

JUPITERPROJEKTET - PARKERINGSINFORMATIONSSYSTEM

Asger Hansen
Aalborg kommune

1. INDLEDNING

Sammen med Liverpool, Gent Bilbao, Firenze og Patra fik Aalborg kommune i 1993 bevilget støtte til et målprojekt - JUPITER¹ - fra EU's Thermie-program.

JUPITER projektet har som overordnet mål, at reducere energiforbruget til transport, ved at:

- kombinere miljøvenlig teknologi i den kollektive trafik med bedre tilgængelighed og komfort for brugerne.
- skabe bedre muligheder for skift mellem transportformer
- regulere den individuelle trafik

Aalborg kommunes del af projektet er bygget op omkring CITYBUSlinien, der betjener Cityområdet, de store boligområder i Vestbyen, Ø-gadekvarteret og Universitetet.

Projektet består af:

- test og indkøb af energi- og miljøvenlige bustyper
- forbedre omstigningsforholdene på Banegårdspladsen
- etablere busprioritering i signalregulerede kryds på CITYBUSlinien
- handicapvenlige busstoppesteder på dele af ruten
- reducere trafikarbejdet i Cityområdet ved etablering af P-infosystem

Projektet startede i 1994 og skal være afsluttet i januar 1997.

Foruden støtten fra EU's Thermie program er der til dele af projektet opnået støtte fra Trafik- og Miljøpuljen, som blev administreret af Miljø- og Energiministeriet.

2. BESKRIVELSE AF P-INFOSYSTEM

Parkeringsinformationsystemet i Aalborg City blev taget i brug den 1. juli 1995.

Formålet med P-infosystemet er at reducere den parkeringssøgende trafik ved at give trafikanterne information om, hvor der er ledige parkeringspladser og anviser den mest hensigtsmæssige rute til disse. Herved forventes endvidere en bedre udnyttelse af den samlede parkeringskapacitet i området.

Systemet omfatter ca. 3000 parkeringspladser fordelt på 9 anlæg - 5 parkeringsanlæg og 4 P-huse. Information om antallet af ledige P-pladser videregives til trafikanterne via 34 variable og 7 statiske tavler fordelt på 28 centrale lokaliteter.

¹ Joint Urban Project In Transport Energy Reduction

Systemet består af følgende elementer:

- Informationstavler
- Styrecomputer
- Understationer
- Betjeningscomputer

P-infosystemet registrerer ind- og udkørende biler fra P-anlæggene. Ud fra disse data beregnes løbende den ledige kapacitet, og denne information vises på variable tavler på indfaldsvejene til området og på randgadenettet.

Systemet er PC-baseret og benytter dos/windows som styresystem.

Kommunikationen mellem de enkelte elementer foregår via det offentlige telefonnet og dial-up modem.

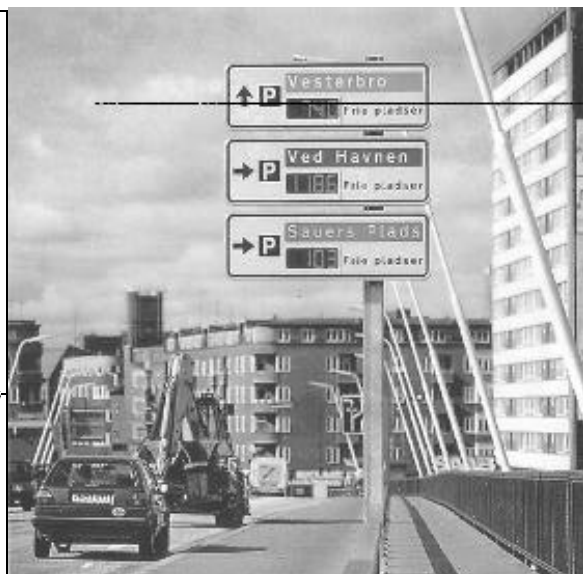
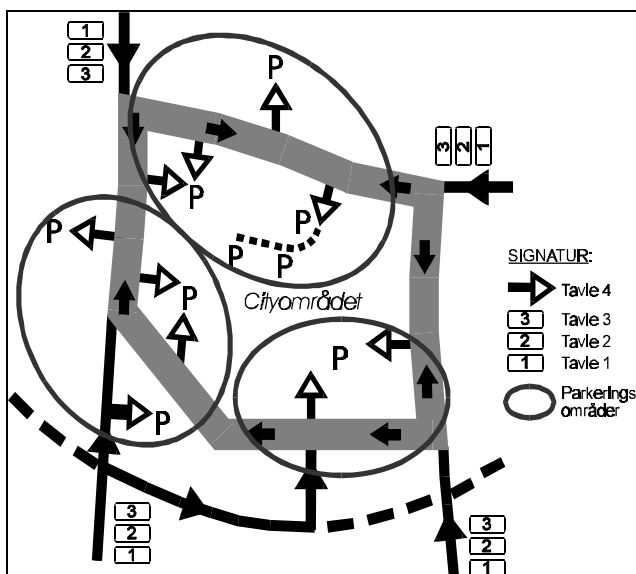
Tavler

I modsætning til andre P-infosystemer i Danmark, som angiver om P-anlægget er "fri" eller "optaget", er det valgt at informere trafikanten om det aktuelle antal frie P-pladser, således at den enkelte trafikant inddrages i beslutningsprocessen.

For at minimere antallet af tavler og for på et så tidligt tidspunkt som muligt at informere trafikanten om den aktuelle parkeringssituation, er Cityområdet inddelt i 3 parkeringsområder. For at understøtte orienteringen i systemet er områderne udover at have forskellige betegnelser, adskilt ved hver sin farve (rød, grøn blå)

Der anvendes 4 forskellige tavler:

1. En statisk tavle som *informerer* trafikanten om at der køres ind i et område med P-infosystem. Tavlen viser meget skematisk hvor P-områderne er placeret.
2. Umiddelbart efter møder trafikanten en variabel tavle der viser det *totale* antal frie pladser i systemet - cifferhøjde 120 mm
3. De næste tavler angiver hvor mange frie pladser der i de *enkelte parkeringsområder* - cifferhøjde - 120 mm, og
4. De sidste tavler, angiver antallet af frie pladser på det *aktuelle P-anlæg* trafikanten har valgt at benytte - cifferhøjde 110 mm.



Figur 1: P-infosystem i Aalborg - principdiagram

Foto: Områdetavler på Limfjordsbroen

Tavle 1-3 er placeret på de overordnede indfaldsveje til Cityområdet. Tavle 4 er placeret på randgadenettet og henviser herfra ind til P-anlæggene. Med det veldefinerede randgadenet omkring Cityområdet, er der således skabt en "P-søge ring", som kan modvirke unødvendig P-søge trafik inde i området.

Til den variable del af tavlerne er anvendt røde LED-dioder, og der er indbygget en kontrolfunktion for overvågning af diodefejl. Tavlerne viser "0" hvis P-anlægget er lukket eller optaget og "xxx" hvis der er fejl i systemet. Mellem kl 21.00 og 6.00 er tavlerne slukket.

Understationer

På 7 af anlæggene foretages registreringen af antallet af ind- og udkørsler ved hjælp af detektorspoler, mens der i to af parkeringshusene registreres via bomanlæg. I understationen, som er placeret ved P-anlægget, lagres informationerne og det aktuelle antal ledige pladser beregnes og sendes videre til styrecomputeren. Understationen tester endvidere for detektorfejl.

Styrecomputer

Styrecomputeren fungerer i princippet uafhængig af betjeningscomputeren, og har følgende opgaver:

- modtagelse af data fra understationer
- overførelse af data til betjeningscomputeren
- udsendelse af alarm via OPS
- opdatering af tavler

Betjeningscomputer

Betjeningscomputeren har til opgave at visualisere den aktuelle driftstilstand i systemet og virke som systemets database. Fra betjeningscomputeren er der mulighed for at:

- overvåge de enkelte elementers driftstilstand
- åbne/lukke P-anlæg
- kalibrere understationer
- se de aktuelle værdier sendt til tavlerne
- se den aktuelle kapacitetsudnyttelse på de tilsluttede anlæg
- se kapacitetsudnyttelsen - som diagram - fra midnat til det aktuelle tidspunkt.
- lagre statistiske data

Styremodel

Styrecomputeren modtager data fra understationerne, bearbejder disse og sender dem videre til tavlerne. For at mindske antallet af opkald til/fra de enkelte elementer, kommunikerer de enkelte elementer kun, når bestemte kriterier er opfyldt.

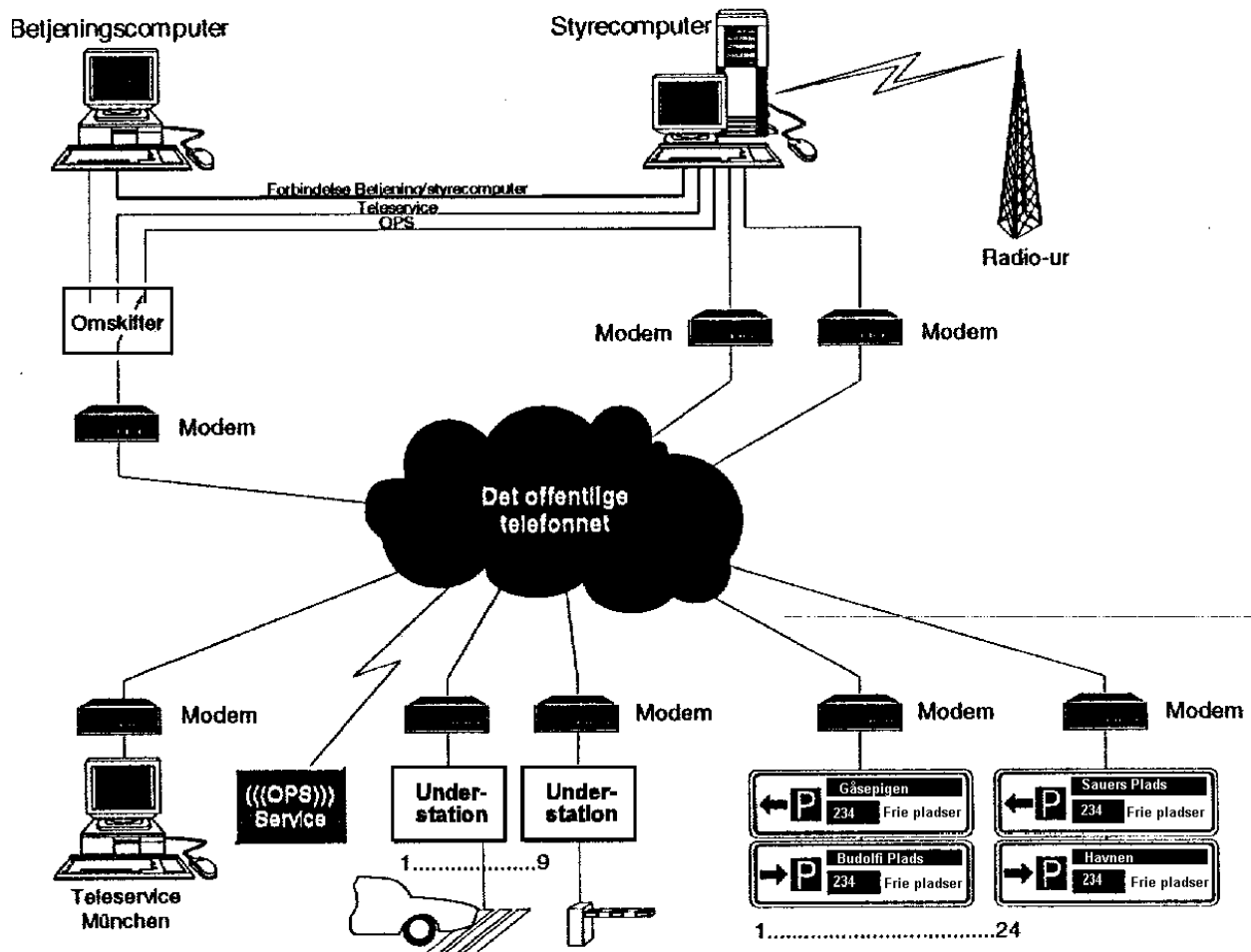
Hver understation har således en parametertabel, hvor springene mellem værdierne bliver mindre jo færre ledige pladser der er. Når et tabelniveau for frie pladser over/underskrides overføres data til styrecomputeren. Styrecomputeren bearbejder disse i forhold til parametertabeller, som fastlægger hvornår der skal ske en opdatering af værdierne på tavlerne.

Alarmer

Systemet genererer en alarm under følgende omstændigheder:

- ingen kommunikation med understation. *Handling: OPS-kaldealarm, alarm på betjeningscomputer, fejlmeddelelsen "xxx" sendes til aktuelle tavler*
- ingen kommunikation med tavle. *Handling: OPS-kaldealarm, alarm på betjeningscomputer*
- detektorfejl. *Handling: alarm på betjeningscomputer, fejlmeddelelsen "xxx" sendes til aktuelle tavler*
- displayfejl. *Handling: alarm på betjeningscomputer*

I nedenstående figur er det samlede system skitseret.



Figur 2: P-infosystem i Aalborg - teknisk opbygning

3. EVALUERING AF SYSTEMET

Evalueringen af P-infosystemet har taget udgangspunkt i følgende emner:

- **Operationalitet**
 - Driftspålidelighed
 - Informationsnøjagtighed
- **Adfærd**
 - Ændringer af trafikantadfærd
 - Holdninger/accept
- **Effektivitet**
 - Ændringer i trafikarbejdet
- **Miljø**
 - Ændringer i emissioner fra biltrafikken
- **Energi**
 - Ændringer i energiforbruget til transport

Dataindsamling

Til belysning af systemets *operationalitet*, er der fra systemets databank indhentet data, som belyser, hvor tit der har været fejl på systemet. Informationsnøjagtigheden - dvs hvor godt informationerne på tavlerne stemmer overens med de faktiske forhold - er registreret i forbindelse med kalibreringen af understationerne.

De øvrige emner er søgt belyst ved gennemførelse af interviews af parkanter og nummerskrivningsanalyser på de enkelte P-anlæg før og efter etableringen af systemet. Tidspunkter og omfang fremgår af nedenstående skema.

Type	Dato	Lokalitet	Omfang
Nummerskrivnings-analyse, før (1995)	torsdag d. 30/3 kl 14.00-17.00 og lørdag d. 1/4 kl. 10.30 - 13.30	4 udvalgte P-anlæg	2668 og 3086 talte
Nummerskrivnings-analyse, efter (1996)	torsdag d. 29/3 kl 14.00 - 17.00 og lørdag d.2/3 kl. 10.30 - 13.30	4 udvalgte P-anlæg	2527 og 2600 talte
Interview af parkanter, før (1995)	torsdag d. 30/3 kl 14.00-17.00 og lørdag d. 1/4 kl. 10.30 - 13.30	alle P-anlæg i systemet	595 og 670 interviews
Interview af parkanter, efter (1996)	torsdag d. 29/3 kl 14.00 - 17.00 og lørdag d.2/3 kl. 10.30 - 13.30	alle P-anlæg i systemet	443 og 754 interviews

Operationalitet

Efter en indkøringsperiode på ca. et halv år, har antallet af driftsforstyrrelser nået et stabilt niveau. I gennemsnit genererer systemet en alarm pr. 10 dage. Som oftest skyldes alarmerne påvirkninger udefra f.eks. ved påkørsel af skilt, strømafbrydelse etc. Fejlen kan i de fleste tilfælde rettes af kommunens eget personale.

Det har i indkøringsperioden været nødvendigt dagligt at foretage en kalibrering af understationerne, som anvender detektorspoler til registrering af den ind- og udkørende trafik. Understationerne, som registrerer via bomanlæg, har det fra starten kun været nødvendig at kalibrere 1-2 gange pr. måned.

For at forbedre tællepålidelighed, er der gennemført geometriske og tekniske justeringer på flere af anlæggene f.eks. etableret kanstensbegrænsede heller til separering af den ind- og udkørende trafik, ændret spoleplacering og ændring af spolernes følsomhed.

Pålideligheden for registrering via detektorspoler er i dag er på mellem 99,2 og 99,9%, dog er den på et enkelt anlæg "nede" på 98,4%. Anlæggene kalibreres pt. 1-2 gange om ugen.

Tavlernes læsbarhed har på visse lokaliteter været for dårlig. Dette skyldes tavlernes vinkel i forhold til kørebanen og/eller direkte sollys. En del af tavlerne er derfor skråtstillet 5-7 grader i forhold til kørebanen, hvilket har forbedret læsbarheden væsentligt.

Adfærd

Ændret trafikantadfærd

Nummerskrivningsanalysen på 4 af de mest belastede P-anlæg, viser, at der er sket en reduktion i antallet af bilister, der søger efter en ledig P-plads på mere end et P-anlæg². Ved førregistreringen udgjorde andelen af denne type trafik på P-anlæggene 21% og ved efterregistreringen 9%.

Det er ved at undersøge antallet af solgte billetter på de afgiftsbelagte pladser i systemet, ikke muligt påvises en ændring i udnyttelsen af de enkelte p-anlæg. Dog har der på et af de mere perifert beliggende anlæg været en tilvækst i antallet af parkeringer siden systemet blev taget i brug. Ændringen kan dog i til en vis grad begrundes i en generel tilvækst i antallet af parkeringer i Cityområdet

Parkanterne er spurgt om de har ændret parkeringsvaner efter installation af systemet, og til dette svarer 7%, at det har de. 97% svarede, at de ville have foretaget den pågældende tur selv om systemet ikke var etableret - 3% at de nu foretager flere ture og parkerer oftere i Cityområdet.

Til spørgsmålet om, hvornår beslutningen om at parkere på det pågældende anlæg blev taget, svarer 70% i førinterviewet "inden starten på turen" og 84% svarer det samme i efterinterviewet. Andelen som tog beslutningen inde i byen er reduceret fra 21 til 10%, og andelen som svarer, at de tog beslutningen efter at have prøvet andre P-anlæg, er reduceret fra 9 til 6%. Ændringerne kan tolkes som, at informationsystemet har givet trafikanterne større kendskab til parkeringsforholdene, således at de allerede inden starten på turen ved, hvor der med stor sandsynlighed er ledige P-pladser.

Antallet af personer pr. bil og parkeringstiden var den samme før og efter hhv. 1,89 pers. / 1.84 pers. og 1t 47min / 1t 48min.

Holdninger/accept

Af de adspurgte svarer 67% at P-infosystemet er en forbedring for bilisterne, fordi det er blevet hurtigere og lettere at finde en plads.

47% mener, at informationen på tavlerne er pålidelige, 23% at de ikke er og 30% ved ikke.

² Trafikant der søger efter en p-plads, er defineret ved en opholdstid på p-anlægget på mindre end 10 minutter.

Parkanterne blev før og efter spurgt om deres vurdering af vejvisningen til P-anlæggene og om deres vurdering af, hvor let det er at finde en P-plads.

	Hvordan er vejvisningen til P-anlæggene?		Hvor let er det at finde en P-plads?	
	Før %	Efter %	Før %	Efter %
Meget god / let	3	6	11	13
God / let	31	41	33	38
Middel	8	6	20	21
Dårlig / vanskelig	8	6	24	22
Meget dårlig / vanskelig	4	2	12	6
Ikke bemærket vejvisning	46	38		

Som det fremgår er der 13% flere, som efter installationen af P-infosystemet vurderer, at vejvisninger er meget god/god, samtidig er andelen som ikke har bemærket nogen vejvisning faldet med 8%.

Andelen som svarer, at det er meget let/let, at finde en ledig P-plads er fra før- til efterregistreringen steget med 7%, og andelen som svarer at det er meget vanskeligt/vanskeligt er tilsvarende reduceret med 8%.

Med hensyn til ændringer i trafikantadfærden, kan det konkluderes:

- at 7% mener de har ændret parkeringsvaner
- at færre søger forgæves efter en ledig P-plads - P-søgetrafikken på de 4 mest belastede P-anlæg er faldet med 12%
- at 3% mener de foretager flere ture til Cityområdet
- at andelen af trafikanter, som inden starten på turen har bestemt hvor de vil parkere, er øget med 14%

Med hensyn til trafikanternes holdning til P-infosystemet, kan det konkluderes

- at 67% mener systemet er en forbedring for bilisterne
- at 47% mener informationer er pålidelig - 23% at den ikke er
- at andelen af trafikanter der mener at vejvisningen til P-anlæggene er meget god/god er steget fra 33% til 47%
- at andelen af trafikanter der mener det er blevet lettere at finde en ledig P-plads er steget fra 44% til 51%

Effektivitet

I forbindelse med før- og efter interviewundersøgelsen blev der defineret 10 “porte”, langs den ydre ringvej. Trafikanterne blev spurgt om hvilken “port” de kom fra og hvilken rute de benyttede frem til P-anlægget. Ud fra dette materiale er der opstillet før- og eftermatricer, som dels beskriver fordelingen af ture mellem P-anlæggene og “portene” og dels de gennemsnitlige turlængderne. Antallet af indkørende til P-anlæggene pr. døgn er registreret via P-infosystemet.

Den gennemsnitlige turlængde er ved førsituationen beregnet til 1393 meter og i eftersituationen til 1278 meter, svarende til en reduktion på 115 meter.

Den samlede besparelse i trafikarbejdet udgør 930 vognkm pr. døgn - 8% af det samlede trafikarbejde til P-anlæggene. På årsbasis er dette ca. 280.000 vognkm. I beregningen er regnet med 20% mindre trafik om lørdage og søndage er ikke medregnet.

I forhold til det samlede trafikarbejde i Cityområdet udgør besparelsen ca. 0,3%.

Der er i beregningerne ikke taget højde for forskelle i turfordelingen i før- og eftersituationen, som ikke skyldes P-infosystemet. Ligeledes er der ikke indregnet en større søgning³ til P-anlæggene, som følge af P-infosystemet - antallet af ture i førsituationen er forudsat at være den samme, som i eftersituationen. Endvidere er der ikke taget højde for, at effekten af P-infosystemet er lavere uden for myldretiderne.

Energi

Regnes der med en gennemsnitlig rejsehastighed på 30 km/t, at alle ture foretages med personbil og at 20% af bilerne er udstyret med katalysator, vil de sparede energimængder pr. dag være på 3251 MJ eller 97 l benzin. På årsbasis er dette ca. 980.000 MJ eller ca. 29.400 l benzin.

Miljø

De sparede emissioner, er for de enkelte sundhedsskadelige stoffer beregnet til

- CO₂ 70 ton pr. år
- NO_x 500 kg pr. år
- CO 7,7 ton pr. år
- HC 570 kg pr. år
- Partikler 5 kg pr. år

Besparelserne svarer til 0,2-0,3% af det samlede udslip i Aalborg City

4. SAMMENLIGNING MED ANDRE UNDERSØGELSER

Der kan konstateres en vis lighed mellem resultaterne fra den aktuelle undersøgelse og undersøgelser fra Aachen og Truro i Tyskland og Torbay i England⁴,

I Aachen og Torbay, angav hhv. 53% og 23%, at de fulgte P-infosystemets anvisninger. I Aalborg anslås denne andel at ligge på mellem 67% og 47% hhv. dem som angiver, at systemet er en forbedring og dem som angiver, at systemet er pålideligt.

Der er tendenser til en bedre udnyttelse af minimum et mindre centralt placeret P-anlæg - lignende tendenser er fundet i de øvrige undersøgelser.

I Aachen har man påvist et fald i den parkeringssøgende trafik på 14% Denne er på ca. 8% i Aalborg.

³ jvf. interviewundersøgelsen angiver 3% at de foretager flere ture til Cityområdet efter indførelsen af P-infosystem

⁴ jvf. COWI's rapport fra 1988 "Parkeringsinformationssystemer -konsekvenser for energiforbrug og luftforurening"

Der kan, i modsætning til undersøgelserne i de andre byer ikke konstateres en generel øgning af belægningsgraden på P-anlæggene, som følge af P-infosystemet. Dog angiver 3% af de interviewede, at de foretager flere ture til Cityområdet efter systemet er taget i brug.

5. AFSLUTNING

Effekterne af indførelse af et P-infosystemet Aalborg City, svarer i store træk til de forventninger der blev stillet. Brugeren af systemet er overvejende positive, fordi det er blevet hurtigere og lettere, at finde en ledig P-plads. De forretningsdrivende er positive, fordi systemet yder en service til deres kunder, og fordi der skabes opmærksomhed om mulighederne for parkering i Cityområdet, hvilket er af betydning i konkurrencen med de store varehuse og indkøbscentre i byens periferi. Trafikarbejdet og energiforbruget til søgning efter en ledig P-plads er reduceret, hvilket har en positive effekt på bymiljøet i form af mindre støj- og luftforurening.

Det indgår i Aalborg Kommunes Trafik & Miljøplan for Midtbyen at effektivisere systemet i de kommende år ved at nedlægge mindre og dårligt placerede P-anlæg, og samle disse i større anlæg med god tilgang fra randgadenettet. Endvidere søges parkeringsrestriktioner i Cityområdet ændret.