



GREENMOBILITY

Lifelong Learning on sustainable urban mobility



GREENMOBILITY

Lifelong Learning on sustainable urban mobility

GREENMOBILITY

**Modul Nr 3 – Hållbara mobilitetslösningar och
energieffektiva fordon**

Modul N 3 – Hållbara mobilitetslösningar och energieffektiva fordon

1. Introduktion till ämnet

Hållbara mobilitetslösningar och energieffektiva fordon är koncept som har sina rötter i att ta itu med miljöhänsyn, minska transporternas påverkan på klimatförändringen och främja en effektivare användning av resurser. Här är definitionerna för var och en:

Hållbar mobilitet avser utveckling och implementering av transportlösningar som möter samhällets nuvarande behov utan att äventyra framtida generationers förmåga att möta sina egna behov. Den omfattar ett holistiskt synsätt på transporter som tar hänsyn till ekonomiska, sociala och miljömässiga dimensioner. Hållbara mobilitetslösningar syftar till att minimera de negativa effekterna av transporter, såsom luftföroreningar, utsläpp av växthusgaser, trängsel och resursutarmning. Energieffektiva fordon är designade för att maximera användningen av energiresurser samtidigt som avfall och miljöpåverkan minimeras. I samband med transport avser energieffektivitet vanligtvis fordon som kan färdas längre sträckor eller utföra mer arbete med samma mängd energi. Målet är att minska bränsleförbrukningen, minska utsläppen och minska beroendet av icke-förnybara energikällor (Grzesiuk, et.al., 2023).

Både hållbara mobilitetslösningar och energieffektiva fordon spelar avgörande roller för att mildra miljöpåverkan, minska utsläppen av växthusgaser och skapa mer motståndskraftiga och beboeliga stadsmiljöer. De är en integrerad del av ansträngningarna att övergå till ett mer hållbart och miljövänligt transportsystem.

Hållbara och smarta mobilitetsalternativ, tillsammans med mindre förorenande och mer energieffektiva fordon, representerar en förändring mot miljövänliga och tekniskt avancerade transportlösningar. Här är några nyckelelement i

dessa begrepp. För hållbara och smarta mobilitetsalternativ: nyckelelementen är (1) Kollektivtrafik: Effektiva och tillgängliga kollektivtrafiksystem, inklusive bussar, tåg, spårvagnar och tunnelbanor, för att minska beroendet av enskilda privata fordon. (2) Aktiv transport: Uppmuntra gång och cykling som livskraftiga transportsätt, med väl designad infrastruktur som cykelbanor och gångvänliga vägar. (3) Samåkning och samåkning: Delade mobilitetstjänster som optimerar användningen av fordon, vilket minskar det totala antalet fordon på vägen. (4) Micro-Mobility Solutions: Elskotrar, cyklar och andra kompakta, delade transportsätt för korta resor inom stadsområden. Och (5) Integrerade mobilitetsplattformar: Smarta, uppkopplade plattformar som integrerar olika transportsätt, så att användare kan planera, boka och betala för multimodala resor sömlöst. Dessutom hör flera alternativ till mindre förorenande fordon, såsom elfordon (EV), hybridfordon, alternativa bränslen och bränslecellsfordon (Lam, & Head, 2012; Grzesiuk, et.al., 2023).

Samtidigt finns det också flera strategier för att erbjuda mer energieffektiva fordon, till exempel (1) Bränsleeffektivitetsstandarder: Regler och standarder som främjar fordon som kan resa längre sträckor med mindre bränsleförbrukning. (2) Lättviktsmaterial: Användning av avancerade material för att minska fordonens vikt och förbättra bränsleeffektiviteten. (3) Avancerade framdrivningssystem: Innovativ teknik, inklusive regenerativ bromsning, start-stopp-system och variabel ventiltid, för att optimera energianvändningen. (4) Telematik och dataanalys: Smart teknik som möjliggör realtidsövervakning av fordonsprestanda, vilket möjliggör förutsäggande underhåll och effektiva körmönster, och (5) Emission Control Technologies: Avancerad teknik i traditionella fordon som minskar skadliga utsläpp, såsom partiklar filter och katalysatorer (Bertoldi, 2022).

Genom att kombinera hållbara och smarta mobilitetsalternativ med mindre förorenande och mer energieffektiva fordon kan samhällen arbeta för att skapa ett transportsystem som är både ekologiskt ansvarsfullt och tekniskt avancerat. Detta tillvägagångssätt bidrar till att mildra klimatförändringarna, förbättra luftkvaliteten och förbättra den övergripande livskvaliteten i städerna.

2. Lärandemål och resultat

Hållbara mobilitetslösningar och energieffektiva fordon är avgörande komponenter för att möta miljöutmaningar och skapa en mer hållbar transportframtid. Kompetenser inom detta område omfattar ett brett spektrum av kunskaper, färdigheter och förmågor som bidrar till utveckling, implementering och främjande av hållbar mobilitet och energieffektiva fordon. Att utveckla expertis inom dessa kompetenser är väsentligt inte bara för yrkesverksamma som arbetar med hållbar mobilitet utan också för att allmänheten ska förstå, främja och uppmuntra hållbar transportplanering på stadsnivå.

Inlärningsmål:

- Förstå konceptet hållbar mobilitet och dess betydelse i stadstransportsystem.
- Identifiera de fyra arbetsnivåerna som Dr Ny föreslår för övergången till hållbar mobilitet: Politik och incitament, Användare och marknad, Fordon och infrastruktur samt Energi- och materialförsörjning.
- Erkänna informations- och kommunikationsteknikens (IKT) roll för att främja hållbar stadstransport.
- Utforska exempel på hållbara stadstransportinitiativ, som Taipei YouBike-systemet, och analysera deras tillämpning av Dr Nys fyra arbetsnivåer.
- Undersök principerna och strategierna förknippade med Green Transportation System Oriented Development (GTOD) och dess roll i att forma hållbara stadsmiljöer.

- Förstå det användarorienterade perspektivet i markanvändningsplanering för hållbar stadstransport och dess implikationer för transportsystem.
- Utforska olika typer av energieffektiva fordon och deras fördelar för att minska utsläpp och bränsleförbrukning.
- Identifiera hinder för den utbredda användningen av energieffektiva fordon och potentiella lösningar för att övervinna dem.

Läranderesultat:

- Studenter kommer att kunna förklara konceptet hållbar rörlighet och dess betydelse för att hantera stadstransportutmaningar.
- Eleverna kommer att kunna analysera och utvärdera transportpolicyer och initiativ med hjälp av Dr Nys ramverk med fyra arbetsnivåer.
- Studenter kommer att kunna bedöma IKT:s roll för att främja hållbara stadstransportlösningar och deras effektivitet för att förbättra rörligheten.
- Studenter kommer att kunna utvärdera fallstudier, såsom Taipei YouBike-systemet, när det gäller deras anpassning till principerna för hållbar mobilitet och deras inverkan på stadstransporter.

- Studenter kommer att kunna tillämpa principerna för GTOD i stadsplaneringsscenarier för att skapa mer hållbara och tillgängliga stadsmiljöer.
- Studenter kommer att kunna utforma markanvändningsplaner som prioriterar användarnas behov och preferenser för att förbättra hållbarheten och inkluderingen av transportsystem.
- Eleverna kommer att kunna jämföra och kontrastera olika typer av energieffektiva fordon och deras miljöfördelar.
- Eleverna kommer att kunna identifiera utmaningar som hindrar den utbredda användningen av energieffektiva fordon och föreslå lösningar för att hantera dem i stadsmiljöer.

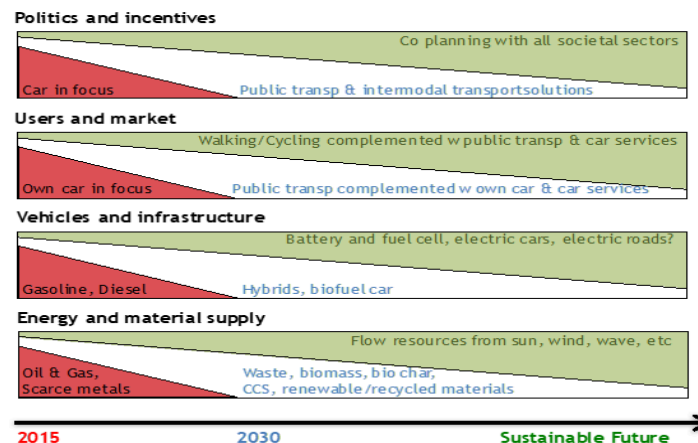
3. Lärande innehåll

Kapitel 1. Övergångar till hållbar stadsmobilitet och användning av IKT

Dr. Ny, forskargrupsledaren och docent i strategisk hållbar utveckling, föreslog att övergången till hållbar mobilitet är möjlig om man arbetar på fyra nivåer (1) Politik och incitament, (2) Användare och marknad, (3) Fordon och infrastruktur, och (4) Energi- och materialförsörjning (Ny, 2017).



Transition Possible! At several levels



Figur 1. Begreppen Transition Possible! På flera nivåer (Ny, 2017, s.5).

Dr Nys förslag om att gå över till hållbar rörlighet genom att arbeta på fyra nivåer – politik och incitament, användare och marknad, fordon och infrastruktur samt energi- och materialförsörjning – föreslår ett heltäckande tillvägagångssätt för att ta itu med de mångfacetterade utmaningarna som är förknippade med hållbar transport.

Politik och incitament: Den här nivån fokuserar på de regelverk, policyer och incitament som kan driva övergången till hållbar mobilitet. Detta kan innefatta åtgärder som subventioner för elfordon, utsläppsbestämmelser, stadsplaneringspolitik som prioriterar kollektivtrafik och icke-motoriserade transportsätt och skattesystem som motverkar ohållbara metoder.

Användare och marknad: Denna nivå betonar vikten av att förstå användarbeteende och preferenser, samt att forma marknadsdynamiken för att främja hållbara mobilitetsalternativ. Strategier här kan innefatta kampanjer för att uppmuntra till lägeskiften, främja delade mobilitetstjänster som bildelning och cykeldelning, och främja en hållbarhetskultur genom utbildning och sociala initiativ.

Fordon och infrastruktur: Denna nivå fokuserar på de tekniska aspekterna av hållbar mobilitet, inklusive utveckling av renare och effektivare fordon, samt skapandet av infrastruktur för att stödja dem. Det kan handla om att investera i laddstationer för elfordon, bygga ut kollektivtrafiknäten, förbättra cykelbanor och fotgängarinfrastruktur och implementera smarta transportsystem för bättre trafikledning.

Energi- och materialförsörjning: Hållbar mobilitet beror också på tillgången på förnybara energikällor och miljövänliga material. Denna nivå innebär övergång till förnybara energikällor för att driva fordon, minska miljöavtrycket från tillverkningsprocesser och främja användningen av återvunnet material i fordonstillverkningen.

Genom att ta itu med dessa fyra nivåer samtidigt, erkänner Dr. Nys tillvägagångssätt samverkan mellan olika faktorer som påverkar mobilitetshållbarhet och syftar till att skapa en holistisk strategi för att uppnå långsiktigt hållbara transportsystem. Detta tillvägagångssätt kräver samarbete mellan beslutsfattare, industriintressenter, forskare och samhällen för att implementera effektiva lösningar och driva meningsfull förändring

Informations- och kommunikationsteknik (IKT) spelar en avgörande roll för att främja hållbar stadstransport genom att underlätta effektiva, bekväma och miljövänliga mobilitetslösningar. Här är flera sätt IKT bidrar till hållbar stadstransport:

1. Smarta transportsystem: IKT möjliggör utveckling och implementering av smarta transportsystem, som integrerar olika teknologier som sensorer, GPS och kommunikationsnätverk för att optimera trafikflödet, minska trängseln och

förbättra transportnätverkens totala effektivitet. Dessa system kan tillhandahålla trafikinformation i realtid, optimera kollektivtrafikvägar och samordna transportsätt för att minimera miljöpåverkan.

2. Multimodal integration: IKT underlättar integrationen av olika transportsätt, inklusive kollektivtrafik, cykling, promenader och samåkningstjänster, i sömlösa och sammankopplade mobilitetsnätverk. Genom mobilappar och digitala plattformar kan pendlare få tillgång till information om olika transportalternativ, planera sina resor och betala för tjänster, vilket uppmuntrar användningen av hållbara transportsätt och minskar beroendet av privatbilar.
3. Samåkning och samåkning: IKT-plattformar har möjliggjort spridningen av samåknings- och samåkningstjänster, vilket gör det möjligt för individer att dela åkattraktioner och minska antalet fordon på vägen. Genom att matcha passagerare med förare på väg i samma riktning, optimerar dessa tjänster fordonsbeläggningen, minskar trafikstockningar och minskar koldioxidutsläppen i samband med transporter.
4. Mobilitet som en tjänst (MaaS): MaaS-plattformar utnyttjar IKT för att erbjuda integrerade mobilitetslösningar som kombinerar olika transporttjänster till ett enda användarcentrerat gränssnitt. Genom MaaS-appar kan användare få tillgång till en rad transportalternativ, inklusive kollektivtrafik, samåkning, cykeldelning och biluthyrning, och sömlöst planera och betala för sina resor. MaaS främjar hållbar stadstransport genom att uppmuntra lägesbyten och minska behovet av privat bilägande.
5. Elfordonsinfrastruktur: IKT spelar en avgörande roll för att stödja infrastrukturen för elfordon (EV), inklusive laddstationer och smarta nätsystem. Genom IoT-aktiverade laddningsstationer och mobilappar kan elbilsförare hitta laddningspunkter, övervaka laddningsstatus och schemalägga laddningssessioner, vilket underlättar införandet av elfordon och minskar beroendet av fossila bränslen.

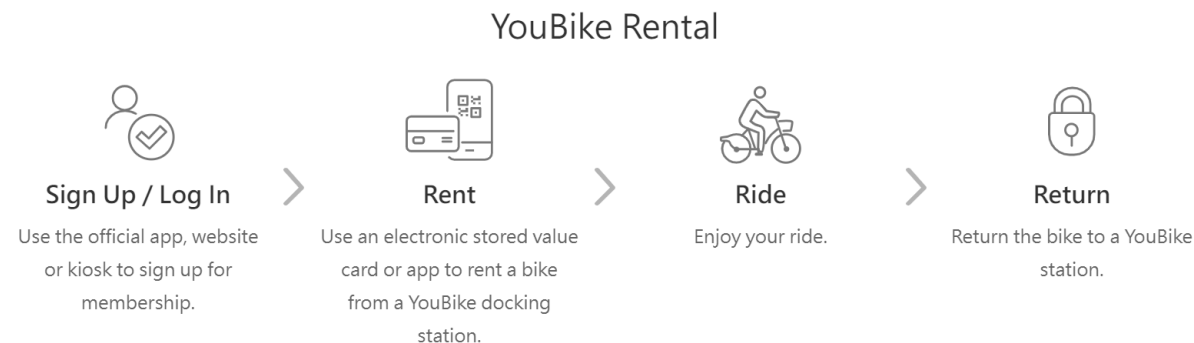
6. Dataanalys och beslutsstöd: IKT möjliggör insamling, analys och visualisering av transportdata, vilket ger värdefulla insikter för beslutsfattare och stadsplanerare för att optimera transportsystem och informera beslutsfattande. Genom att utnyttja stordataanalys och prediktiv modellering kan städer identifiera trafikmönster, optimera infrastrukturinvesteringar och utforma hållbara stadstransportpolicyer.

Sammanfattningsvis fungerar IKT som en möjliggörare för hållbar stadstransport genom att förbättra anslutningsmöjligheterna, främja multimodal integration, underlätta samåkning och samåkning, möjliggöra Mobility as a Service, stödja elfordonsinfrastruktur och tillhandahålla datadrivna insikter för välgrundat beslutsfattande. Genom att utnyttja IKT-lösningar kan städer skapa mer effektiva, tillgängliga och miljövänliga transportsystem för att möta utmaningarna med urban rörlighet och främja hållbar utveckling.

En smart stad är ett tekniskt modernt stadsområde som använder olika typer av elektroniska metoder och sensorer för att samla in specifik data. Det betyder att denna stad använder informations- och kommunikationsteknik (IKT) för att förbättra operativ effektivitet, dela information med allmänheten och ge en bättre kvalitet på statlig service och medborgarnas välfärd. Därför är huvudmålet med en smart stad att optimera stadsfunktioner och främja ekonomisk tillväxt samtidigt som man förbättrar livskvaliteten för medborgarna genom att använda smart teknik och dataanalys, såsom hållbar mobilitet genom delade fordon, användarvänlig infrastruktur, och enhetligt e-betalningssystem; under tiden använder de delade energienheterna och bygger ett enhetligt hållbart energinätverk för att minimera materialtillförseln. Värdet av smarta städer som är uppkopplade och optimerade genom användning av teknik är inte bara ett ostoppbart globalt fenomen utan också ett värdefullt instrument för att göra städer hållbara.

Taiwans Taipei YouBike-system är ett bra exempel för att illustrera tillämpningen av Ny:s fyra nivåer av arbete för att övergå till hållbar stadstransport. Taiwans Taipei YouBike-system, ursprungligen Taipei Bike Sharing System, är ett bra exempel på hållbar stadstransport. Det tillhandahåller cykeluthyrning i hela staden med ett elektroniskt ledningssystem.

Det finns 1322 YouBike-stationer i staden Taipei som tillåter användare att hyra en cykel på en plats och lämna tillbaka den på en annan (Taiwan The Heart of Asia, 2022). Dessa flera YouBike-stationer kompenserar för det saknade pusslet där kollektivtrafiken inte kan täckas och inte är tillgänglig i det större kollektivtrafiksystemet. Samtidigt är YouBike ett elektroniskt, obemannat och automatiserat offentligt cykelsystem som tillhandahåller 24-timmars punkt-till-punkt uthyrning och returtjänster. Ur ett användarvänligt perspektiv har systemet en kvalitetsdrift, bekväma cyklar, enkel registrering och användning, och flera uthyrnings- och returalternativ för allmänheten att hyra och lämna tillbaka cyklar snabbt (Figur 2). YouBike kan lätt nå gränderna när som helst i stadsområdet, så det uppmuntrar människor att ändra sina resvanor och göra resor bekvämare. Det uppmuntrar och engagerar också alla generationer att använda kollektivtrafiksystemet för att minska trafikstockningarna samtidigt som man sparar energi och skapar en hållbar och intelligent transportmiljö för att utveckla en miljövänlig livsstil och en grön pendlingskultur (YouBike, nd).



Figur 2. Diagrammet över YouBike-uthyrningsprocessen (YouBike, nd).

(1) Politik och incitament

För det första, ur politisk synvinkel, är YouBike-systemet ett BOT-samarbete mellan Taipei City Department of Transportation och den lokala tillverkaren av Giant Bicycles. Även om den lanserades 2009 i Xinyi-distriktet, som är det berömda affärscentret i Taipei, hade denna offentliga cykeldelningstjänst till en början oväntat låga dagliga användare, vilket fick Taipei City Department of Transportation att utöka systemet längs Taipeis tunnelbanelinjer och till flera fler distrikt (Mo, 2012). Samtidigt ger det incitament för användare, till exempel genom att sänka priserna (inklusive att göra de första 30 minuterna gratis och sedan anta progressiva vägtullar från NT\$10 till NT\$40 därefter). I april 2015 började Taipeis transportdepartement ladda YouBike-förare för de första 30 minuterna av användning och i april 2015 började YouBike-åkarna ladda för de första 30 minuters användning. Ingen annan avgift, såsom en årlig deposition, krävs. Det finns också en 15-minuters begränsningsperiod för förnyelse vid stationen som cykeln returnerades till (Sui, 2015). Dessa är incitament för att övervinna den långsamma initiala acceptansen av användare i startfasen.

(2) Användare och marknad

Ur användarens perspektiv är det viktigt att ha enkel och vänlig tillgänglighet för att hjälpa dem att komma igång med övergången smidigt. Taipei YouBike-systemet har flera sätt att öppna ett konto (officiell app, online via YouBike-webbplatsen eller i kioskerna), och vänliga betalningsmetoder som att använda det elektroniska värdekortet eller appen för att hyra cykeln är båda användarvänliga strategier för att locka användare som är villiga att prova (YouBike1, nd). För marknadsstorleken i Taiwan, fram till 2023, finns det redan 8 städer, 3 län och en vetenskapspark med cykelsystem tillgängliga i Taiwan, inklusive Taipei City, New Taipei City, Taoyuan City, Hsinchu County, Hsinchu City, Hsinchu Science Park, Miaoli County, Taichung City, Chiayi City, Tainan City, Kaohsiung City och Pingtung County (YouBike2, nd).

(3) Fordon och infrastruktur

Det största bekymret för användarna är problem som höga cykelfel och brist på cyklar vid stationer. Dessutom är parkering, reparation och underhåll stora hanteringsfrågor i många städer med delade cyklar (EBRD, nd). YouBike-cyklar är designade för att vara hållbara, designen på YouBike inkluderar en sittdyna som enkelt kan justeras i höjddled; de förtjockade däck och dubbelskiktsfälgarna gör hjulen slitstarka och hållbara; hjulen är 24 tum fram och 26 tum bak, vilket gör att användare av olika kroppstyper enkelt kan balansera sina kroppar; Med den nya kedjedesignen kommer trestegskedjan med variabel hastighet inte att tappa; cykeln kan generera sin el och tända strålkastarna när man trampar. Under 2014 såg systemet 22 miljoner uthyrningar, en fördubbling av 11 miljoner uthyrningar 2013, med 196 uthyrningsstationer som cirkulerade 6 046 cyklar (Lee, 2014; BBC, 2015). I februari 2023 finns det totalt 1 582 YouBike 1.0-uthyrningsstationer och 5 246 YouBike 2.0-uthyrningsstationer över hela Taiwan, med totalt 653 miljoner uthyrningar (Taiwan The Heart of Asia, 2022).

Förutom utmärkt service och låga avgifter finns det flera kvalitetsförfrågningar: 1) YouBike komplett ledningssystem för delade cyklar, 2) YouBike använder informationsteknologi, och 3) Kräv "världens bästa" kvalitet, för att säkerställa underhållet av infrastrukturen i YouBikes tjänst system (EBRD, nd). Därför, för att säkerställa fordonens skick och kvalitet, har 1) YouBike utvecklat ett övervakningssystem i realtid så att anställda kan övervaka användningen av varje fordon och garantera säkerheten; YouBike antar 24-timmars skiftschemaläggning, och ordnar personal att arbeta skift 24 timmar om dygnet för att skicka fordon till användarna. Högvolymsplatser för att säkerställa fordonsförsörjning. 2) YouBike stipulerar att varje cykel måste inspekteras minst en gång varannan vecka, och systemet kommer att övervaka cykelns tillstånd. En cykel som har körts hundra gånger kommer att låsas av systemet och väntar på rutinunderhåll. Samtidigt är 3) YouBikes kedjekrav mycket höga och kräver en körsträcka på mer än 12 000 kilometer inom 6 månader. För att möta detta krav ändrade YouBike kedjans metallsammansättning för att göra dess spänning och belastningsförhållande högre än internationella standarder. 12% högre, och en speciell beläggning läggs till för att öka rostskyddseffekten med 5 gånger.

(4) Energi- och materialförsörjning

Enligt företaget kostar var och en av systemets cyklar cirka NT\$10 000 (US\$330) eftersom de är designade för att tåla frekvent användning. Cyklarna är byggda för att användas 13 gånger om dagen i genomsnitt, mycket oftare än den två gånger dagligen som de flesta andra cyklar i genomsnitt använder (Kao, 2014, s.13). Varje cykel har en RFID-tag för fordonsspårning och stöldskydd (Chang, 2009).

Kapitel 2. System- och användarorienterad markanvändning för gröna transporter

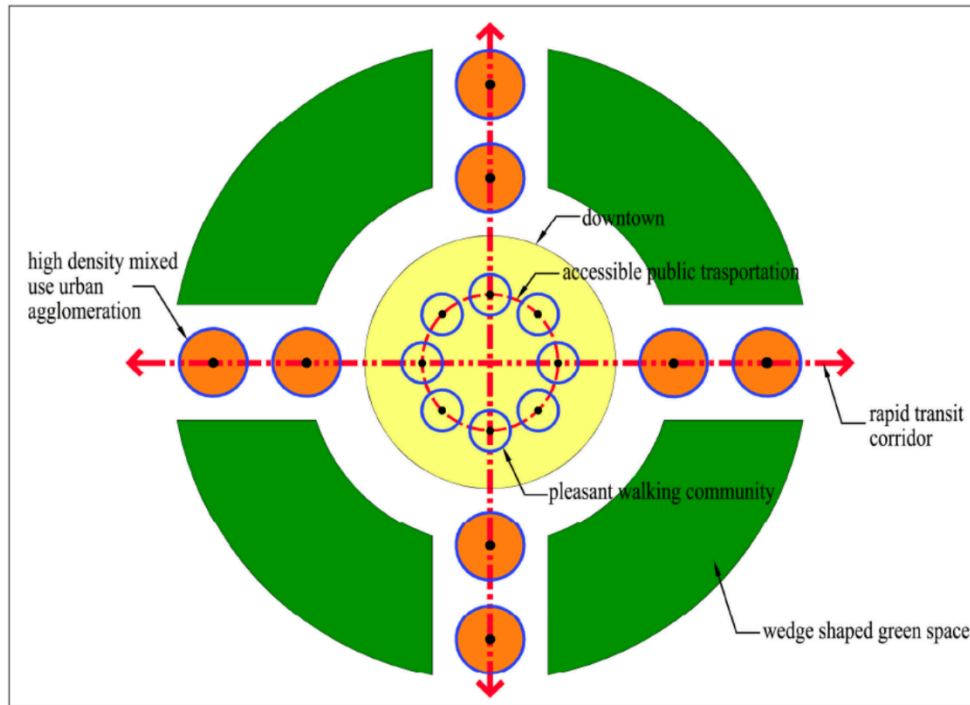
Green Transportation System Oriented Development (GTOD) är ett holistiskt synsätt på stadsplanering och utveckling som prioriterar hållbara transportsystem som ett grundläggande element i att forma den byggda miljön. Detta koncept integrerar markanvändningsplanering, utveckling av infrastruktur och transportpolitik för att skapa städer som är tillgängliga, beboeliga och miljövänliga. Här är några nyckelprinciper och strategier förknippade med GTOD:

1. Transitorienterad utveckling (TOD): GTOD betonar utvecklingen av kompakta stadsdelar med blandad användning runt knutpunkter för kollektivtrafik. Genom att främja tätare, gångbara samhällen med enkel tillgång till kollektivtrafik, minskar TOD bilberoendet, uppmuntrar aktiva transportsätt som promenader och cykling och minimerar stadsutbredning.
2. Kompletta gator: GTOD förespråkar design av gator som rymmer alla användare, inklusive fotgängare, cyklister och kollektivtrafikförare, förutom bilister. Kompletta gator har trottoarer, cykelbanor, dedikerade transitbanor och fotgängarvänlig infrastruktur som övergångsställen, trafikdämpande åtgärder och gatumöbler, vilket skapar säkrare och mer tillgängliga transportkorridorer.

3. Active Transportation Infrastructure: GTOD prioriterar utvecklingen av infrastruktur för att stödja aktiva transportsätt, som att gå och cykla. Detta inkluderar konstruktion av cykelbanor, gångvägar, gröna vägar och cykeldelningssystem, samt bekvämligheter som cykelparkering och gångbroar, för att uppmuntra icke-motoriserade resor och främja en hälsosammare livsstil.
4. Transitexpansion och förbättring: GTOD förespråkar utbyggnad och förbättring av kollektivtrafiknät för att tillhandahålla bekväma, prisvärda och pålitliga transportalternativ för invånarna. Detta kan handla om att investera i nya transitlinjer, förbättra befintliga tjänster, integrera olika transportsätt och implementera innovativ teknik för att öka effektiviteten och effektiviteten i kollektivtrafiksystemen.
5. Utveckling för blandad användning: GTOD främjar integreringen av olika markanvändningar i grannskap, inklusive bostäder, kommersiella och rekreationsanläggningar. Genom att främja utveckling av blandad användning minskar GTOD behovet av långväga resor, stödjer lokala ekonomier och ökar samhällenas liv och livskraft.
6. Grön infrastruktur och hållbar design: GTOD innehåller principer för hållbar design och grön infrastruktur för att minimera miljöpåverkan och öka motståndskraften hos stadstransportsystem. Detta inkluderar åtgärder som gröna byggnadsstandarder, dagvattenhanteringsmetoder, energieffektiv transportteknik och bevarande av naturliga livsmiljöer och grönområden.

Sammantaget representerar GTOD ett paradigmskifte inom stadsplanering mot mer hållbara, rättvisa och motståndskraftiga städer. Genom att prioritera gröna transportsystem och integrera dem med markanvändningsplanering och utvecklingsstrategier, syftar GTOD till att skapa städer som är mer tillgängliga, hälsosamma och miljömässigt hållbara för nuvarande och framtida generationer.

Även om de flesta forskare tror att transitorienterad utveckling (TOD) är mest gynnsam för transporter med låga



koldioxidutsläpp, betyder det att en hög täthet i städer i kombination med områden med blandad användning byggd kring högkvalitativa transitsystem ger en fokuserad stadsstruktur som kan lossa beroende av bilar, såsom Stockholm, Köpenhamn, Toronto, Singapore och Hongkong, har framgångsrikt experimenterat med interaktion mellan markanvändning och transport, vilket leder till etableringen av ett hållbart transportsätt och markanvändning. Under 2017 föreslog Ye, et.al, (2017) en förbättrad modell för Green Transportation System Oriented Development (GTOD, figur 3), som är en förlängning av traditionell transitorienterad utveckling (TOD) och inkluderar de ytterligare funktionerna för en

promenad. stad med tonvikt på integrering av markanvändning med ett grönt transportsystem, bestående av kollektivtrafik och icke-biltrafik. De tror att en kompakt stadsform, inklusive en effektiv blandning av markanvändning och lämplig blockskala, är de grundläggande strukturella egenskaperna hos en koldioxidsnål transportstad. Samtidigt är dessa funktioner endast effektiva när de integreras med gröna trafiksystem för att närma sig koldioxidsnåla transporter.

Ett användarorienterat markanvändningsperspektiv för hållbar stadstransport sätter individers behov, preferenser och beteenden i centrum för stadsplanering och utvecklingsbeslut. Detta perspektiv inser att framgångsrika transportsystem

måste utformas med användaren i åtanke, med hänsyn till faktorer som tillgänglighet, bekvämlighet, säkerhet, prisvärdhet och komfort. Så här kan detta perspektiv appliceras:

1. Utveckling med blandad användning: Att designa stadsdelar med en blandning av bostäder, kommersiella, rekreations- och institutionella användningar minskar behovet av långväga resor. Genom att tillhandahålla tillgång till viktiga tjänster och bekvämligheter inom gång- eller cykelavstånd uppmuntrar utvecklingen av blandad användning aktiva transportsätt och minimerar beroendet av bilar.
2. Transitorienterad utveckling (TOD): TOD fokuserar på att skapa levande, gångbara samhällen runt knutpunkter för kollektivtrafik. Detta tillvägagångssätt uppmuntrar utveckling med högre täthet nära transitstationer, vilket gör det lättare för invånarna att få tillgång till kollektivtrafik för sina dagliga pendlingsbehov. TOD främjar också integrationen av bekvämligheter som butiker, restauranger och parker inom gångavstånd från transithållplatser, vilket förbättrar den övergripande livskvaliteten för invånarna.
3. Kompletta gator: Att utforma gator för att tillgodose behoven hos alla användare – fotgängare, cyklister, bilister och kollektivtrafikkörare – skapar säkrare och mer tillgängliga transportkorridorer. Kompletta gator har dedikerade körfält för olika transportsätt, såväl som fotgängarvänlig infrastruktur som trottoarer, övergångsställen och trafikdämpande åtgärder. Genom att prioritera användarnas säkerhet och komfort uppmuntrar Complete Streets att gå, cykla och använda kollektivtrafik.
4. Aktiv transportinfrastruktur: Att investera i infrastruktur för att stödja aktiva transportsätt, såsom gång och cykel, främjar hälsosammare och mer hållbara stadstransporter. Detta inkluderar att bygga cykelbanor, gångvägar och gröna vägar, samt tillhandahålla bekvämligheter som cykeldelningssystem och säkra cykelparkeringar. Genom att

förbättra tillgängligheten och säkerheten för aktiva transportalternativ kan städer uppmuntra fler människor att välja att gå och cykla för sina dagliga pendlingar och ärenden.

5. Tillgänglighetsplanering: Att säkerställa att transporttjänster och faciliteter är tillgängliga för alla invånare, inklusive personer med funktionshinder, äldre vuxna och låginkomstsamhällen, är avgörande för att skapa rättvisa och inkluderande städer. Det kan handla om att tillhandahålla barriärfri tillgång till stationer för kollektivtrafik, designa trottoarer och övergångsställen som rymmer rullstolar och barnvagnar, och erbjuda subventioner eller prisrabatter för låginkomsttagare.
6. Samhällsengagemang och delaktighet: Att engagera invånarna i planerings- och beslutsprocessen är avgörande för att säkerställa att transportsystemen uppfyller lokalsamhällets behov och preferenser. Detta kan innebära att genomföra undersökningar, vara värd för offentliga workshops och att inrätta rådgivande kommittéer för att samla in synpunkter från invånare och intressenter. Genom att involvera användare i planeringsprocessen kan städer skapa transportsystem som är mer lyhörda för behoven hos de människor de betjänar.

Sammantaget betonar ett användarorienterat markanvändningsperspektiv för hållbar stadstransport vikten av att utforma transportsystem som prioriterar individers behov och preferenser. Genom att fokusera på utveckling med blandad användning, transitorienterad design, kompletta gator, aktiv transportinfrastruktur, tillgänglighetsplanering och samhällsengagemang kan städer skapa mer levande, rättvisa och hållbara stadsmiljöer för alla invånare.

Kapitel 3. Energieffektiva fordon

Energieffektiva fordon är fordon utformade för att minimera bränsleförbrukningen, minska utsläppen och öka den totala energieffektiviteten. Exempel inkluderar elfordon (EV), hybridfordon, vätgasbränslecellsfordon och fordon som drivs av förnybara bränslen.

- **Elfordon (EV):** Elbilar drivs av elmotorer och är beroende av laddningsbara batterier för energilagring. De ger noll avgasutsläpp och är mycket energieffektiva, särskilt när de laddas med förnybar el.
- **Hybridfordon:** Hybridfordon kombinerar en förbränningsmotor med en elmotor och batteripaket. De använder regenerativ bromsning för att ladda batteriet och uppnå förbättrad bränsleeffektivitet jämfört med konventionella fordon.
- **Vätgasbränslecellsfordon:** Vätgasbränslecellsfordon använder vätgas för att generera elektricitet genom en kemisk reaktion med syre i luften. De avger endast vattenånga och erbjuder långväga kapacitet, vilket gör dem lämpliga för olika transportapplikationer.
- **Fordon som drivs av förnybara bränslen:** Dessa fordon använder alternativa bränslen som biodiesel, etanol eller syntetiska bränslen som härrör från förnybara källor. De erbjuder minskade utsläpp jämfört med traditionella fossila bränslen och kan hjälpa till att diversifiera de energikällor som används i transporter.

Energieffektiva fordon erbjuder flera fördelar, inklusive:

- **Minskade utsläpp:** Energieffektiva fordon producerar färre utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar jämfört med traditionella fordon med förbränningsmotorer. Genom att mildra klimatförändringarna och förbättra luftkvaliteten bidrar de till miljömässig hållbarhet och folkhälsa.

- Bränslebesparingar: Energieffektiva fordon har vanligtvis lägre bränsleförbrukning, vilket resulterar i kostnadsbesparingar för konsumenter och företag under fordonets livstid. Detta kan bidra till att minska den ekonomiska bördan av transporter och öka hushållens disponibla inkomster.
- Teknologisk innovation: Utvecklingen och införandet av energieffektiva fordon driver teknisk innovation inom fordonsindustrin. Framsteg inom batteriteknik, elektriska drivlinor och integration av förnybar energi gynnar inte bara fordonseffektivitet utan även andra sektorer som söker lösningar för ren energi.

Trots deras många fördelar möter energieffektiva fordon flera hinder för utbredd användning, inklusive:

- Hög initial kostnad: Energieffektiva fordon har ofta högre initiala kostnader jämfört med konventionella fordon. Detta kan vara ett hinder för adoption för vissa konsumenter, särskilt de med begränsade ekonomiska resurser.
- Begränsad infrastruktur: Tillgången till laddnings- eller tankningsinfrastruktur för energieffektiva fordon kan vara begränsad i vissa regioner. Detta kan hindra en utbredd användning och begränsa bekvämligheten med att äga och använda dessa fordon.
- Räckviddsångest: Oro för elfordons räckvidd och laddningsinfrastruktur kan avskräcka vissa konsumenter från att byta till elektrisk mobilitet. Att hantera räckviddsångest genom utbyggnad av laddningsinfrastruktur och förbättringar av batteriteknik är avgörande för att öka konsumenternas förtroende för elbilar.

Hållbar mobilitet i städerna och den utbredda användningen av energieffektiva fordon är avgörande för att bygga motståndskraftiga, beboeliga och miljövänliga städer. Genom att prioritera hållbara transportlösningar, investera i energieffektiva fordon och implementera stödjande policyer och infrastruktur kan städer minska utsläppen, förbättra luftkvaliteten, förbättra mobilitetsalternativen och skapa hälsosammare och mer rättvisa stadsmiljöer för alla invånare.