.

Der skal tages stilling til helt grundlæggende spørgsmål som:

- Skal selvkørende transport fremmes, og hvordan kan udviklingen understøttes?
- Skal offentlige aktører eller det private gå forrest i at bestemme udviklingen?
- Skal man gå i gang med en grundlæggende omlægning af kollektiv transport? Eller skal man arbejde langsigtet på at involvere og regulere private investeringer, teknologier og driftsselskaber for transport af mennesker og gods for fremtiden?
- Og hvilke partnerskaber skal man have på tværs af sektorer?



Hvordan bliver byerne klar til selvkørende mobilitet?

Vi ser i dag selvkørende shuttles på niveau 3, som testes på for eksempel hospitaler og i udvalgte byområder. I LINC-projektet vil de nu blive demonstreret i Hersted Industripark i Albertslund Kommune, og i en længerevarende periode på DTU Campus, hvor de kører på offentlig vej i blandet trafik med testpassagerer. Mulighederne for den anvendelse er mange.

Med en selvkørende shuttle, der kobler de mange nye letbanestationer langs Ring 3 op med resten af byen, kan man opnå en tættere by eller skabe bedre dækning med kollektiv trafik eksisterende tætte byområder.

Nye transportbehov i tætte byer

Byfortætning er en udbredt tendens i områder, hvor man ønsker at skabe vækst og udvikling ved at udnytte byens arealer bedst muligt. Men med øget byfortætning skabes der mere trafik, og mange steder vil kollektiv transport og delemobiltet vinde frem, fordi antallet af parkeringspladser ikke vil dække behovet for de mange nye beboere og arbejdspladser.

Nordhavn i København er et eksempel på et fortættet byområde. Her arbejder man mod en '5 minutters by', som refererer til den tid, det tager at tilbagelægge 400 meter til fods. Byen har derfor korte afstande fra boliger og arbejdspladser til kollektiv transport. Der testes desuden en selvkørende shuttle, for – ligesom med LINC-projektet – at blive klogere på mulighederne i selvkørende teknologi.

Kobling til letbanen

Hovedstadens Letbane binder 10 kommuner på en 28 kilometer lang strækning sammen. Flere steder på strækningen udvikles og bygges nyt, og derfor vil det være relevant at arbejde med et finmasket kollektivt net omkring de centrale letbanestationer, hvor der er særligt mange passagerer, og hvor virksomheder, boliger og andre attraktioner ligger uden for optimal gåafstand fra letbanestationen. I dette finmaskede net vil en selvkørende shuttle som i LINC-projektet muligvis kunne integreres – som supplement til andre løsninger.

Trafik i nye byområder skal planlægges

Men hvordan kan vi så forberede byområderne til at kunne rumme selvkørende shuttles, når de er fuldt selvkørende og kan køre på niveau 4 og 5?



Der findes ikke én, men mange metoder til at integrere selvkørende shuttles langs letbanen. Hvilken metode, der kan anvendes, afhænger af området. Består området for eksempel af boliger, erhverv eller detailhandel? Hvor mange bruger stationen og nærområdet? I LINC-projektet har vi set på en række af de tilgange, som kommuner arbejder med i dag, og som kan anvendes til at kvalificere fremtidens bæredygtig byudvikling.

Tilgangene vi har set på er:

- Transitorienteret Byudvikling
- Mobility Management
- Mobility as a Service – MaaS
- Mobilitetstjenester og forretningsmodeller
- Shared Spaces
- Smart City og IoT baserede mobilitetsløsninger

Tilgangene har alle det til fælles, at de fokuserer på mobilitet og kollektiv trafik og vil kort blive introduceret på de efterfølgende sider.



Tilgang

Transitorienteret Byudvikling

Hovedstadens Letbane får 29 nye stationer langs Ring 3, som alle skal integreres i og kobles til den eksisterende by. På alle stationer skal der sikres et godt flow, og på de større stationer skal der også ses på sammenhængen til anden kollektiv trafik og på behovet for selvkørende shuttles.

Øget værdipotential

I den stationsnære byudvikling har modellen for Transitorienteret Byudvikling vist sig at have stor værdi. Et amerikansk studie fra Austin i Texas om Transitorienteret Byudvikling viser, at hvor stationsnærhed i sig selv giver et moderat løft i ejendomsværdi, så fordobles det løft, hvis stationsområdet er udført efter modellen om Transitorienteret Byudvikling.

Helhedsorienteret tilgang

Modellen bygger videre på stationsnærhedsprincippet og understøtter en helhedsorienteret, lokal tilgang. Her ser man på stationens relation til den omgivende by for at styrke kvaliteten af byen og samtidig styrke gang og cykling i kombination med kollektiv transport – i stedet for at se bilen som hovedtransportmiddel.

I arbejdet med Transitorienteret Byudvikling er målet en tryk by af høj kvalitet med blandede funktioner, der bringer mennesker, bygninger og aktiviteter tættere på den kollektive trafik. Flere kommuner langs Ring 3 har arbejdet mere eller mindre systematisk med Transitorienteret Byudvikling. Det kan være en oplagt tilgang – især ved letbanestationer, som er centrale knudepunkter, og når der bygges nye by- og erhvervsområder omkring letbanen.



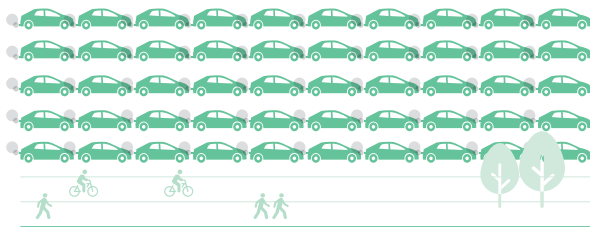
MODELLEN

I modellen om Transitorienteret Byudvikling indgår otte principper, der skal arbejdes med for at skabe et godt samspil mellem stationen og den omgivende by:

- 1** Promover forhold for fodgængere
- 2** Prioriter cyklister
- 3** Skab et finmasket vej- og stisystem
- 4** Placer ejendomsudvikling tæt på kollektiv trafik
- 5** Stræb efter blandede funktioner og beboere
- 6** Øg tætheden og udnyt den kollektive trafiks kapacitet
- 7** Skab byer med korte afstande
- 8** Reducér parkerings- og vejarealer

Tilgang Mobility Management

50 BILISTER



50 BUSPASSAGERER



50 CYKLISTER



Mobility Management er en tilgang, som fremmer bæredygtige transportformer og optimerer den måde, vi transporterer os på. Der er særligt fokus på at mindske brugen af bil og i stedet stille grønnere transportløsninger til rådighed for brugerne. Det kan være delebiler og -cykler, samkørsel og pendlerkort, kombineret med god information og vejledning.

Nudging og test skaber adfærdsændringer

Der arbejdes i høj grad med bløde tilgange som nudging, adfærdsdesign og påvirkning af borgernes transportvaner.

Nogle af de mest effektive metoder til at ændre transportvaner har vist sig at være afprøvning af løsninger. Flere testforsøg med udlån af elcykler har for eksempel vist, at op mod 25-35 % af testpersonerne ændrede vaner efter at have lånt elcykler i en periode. Andre forsøg som testrejse-kampagner, konkurrencer og særlige services kan også bringes i spil.

Ved at arbejde med adfærdspåvirkning til at ændre transportvaner, bliver omkostningen for den enkelte pendler lav og kan måske endda blive til en gevinst, for eksempel i form af økonomi- og tidsbesparelser eller motion ved at komme op på cyklen.

Store og små strukturelle tiltag

Der ses også på at ændre strukturelle tiltag, som kan være en barriere for at trafikanter vælger de mest effektive og bæredygtige transportvalg. De mere traditionelle strukturelle håndtag, som parkeringsafgifter, roadpricing med videre,

kan også være effektive, men kan samtidig også være sværere at få opbakning til. Strukturelle tiltag kan dog også være nudgende tiltag, som stationscykler, delebiler og supercykelstier – og i fremtiden måske også selvkørende shuttles.

Mobility Management ved introduktion til letbanen

I forbindelse med Ring 3 og letbanen kan Mobility Management være en god tilgang, når letbanen sættes i drift eller selvkørende shuttles skal implementeres. Her kan brugertest og særlige tilbud være med til at fjerne barriererne for at tage de nye transportmidler i brug og som storytelling til andre kommende passagerer.

Moving People

Virksomhedsnetværket Moving People arbejder med Mobility Management for at gøre det nemmere for medarbejdere i hovedstadsområdet at komme til og fra arbejde.

+ 5%



Målinger viste, at 37 procent med under 5 kilometer til arbejde, kørte i bil. Med Mobility Management tiltag blev andelen af medarbejdere, der benyttede aktiv transport (cykling og gang) øget med 5 procentpoint, mens andelen af biler faldt 4 procentpoint. Tiltagene medførte det en CO₂-reduktion på 8,2 procent.

- 4%



- 8,2%



Tilgang Mobility as a Service

Mobility as a Service (MaaS) handler om at integrere tilbuddene i forskellige transportsystemer på tværs af trafikudbydere. For eksempel kan app'en "Rejseplanen", som er udviklet i samarbejde mellem kollektive trafikudbydere, udover bus, tog og metro nu vise andre transportformer som delecykler og delebiler, så den rejsende nemt kan finde hele rejsen via app'en. Optimalt kan alle transportløsninger betales via MaaS løsningen, for det gør det enklere for brugerne at booke rejsen. På samme måde vil en LINC-shuttle kunne fremgå via en fælles rejse-app, så den kobles sammen med andre kollektive transportmidler, og dermed bidrager til såkaldte 'dør-til-dør-rejser'.

Sammenhængende rejser i fokus

Tilgangen er – ligesom ved Mobility Management – at skabe sammenhæng og let tilgængelighed til transportmuligheder. Dermed kan pendleren nemt få overblik over, hvilken transportform, der er hurtigst, billigst, grønnest – afhængig af de parametre, som MaaS-plattformen tager udgangspunkt i. Samtidigt skaber platformen merværdi for udbyderne, hvis produkter gøres tilgængelige via en fælles portal. Vi kender dette fra for eksempel boligportaler, eller når vi bestiller flybilletter.

MaaS-løsninger i lokale byområder

Der findes eksempler på lokale byområder, der – sammen med boligsalg og -udlejning – skaber mobilitetskoncepter, hvor beboere får adgang til delebiler og -cykler, samt tilbydes adgangsbilletter til kollektiv transport.

Det er oplagt, at kommunerne langs Ring 3 arbejder med MaaS-tilgangen for at sikre sammenhæng på tværs af transportformer. Selv om der endnu ikke findes selvkørende shuttles, skal man allerede i udviklingen af byerne overveje, hvordan der skabes plads til flere trafikanter. Den bedste måde at reducere behovet for privatbilisme på, er at gøre det mere gnidningsløst og attraktivt at bruge kollektive transportmidler – herunder delebiler og -cykler med mere.



”Det er klart, at byen har en vigtig rolle, som gør det muligt at realisere det store potentiale, der findes inden for mobilitet som en service til fast ejendom. Ved at definere deres parkeringsretningslinjer skabes spillereglerne for denne type indkvartering og mobilitet.”

Björn Wendle,

Administrerende direktør for EC2B Mobility AB.

Casestudie om MaaS-konceptet EC2B i boligområde i Göteborg

Et boligområde i Göteborg har gennemført et pilotforsøg med en holistisk tilgang til beboernes mobilitet. Området har arbejdet både med nedsat parkering (der er ingen parkeringspladser til private biler), øget udbud af mobilitetstjenester (carpool, cykelpool og offentlig transport i samme app) og omfattende kommunikationsaktiviteter. I løbet af året blev der gennemført interviews, spørgeskemaer og en digital rejseoplevelsesundersøgelse med rejsevirkningsappen TravelVu.

Grønnere rejser

Resultatet har vist at antallet er beboerne rejser mere bæredygtigt end tidligere, og mere end gennemsnittet for andre borgere i Göteborg. Både cykel- og carpools er anvendt flittigt. Dog er bilejerskabet ikke faldt. Men da bilerne skal parkeres et godt stykke fra boligen, har det betydet, at beboerne bruger bilen mindre end tidligere.

Tilgang

Målrettede mobilitetstjenester og nye samarbejder

”Letbanen bliver en afgørende ryggrad i infrastrukturen for at skabe vækst i områderne langs Ring 3. For når det er nemt at komme til og fra et område, så stiger området jo i værdi. Hvis vi samtidigt forbedrer forholdene for andre kollektive transportformer, så kan vi mindske trængsel og sikre en mere effektiv afvikling af trafikken. Om det så er gående, cyklende, løbehjul, biler, tog, letbane eller selvkørende busser.”

Martin Manthorpe,
Direktør for Strategi, Forretningsudvikling og Public Affairs, NCC



Foruden at skabe nem adgang til forskellige transportformer, viser MaaS, at arbejdet med at fremme bæredygtige mobilitetsformer kræver både attraktive transporttilbud, god kommunikation og stærk koordinering, som gør det nemt at skabe sammenhæng i rejsen. Men samtidigt skal kommunerne være parat til at skabe rammer, der understøtter udviklingen i byområdet.

Nytænkning af transporten uden for centrum

Hvis efterspørgsel efter kollektiv transport skal øges, kræver det nytænkning og stor indsigt i, hvad borgere og pendlere har brug for. Det skal gøres nemt at fravælge egen bil, og fordelingen skal være til at få øje på: Undgå spildtid, bedre adgang, sammenhæng i transportnet, dør til dør-løsninger med mere. Særligt i byområder, som ligger i periferien af centrum, med en lavere befolkningstæthed, og hvor den kollektive transport ofte er utilstrækkelig, er der brug for offentlige og private initiativer, som sikrer et fintmasket trafikalt net, der gør egen bil eller bil nummer to overflødig.

Sammen om kollektiv transport

Et sådan finmasket net kan ikke skabes alene med det udbud af kollektiv transport, vi har i dag. Derfor er det afgørende at vise åbenhed overfor nye løsninger, udbydere og forretningsmodeller i transporten. Vi må gøre op med forståelsen af ”kollektiv transport”, som vi kender den i dag, og med forståelsen af, hvordan den finansieres.

Åbningen er så småt i gang. Nye partnerskaber og ejerformer vinder frem. En transportudbyder som Arriva er for eksempel gået ind i bybilskonceptet Share Now. Flere kommuner støtter op om samkørselsplatforme som NaboGo og Ta' Med for at fremme grøn og mere sammenhængende transport mellem byerne og til arbejdspladser. I områder med begrænset offentlig transport ses eksempler på, at virksomheder supplerer den offentlige transport og indsætter busser, der transporterer medarbejderne til og fra arbejde.

Skræddersyede løsninger

En selvkørende shuttle som LINC vil kunne ses på flere måder. Den kan være en offentlig service, en privat service eller som en kombination. Løsningen kan så at sige skræddersyes, så den udfylder forskellige funktioner og behov, når der er brug for det.

En grøn, støjsvag transport i nye byområder

I de nye byfortættede boligområder kan den øgede kritiske masse – sammen med nye investeringer i området – bidrage til at finansiere nye mobilitetskoncepter, som samtidig bidrager til bedre bæredygtighed i by- og forretningslivet. Løsninger som selvkørende shuttles og andre mobilitetsformer, bør således tænkes ind, når byområder udvikles og bliver tættere. Princippet i Transitorienteret Byudvikling peger på at planlægning, der optimerer stationernes beliggenhed, øger ejendomspriserne. Det kan være med til at finansiere alternativer til de kollektive transportformer, vi kender i dag.

Tilgang

Shared Spaces

Shared Spaces er kendetegnet ved en tæt interaktion mellem de forskellige trafikanter i byrummet: gående, cyklister og bilister – og i fremtiden også selvkørende shuttles. Shared Spaces eller multifunktionelle byrum er interessant i relation til LINC-projektet, fordi den selvkørende shuttle kun kræver lidt plads og kan bruges fleksibelt. Den er både lydløs og oser ikke, og fordi den vil kunne dele byrummet med bløde trafikanter, skabes der bedre plads til opholds- og mødesteder.

Selvkørende shuttle i Shared Space

Den selvkørende shuttle kan køre med en langt mindre vejbredder end normalt, fordi den kan køre i samme digitale spor med millimeters præcision. Det giver mulighed for at køre i snævre passager mellem bygninger og for at manøvrere i byen i områder, hvor større kollektive transportmidler ikke er velegnede. Fordi den er lille, har shuttlen ikke behov for en større infrastruktur i stationsområdet, sådan som større busser har, og med sin fleksibilitet opretholder den en høj kvalitet og effektivitet i rejsen. Shuttlen vil skulle ses som en kobling til større og hurtigere kollektiv transport og vil også kunne fungere som en til- og frabringerløsning til letbanen.

Venter på den rette teknologi

Den nuværende selvkørende teknologi på niveau 3 vil imidlertid give en række begrænsninger. Det skyldes blandt andet fejldetektering eller fejlforklaring fra den selvkørende shuttle, og at den ikke kender til uformelle trafikregler. Undersøgelser har vist, at fodgængere og cyklister i dag kan forsinke de selvkørende shuttles, hvis køretøjet ikke har mulighed for at afvige



ruten ved for eksempel at overhale. Med Shared Spaces får den selvkørende shuttle et mere fleksibelt køreareal, og dermed kan disse forsinkelser formentlig undgås.

Med selvkørende teknologi på niveau 4 og 5 vil teknologien blive bedre til at aflæse og interagere med omgivelserne, og problemerne vil derfor mindskes. Generelt har cyklister og fodgængere dog brug for tilvænnning og tryghed i forhold til at dele arealer med selvkørende køretøjer. Det kan ikke forventes, at de selvkørende shuttles – selv med forbedret teknologi – vil kunne forudsige cyklisters og fodgængeres intentioner. Derfor skal der arbejdes mere med trafikanternes forståelse af den nye type køretøj og dens ageren i trafikken for at opnå det bedste samspil mellem trafikanterne og derved få udnyttet byens rum bedst muligt.



Tilgang

Den smarte by og selvkørende shuttles



Potentialet med LINC-shuttles vokser i takt med, at den selvkørende teknologi bliver bedre. Når vi når til et selvkørende niveau 4 og 5 (se side 8), hvor selvkørende shuttles kan køre uden en steward ombord, med fuld hastighed og i al slags vejr, bliver der rigtig mange muligheder for anvendelsen.

Datadrevet brugerservice

LINC-shuttlen kan optimeres med de mange Smart City teknologier, der allerede eksisterer, og som er på vej. I den smarte by kan informationer fra for eksempel sensorer og gps-data sendes til den selvkørende shuttle om vejens beskaffenhed, kødannelser, uheld på vejene og så videre. Koblingen kan også ske med data fra andre fagsektorer, for eksempel information om ændrede mødetider på skoler, afvikling af koncerter eller fodboldkampe. Endelig kan de kobles sammen med data for bestemte bruger- og målgrupper.

Med flere og flere data fra byen optimeres den selvkørende teknologi, og samtidig vil LINC-shuttlen kunne opsamle data, som blandt andet vil kunne tydeliggøre, hvor behovet for til- og frabringer servicen til letbanen er størst. Det giver eksempelvis mulighed for at se på, om byens rum de pågældende steder skal opgraderes. Forståelse for og brug af data vil således blive en integreret del af den kommunale kerneopgave og kræve andre kompetencer end i dag.

”I den smarte by kan data fra byens rum, transportmidler, bygninger med videre bruges i mange forskellige henseender. Det kan være apps, hvor pendlere kan give tilbagemeldinger på kvaliteten af kørslen eller sensorer på den selvkørende shuttle, der giver besked, når det er tid til service. Mulighederne er mange, og flere kommer hele tiden til.”

Claus Klint, Director Internet of Things, IBM Danmark





Selvkørende shuttles i byer langs Ring 3 – To cases i Albertslund og Gladsaxe

Kommunerne langs letbanen arbejder hver især med strategiske planer for byudviklingen i Ring 3. Der er tale om ambitiøse planer, som ligger i tråd med fremtidens krav om bæredygtige byudvikling med et godt mix af grønne områder og plads til både borgere og virksomheder. Nogle steder er der plads til at bygge nyt, andre steder skal der bygges om.

Selvkørende shuttles som en del af fremtidens løsning

Hvis vi i fremtiden kombinerer selvkørende kollektiv mobilitet og andre delemobilitetsløsninger med den kommende letbane, så er der et potentiale for, at vi kan minimere den individuelle, private biltrafik i forstadsbyerne. Et studie fra Oslo, som Cowi står bag viser, at det er muligt, hvis vi gør det nemt og attraktivt at skifte til grøn delemobilitet. Men det vil ikke ske af sig selv. Det kræver, at vi træffer de rette valg, og allerede nu tager de første skridt mod mere bæredygtige transportformer.

// Selvkørende teknologi vil ikke i sig selv hjælpe os til at nå klimamål eller give os bedre byudvikling. Men hvis vi bruger teknologien til for eksempel at øge delemobilitet og udvikle traditionel kollektiv transport, så den bliver mere attraktiv, vil det være en vigtig del af udviklingen af bæredygtig mobilitet i vores byer. Derfor er det vigtigt med høj kvalitet i grundlaget, når beslutningstagere skal træffe beslutninger om selvkørende køretøjer.”

Michael Knørr Skov, Afdelingschef Plan og Trafik, COWI

Case 1

Hersted 2045 i Albertslund

I Hersted Industripark i Albertslund er der udarbejdet en masterplan, Hersted 2045, for området, som netop integrerer tankerne om en tæt forbundet by, og hvor værktøjer til at øge mobiliteten og styrke den kollektive trafik er sat i spil.

Med etablering af letbanen opgraderes områdets tilgængelighed, så det får en central beliggenhed i Greater Copenhagen. Kombinationen af den udvoksede Vestskov og anlægget af letbanen giver nye muligheder for at skabe en bæredygtig byudvikling i tæt kontakt med naturen, og i området er det i dag tydeligt at se, at en del ejendomme nær den kommende letbanestation er købt netop med henblik på byudvikling og særligt med interesse for etablering af nye boliger.

Stationsområdet et omdrejningspunkt for byen

I Hersted 2045 koncentrerer byen og mange af dens funktioner ved letbanestationen, og der arbejdes med stiforbindelser, der skaber genveje for cyklister og gående. Det sikrer, korte afstande og lægger grunden til bæredygtige mobilitetsløsninger. Samtidig arbejdes der med masterplanen mod en radikal omdannelse af områdets infrastruktur: Lastvognstog udfases, der etableres cykelstier og brede fortove, vejbaner gøres smallere, så hastigheden for biler sænkes til et niveau, som både vil være mere passende for en selvkørende shuttle – og som gør det trygt og bekvemt at færdes i området. En selvkørende shuttle i Hersted vil kunne være endnu et supplement, som gør det nemmere at komme til og fra stationen.

Træk fra Transitorieret Byudvikling

Principperne fra Transitorieret Byudvikling viser sig tydeligt i masterplanen, og målet med omdannelsen af områdets infrastruktur er netop at prioritere cyklister og gående med trygge trafiksikre forbindelser kombineret med rekreative oplevelser, som gør det attraktivt for borgere og beboere at vælge at gå eller cykle.

Mulighederne for bebyggelse gradueres også i forhold til nærheden til letbanestationen. Hensigten er, at områder med den højeste befolkningstæthed og mest aktivitet ligger tættest på stationen, så den kollektive trafik udnyttes og understøttes.

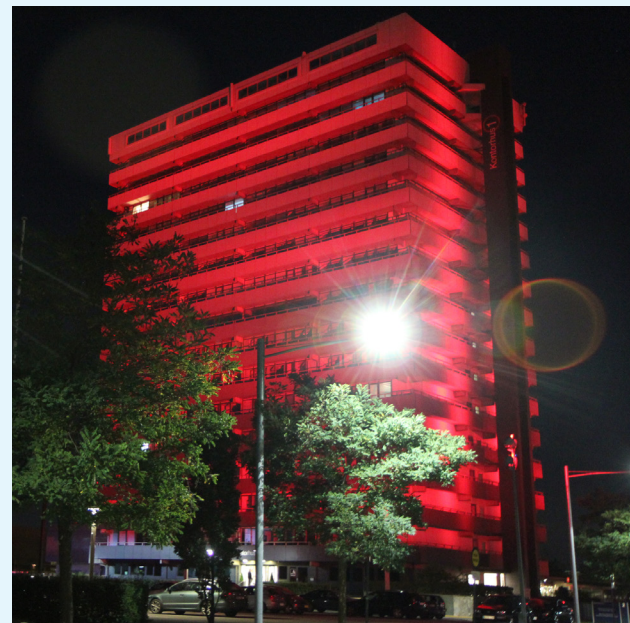
Områdets anvendelsesmuligheder og funktioner placeres også i overensstemmelse med principperne for Transitorieret Byudvikling. Derfor udpeges det tætte stationsnære kerneområde til Bydelscenter med mange forskellige anvendelsesmuligheder og en høj tæthed.

Parkeringsarealer får nyt liv

Mange privatejede ejendomme består i dag af store parkeringsarealer til ansatte og logistik. Med markant øgede udnyttelsesmuligheder og reducerede krav til parkering i det stationsnære kerneområde, er det forventningen, at parkeringsarealer på terræn vil reduceres væsentligt. Selvkørende shuttles som LINC har derfor mulighed for – i kombination med letbanen og de mange tiltag om at styrke forholdene for fodgængere og cyklister – at være et reelt alternativ til bil i Hersted 2045.

“Den kommende letbane er et afgørende skridt, men de selvkørende shuttles kan skabe bedre sammenhænge, når letbanen kommer og dermed sikre, at endnu flere vil lade sig transportere grønt og kollektivt.”

Steen Christiansen, Borgmester i Albertslund Kommune



DOLL – Smart City Living Lab

I Hersted Industripark ligger også DOLL som er et Living Lab, der viser Smart City teknologier indenfor blandt andet lys, affald, transport med videre. DOLL er med til at bygge bro mellem producenter, beslutningstagere og vidensinstitutioner for at gøre bedst muligt brug af teknologi i byens rum. Arbejdet med indsamling og brug af data, sensortechnologi og digitalisering af byens rum kan give inspiration til arbejdet med selvkørende teknologier, ikke blot i Hersted men langs hele letbanen.

Case 2 Gladsaxe Erhvervsby

I Gladsaxe Kommune arbejder man med udviklingen af erhvervsområdet Gladsaxe Erhvervsvarter, som ligger mellem to af de kommende letbanestationer. Også her kan man genfinde principperne for Transitorieret Byudvikling i visionen om et bæredygtigt erhvervsvarter med god infrastruktur og let adgang til kollektiv transport.

Grønne erhvervs- og byområder

Med Gladsaxe Erhvervsvarter ønsker Gladsaxe Kommune at skabe et grønt erhvervsområde, med attraktive grønne lommer og mindre byrum, der indbyder til fysisk udfoldelse og fællesskab uden for arbejdspladsen. Intentionen er at supplere områdets vejnet med nye mindre veje og stier, så der opnås et mere fintmasket vej- og stisystem, der øger områdets attraktivitet for cyklister og gående, herunder passager til og fra letbanen. Og det giver igen mulighed for at integrere selvkørende shuttles ved brug af Shared Spaces og det nye vejnet.

Stationsnære områder

I 2011 blev der udarbejdet en helhedsplan for Gladsaxe Erhvervsby. Allerede dengang blev der arbejdet med særligt høje bebyggelsesprocenter omkring den kollektive transport for at styrke brugen heraf. Bebyggelsesprocenten falder, jo længere væk fra stationen man kommer, og den udlagte anvendelse i de enkelte områder stemmer overens med udviklingsmulighederne i forhold til de varierende bebyggelsesprocenter. For eksempel har områderne ud til Ring 3 den højeste bebyggelsesprocent og er udlagt til kontorbyggeri, domiciler med mere, og et af de bagvedlig-

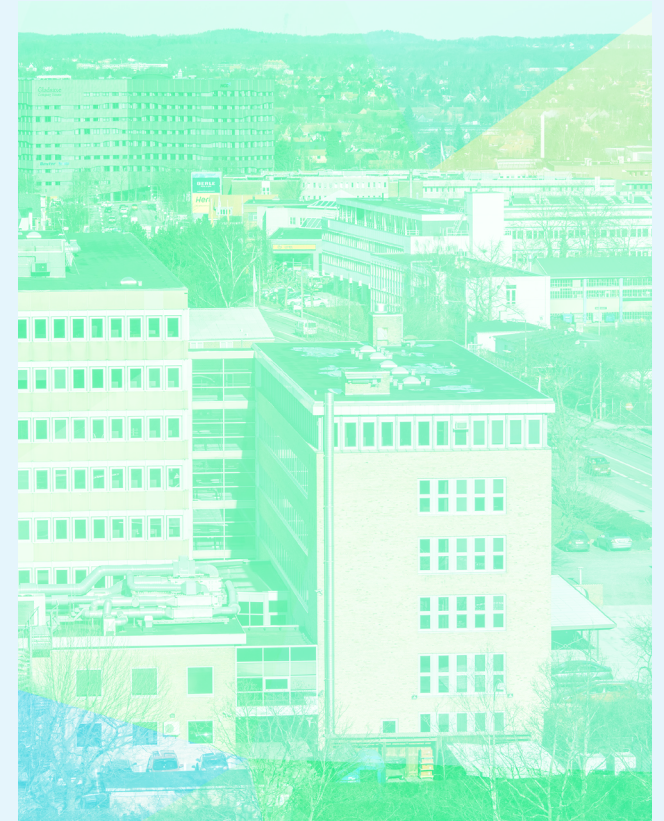
gende områder med lav bebyggelsesprocent er udpeget til iværksætterby.

Parkering en dyr post

For at minimere parkering på terræn, er der krav om op til 80 procent parkering i konstruktion over eller under jorden. Forholdet mellem bebyggelsesprocent og parkeringskrav skal være nøje afstemt, men kan nemt ændre sig over tid. Hvis bebyggelsesprocenten er meget høj, og der ikke samtidig skrues ned for parkeringsnormen, fylder de krævede p-pladser alt for meget på terræn, og de fleste steder uden for København vil det være en tung økonomisk post at placere dem i konstruktion.

Bæredygtig byudvikling i samarbejde med erhvervslivet

I 2017 blev foreningen Gladsaxe Erhvervsby etableret, og den samarbejder nu med kommunen om bæredygtighed, branding, byudvikling og trafik. Foreningen samarbejder også med kommunen om blandt andet at øge fremkommeligheden via fælles mobilitetstiltag (Mobility Management), og om at gøre det nemmere og mere interessant at bevæge sig til fods eller på cykel. Foreningen kan fremover blive en stærk partner i arbejdet med at tænke selvkørende shuttles som LINC ind i erhvervsområdet som til- og frabringer service til letbanen i de dele af Gladsaxe Erhvervsby, som ligger længere væk fra letbanen end optimal gå- og cykelafstand.



“Det er vigtigt, at vi får styrket letbanens opland og dermed passagergrundlaget, og her ser jeg LINC som en god mulighed for at opnå en tættere by med korte afstande. Det tror jeg vil give positiv værdi til mange områder langs Ring 3 og være med til at styrke både byudviklingen og den grønne omstilling.”

Trine Græse, Borgmester i Gladsaxe Kommune og næstformand i Hovedstadens Letbane

Sæt retning for bæredygtig mobilitet i fremtidens byer

I LINC-inspirationskataloget har vi forsøgt at belyse, hvad det er for en fremtid, de bæredygtige byområder langs Ring 3 bevæger sig hen mod, når letbanen står klar i 2025. Og vi har set på selvkørende shuttles som en del af en 'ny kollektiv transportform'.

Et helhedsorienteret perspektiv

Vi ønskede at afgrænse inspirationskataloget til emner, der ligger inden for bæredygtig byudvikling og kollektiv selvkørende mobilitet. Undervejs i arbejdet blev det imidlertid klart, at når man kobler selvkørende kollektiv transport til fremtidens byer, så er det nødvendigt at se mere helhedsorienteret på de udviklingstendenser, som får indflydelse på livet i byerne. Hvis man vil høste gevinsterne ved selvkørende kollektive shuttles, må man derfor også forholde sig til de teknologiske muligheder, nye forretningsmodeller, partnerskaber, brugerinddragelse og at sikre samarbejde på tværs af fag- og kommunegrænser.

Ledetrådene for det videre arbejde kan findes i mere overordnede spørgsmål som:

- Hvilke ønsker har vi til transporten i fremtidens bæredygtige byrum?
 - Hvilke krav vil vi stille til fremtidens kollektive transport for at få den ønskede service til borgerne?
 - Hvilke behov skal selvkørende kollektiv mobilitet løse?
 - Hvem kan bidrage til at løse behovet?
-

Aktive valg og nytænkning af værditilbud

Vores vigtigste pointe i arbejdet er, at det kræver nogle aktive til- og fravalg at fremme selvkørende shuttles, grønnere delemobilitet, smarte data, sammenhængende dør-til-dør-løsninger, ændrede parkeringsnormer og plads til grønne oaser i byrummet. Udviklingen sker ikke af sig selv. Men hvis vi er på forkant og ser mulighederne, så kan vi påvirke den i en retning, som passer til vores ønsker for fremtiden.

Samtidigt skal vi være klar til at forholde os til de hindringer, der er for en grønnere udvikling. Er vi for eksempel ikke åbne over for andre parkeringsnormer end i dag, så reducerer vi mulighederne til deletransport og grønne oaser i byrummene. Vores forståelse af "kollektiv transport" er også under forandring. Fra i dag primært at være et offentlig drevet tilbud, vil vi fremover se kollektiv transport, som er drevet af partnerskaber, i offentlig-privat samfinansiering, som nye forretningsmodeller og brugerdrevede løsninger.

Tilgange til arbejdet med bæredygtig mobilitet

I inspirationskataloget har vi peget på tilgange inden for byudvikling og mobilitet, som kan styrke både en bæredygtig byudvikling og passagergrundlaget for den kommende letbane i Ring 3 – og som med tiden vil kunne skabe værdi af selvkørende kollektiv mobilitet som LINC.

Et sammenhængende, attraktivt transportvalg

Kommunerne omkring letbanen bør arbejde aktivt for en udvikling, som giver pendlerne en sammenhængende

oplevelse, der gør det lige så attraktivt at stå på i den ene ende, som at stå af i den anden. Rækkevidden ved letbanens stoppesteder kan gøres mindre ved hjælp af nemt tilgængelige og koordinerede transportsupplement, som tilsammen skaber et mere fintmasket transportnet.

Agil planlægning med udgangspunkt i brugerne

Det handler ikke bare om en sammenhængende transport- og byplanlægning i og på tværs af kommunerne. Det handler også om mere principielle drøftelser af regler, procedurer og lovgivning om alt fra brug af data til selvkørende køretøjer. Hvis vi skal kunne imødegå udviklingen, så er der brug for at integrationen kan ske mere agilt og smidigt end mulighederne er i dag – og stadig uden at vi går på kompromis med tryghed og sikkerhed for borgerne. Endelig handler det om at inddrage borgere og virksomheder i et samarbejde om de byområder, der er i gang med at blive formet til fremtiden.

POINTER

Kernepointer i LINC-projektets inspirationskatalog om selvkørende kollektiv mobilitet i fremtidens byer er:

UDVIKLINGEN SKER TRINVIST

Mens vi venter på, at selvkørende shuttles bliver en realitet kan vi arbejde med andre delemobilitetsløsninger, som binder det kollektive transportnet sammen.

UDVIKLINGEN SKAL UNDERSTØTTES

Den teknologiske udvikling giver os ikke automatisk løsninger, der lever op til de ønsker og værdier, vi har til kollektiv transport for borgerne. Derfor bør der arbejdes med en vision, der skaber klarhed om, hvordan den selvkørende kollektive teknologi skal fungere i samfundet.

NYE TVÆRFAGLIGE SAMARBEJDER OG TILGANGE

Udviklingen af selvkørende teknologi og brug af data kræver nye faglige tilgange og samarbejder på tværs af kommuner, myndigheder, sektorer og tæt dialog med brugerne.

KOLLEKTIV TRANSPORT I FORSTÆDERNE KRÆVER SAMMENHÆNG OG INCITAMENTER

Potentialet for bæredygtig kollektiv- og delemobilitet i forstæderne kræver en anden strategisk styring end i storbyerne. Især når byerne udvikler sig og befolkningstætheden stiger. Er den kollektive transport utilstrækkelig, så vinder privatbilismen frem, og så bliver det svært at realisere ideen om de bæredygtige byer.

NYE PARTNERSKABER OG FINANSIERINGSFORMER

Et helhedsorienteret og finmasket transportnet kræver åbenhed for nye partnerskaber, samfinansieringsformer og forretningsmodeller, som formår at sammenkoble byudvikling og nye mobilitetstjenester.







REFERENCELISTE

SIDE 5

Hovedstadens Letbane, 2020
<https://www.dinletbane.dk/da/>

SIDE 10

Villadsen, 2019, Roskilde Universitet, Institut for Mennesker og Teknologi:
 "Potentialer og risici ved selvkørende køretøjer – implikationer for regulering, planlægning og forskning".

SIDE 14

Transitorieret byudvikling omkring kollektive transportknudepunkter i hovedstadsområdet, 2019, Region Hovedstaden: https://www.regionh.dk/trafik/trafik_og_mobiliteitsplan/Sider/Knudepunkter-der-ska-ber-sammenhaeng.aspx

SIDE 15

Mobility Management: Casestudie om Moving People, 2019:
<https://movingpeople-greatercph.dk/om-moving-people/mobility-management/>

SIDE 16

Mobility as a Service i boligområder: Casestudie om mobilitetsapp'en EC2B, 2020: <https://www.trivector.se/hallbara-transporter/utvardering-klar-de-boende-som-anvander-mobilitetstjansten-ec2b-reser-mer-hallbart/>

SIDE 21

Oslostudiet fra COWI, 2019: <https://www.cowi.com/insights/how-autonomous-cars-may-change-transport-in-cities>

SIDE 22

DOLL Living Lab: www.doll-livinglab.com/

KOLOFON

Udgiver: Gate 21

Udgivet: September 2020

Fotos: Hovedstadens Letbane/
 Gottlieb Paludan Architects.
 LINC. Gladsaxe Kommune.
 DOLL Living Lab. ShareNow.
 Shutterstock. Colourbox.
 Istock, Unsplash

Layout: Essensen

Redaktion: Charlotte Haverslev,
 Gate 21 (Redaktør)
 Anja Kraag,
 Gladsaxe Kommune

Deltager i arbejdsgruppe:

Kenneth Jørgensen,
 Gate 21 (Projektleder)
 Anne Stougaard,
 Gladsaxe Kommune
 Anne Dahlgaard Hertz,
 Gladsaxe kommune
 Anders Keldorff,
 Albertslund Kommune
 Helene Quist,
 Albertslund Kommune
 Søren Kehr,
 Albertslund Kommune

