Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

INFORMATIONSÄRENDE
2024-10-21

Ärende
TN 2022–0781

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Jens Plambeck
08-123 316 50
jens.plambeck@regionstockholm.se

Trafiknämnden
2024-11-26, punkt 27

Information om handlingsplan Grön omställning

Ärendebeskrivning

Ärendet omfattar information om trafikförvaltningens arbete med att ta fram underlag som svar på regionfullmäktiges uppdrag till trafiknämnden i budget 2022. Uppdraget innebar att fortsätta den gröna omställningen i kollektivtrafiken genom att stärka energieffektiviseringsarbetet, ökad elektrifiering av busstrafiken och en inriktning mot emissionsfri sjötrafik. Parallella ärenden drivs avseende elektrifiering av busstrafik respektive emissionsfri sjötrafik. Uppdraget grön omställning fokuserar på att elektrifiering av trafikslagen sker energieffektivt. Trafikförvaltningens arbete har resulterat i en handlingsplan som ligger bilagt detta tjänsteutlåtande.

Sammanfattning
Handlingsplan för Grön omställning är framtagen i syfte att stärka trafikförvaltningens energieffektiviseringsarbete i enlighet med regionens mål om halverad klimatpåverkan till 2030, jämfört med 2019. För trafikförvaltningen innebär regionens mål att verksamheten behöver använda 40 procent mindre energi år 2030 än 2019, för att producera motsvarande mängd trafik.

Handlingsplanen fokuserar på att optimera energianvändningen genom åtgärder inom buss-, spår- och sjötrafik samt färdtjänst, fastighet (depåer, tunnelbanestationer samt pendeltågstationer) och spårinfrastrukturen. Åtgärderna inkluderar bland annat behovsstyrning, investeringar i energieffektiva system och optimering av elektrifierad trafik. Handlingsplanen identifierar även andra förutsättningar såsom ekonomiskt utrymme,

kompetensförstärkning och IT-stöd som krävs för ett stärkt energieffektiviseringsarbete.
Den totala kostnaden för att genomföra dem typåtgärder som beskrivs i handlingsplanen har grovt beräknats till cirka 550 miljoner kronor i investeringsutgifter samt 150 miljoner kronor i kostnader. Den potentiella ekonomiska besparingen som tillfaller trafikförvaltningen till följd av energieffektiviseringsåtgärder uppskattas till cirka 450 miljoner kronor. Den totala investeringsutgiften för att genomföra omställningen till 2030 finns med i regionens budgetförslag för 2025.

Bakgrund

I Region Stockholms budget för år 2022 fick trafiknämnden i uppdrag: *”att fortsätta den gröna omställningen i kollektivtrafiken genom att stärka energieffektiviseringsarbetet, ökad elektrifiering av busstrafiken och en inriktning mot emissionsfri sjötrafik.”*[1] (uppdrag 8)

I budgeten nämns även målet om att regionen ska halvera sina klimatutsläpp till 2030, jämfört med 2019.

I januari 2022 startades uppdrag Grön omställning med syfte att stärka trafikförvaltningens energieffektiviseringsarbete med utgångspunkt i Region Stockholms mål om halverad klimatpåverkan till år 2030. Under 2023 har uppdraget ingått som ett av fyra fokusområden för trafikförvaltningen med regelbunden intern rapportering. Resultatet av arbetet är en strategisk handlingsplan med tillhörande bilagor och ett PM.

Underlag

- Förvaltningschefens tjänsteutlåtande
- Bilaga 1: Grön omställning - Handlingsplan för åren 2024–2030

Information om handlingsplanen

Trafikförvaltningens verksamhet står för 80 procent av Region Stockholms utsläpp från energi, i vilket direkta och indirekta territoriella utsläpp för samtliga energislag ingår. Således medför det ett stort åtagande för trafikförvaltningen för att regionen ska lyckas nå målet om halverad klimatpåverkan till 2030.

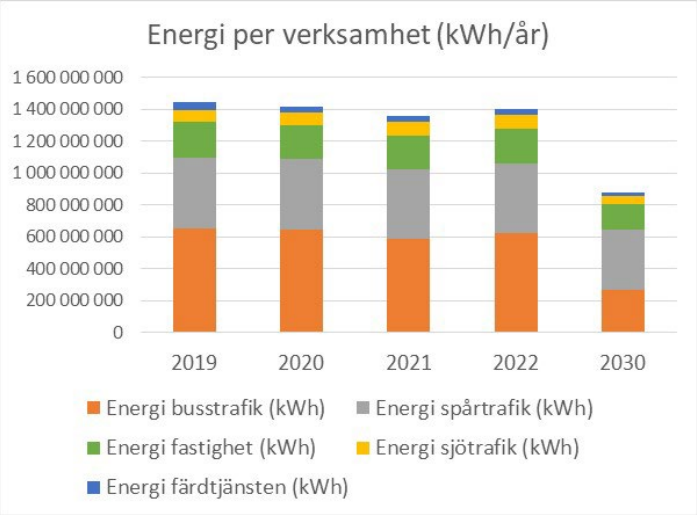
[1] RS 2020–0775, Budget 2022 för Region Stockholm.

Handlingsplanen för Grön omställning beskriver vad som krävs av organisationen för ett stärkt energieffektiviseringsarbete i form av mål, kompetens, stöd, ekonomi och styrning. Handlingsplanen inkluderar även förslag på olika typer av åtgärder som är lämpliga att införa över tid för att nå målet till 2030, kompetensbehov samt arbetssätt för att genomföra åtgärderna.

Handlingsplanen har – i enlighet med det politiska uppdraget - avgränsats till att omfatta minskad klimatpåverkan från direkta utsläpp samt indirekta växthusgasutsläpp av energi som verksamheten nyttjar inom buss-, spår- och sjötrafik samt färdtjänst, fastighet (depåer, tunnelbanestationer samt pendeltågstationer) och spårinfrastrukturen. Uppdraget om emissionsfri sjötrafik omhändertas inom annat uppdrag på trafikförvaltningen, Elektrifiering av sjötrafiken.

Nulägesbeskrivning
I syfte att halvera utsläppen till 2030 handlar nästa steg i trafikförvaltningens gröna omställning om att minska mängden koldioxid som släpps ut genom att minska mängden energi som används i drift, vilket handlingsplanen belyser. För trafikförvaltningen innebär regionens mål om halverad klimatpåverkan att verksamheten behöver använda 40 procent mindre energi år 2030 än 2019, för att producera motsvarande mängd trafik. I reduktionen ingår samtliga energibärare och elektrifiering av fordons-och fartygsflottor med syfte att reducera både direkta och indirekta utsläpp.

Ur Figur 1 utläses att merparten av energin, som i stort sett varit oförändrad sedan 2019, förbrukas inom spår-och busstrafiken. Att minska ineffektiv energiförbrukning är dock relevant i vart och ett av de olika verksamhetsområdena.



Figur 1- Total energiförbrukning för trafikslag samt fastigheter.

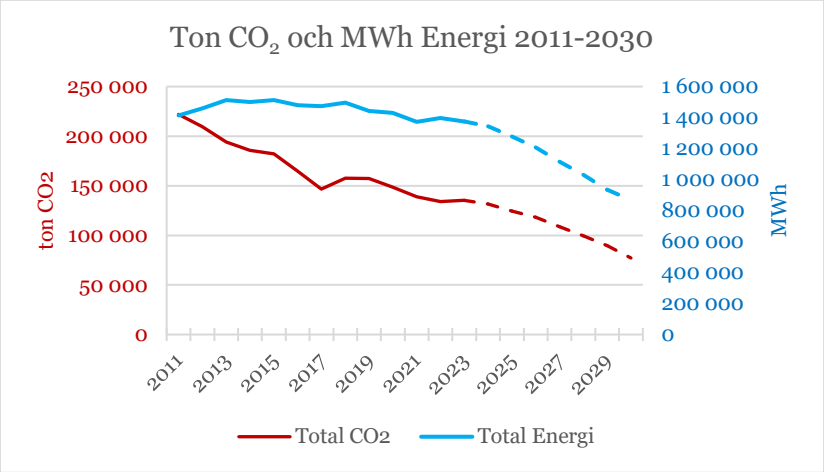
För att uppnå detta mål är det nödvändigt att dra nytta av systemens likheter och olikheter vid val av åtgärder. Fordon inom spår-, buss- och sjötrafiken uppvisar vissa *likheter* i energiförbrukningsmönster, där största delen av energin går till framdrivning, energiförluster (särskilt från motorer och tillhörande drivlinor) och temperaturreglering.

Det behövs dock även unika åtgärder som beaktar *skillnader* mellan fordonstyper och mellan olika trafikslag. Spårtrafiken använder 10 gånger mindre energi än sjötrafiken och 20 gånger mindre energi än färdtjänsten för att tillhandahålla motsvarande kapacitet, mätt i sittplatskilometer. Det innebär ofta att åtgärder krävs på systemnivå för att få genomslag över hela fordonsflottan och påverka energiförbrukningen, inom sjötrafiken är däremot möjligheten att öka effektivitet per sittplats och resenär god. Kollektivtrafiken till sjöss är mindre homogen än till exempel spår- och busstrafiken, i stort sett har varje fartyg unika förutsättningar.

De olika fastighetstyperna inom trafikförvaltningens bestånd (depåer och stationer) har ett varierat energiförbrukningsmönster. Dock kan man konstatera att energi nyttjas huvudsakligen för ventilation, olika typer av värmare, belysning, fläktar och pumpar. Även tryckluft och rulltrappor med varierande omfattning ingår bland de största energiförbrukarna.

För spårinfrastrukturen går den mesta energiförbrukningen till acceleration och bromsning av fordon, belysning i tunnlar och i bangårdar samt spår- och växelvärmare. Även pumpar och fläktar i tunnlar samt UPS[2]- och mobilteleutrustning står för en stor del av förbrukningen.

Mål
En beräkning över vilket resultat som är möjligt att uppnå för trafikförvaltningen illustreras i Figur 2 givet att handlingsplanen realiseras. Den röda linjen visar minskning i CO_2-utsläpp och den blå linjen minskning i energi (MWh).



Figur 2- Potentiell reduktion av koldioxidutsläpp vid fokus på energireduktion.

Baserat på beräkningen av möjligt resultat har årliga reduktionsmål tagits fram, vilket beskrivs i Tabell 1.

Tabell 1- Den ackumulerade reduktion av koldioxidutsläpp och energi som bedöms möjlig genom energieffektivisering. För år 2023 anges det faktiska utfallet.

Ackumulerad reduktion från 2019	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
CO_2 (%, relativt 2019)	-15%	*-17%*	*-22%*	*-26%*	*-32%*	*-38%*	*-44%*	*-50%*
Energi (%, relativt 2019)	-5%	*-7%*	*-12%*	*-17%*	*-23%*	*-28%*	*-35%*	*-40%*

[2] UPS står för Uninterupted Power Supply (avbrottsfri strömförsörjning) och syftar till att garantera strömförsörjning för ansluten elektronik vid strömavbrott och störningar på elnätet.

Som helhet sker den gröna omställningen genom att trafikförvaltningen ökar effektiviteten och i relativa mått skapar mer eller samma produktivitet från mindre mängd energi. Följaktligen bör energieffektivitet mätas relativt hur många enheter som produceras. Det medför även att utsläppen kan jämföras över olika trafikslag, verksamheter och tidsperioder, samt då utbudet förändras.

För uppföljning av energieffektiviseringsarbetet har följande indikatorer tagits fram:

- Energieffektivisering i producerad kollektivtrafik (kWh/ sittplats-km).
- Energieffektivisering i fastigheter (kWh/m^2).
- Energieffektivisering i nyttjad kollektivtrafik (kWh/person-km).
- Klimatpåverkan från nyttjad kollektivtrafik (gCO_2/person-km).

En förutsättning för trafikförvaltningens gröna omställning är den pågående elektrifieringen av bussflottan, som bedöms möjliggöra cirka 3/5 av måluppfyllelsen. Dock påverkas elektrifieringstakten av upphandlingar, eventuella överklaganden samt när i tid avtal träder i kraft. En annan faktor som påverkar är hur effektiva bussarna blir ur energisynpunkt. Åtgärder som termisk komfort, batteriets räckvidd och rampvärme är några parametrar som kan bygga in en stor ineffektivitet i fordonen och minska trafikförvaltningens möjlighet att nå målen om de inte kravställs rätt och följs upp systematiskt. Utfallen för år 2023 visar på att hittills inkomna elbussar haft en lägre energieffektivisering relativt traditionella drivmedelsdrivna bussar än förväntat[3].

I budget 2024 för Region Stockholm anges att ”*Region Stockholms mål är att kraftigt öka utbyggnaden av solceller*”[4] . Solceller och vindkraft är så kallade kompenserande åtgärder. Dessa reducerar klimatpåverkan genom förnybar energiproduktion, men minskar inte användningen i de energiintensiva verksamheterna. Solceller har även lägre CO_2-nytta per investerad krona och producerad el jämfört med andra energieffektiviseringsåtgärder, bland annat på grund av höga klimatgasutsläpp vid tillverkningen. Det betyder att åtgärderna kan prioriteras parallellt med energieffektiviseringsåtgärder, men bör inte prioriteras framför energieffektivisering.

[3] Cirka 50% effektivisering jämfört med förväntad nivå på 75%.
[4] RS 2023–0160, Budget för Region Stockholm, s.50

I Tabell 2 redovisas den totala reduktionen fördelat per verksamhetsområdena som krävs för att nå målen till 2030. I tabellen visas att sol- och vindkraft ökar med 99,9 procent relativt 2019. Det förklaras av att trafikförvaltningen har haft en låg produktion av de energityperna tidigare.

Tabell 2- Reduktionsmål för 2030, nedbrutet per verksamhetsområde.

Energireduktion till 2030	**Buss**	**Fastighet**	**Färdtjänst**	**Sjö**	**Spår**	**Kompensations-åtgärder (sol och vind)**	**Total**
Total energi i GWh	-358	-66	-25	-22	-67	-36	-574
% av 2019 års förbrukning	-55%	-30%	-56%	-28%	-15%	99,9%	-40%

Energieffektivisering via avtal och avtalstrategi
Trafikförvaltningens gröna omställning behöver utgå från optimerad energianvändning mot produktiv nytta samt kostnadseffektivitet, genom att säkra måluppfyllelsen i CO_2-reduktion med låga kostnader i närtid och med ekonomisk lönsamhet över längre tid.

Som upphandlande verksamhet ska trafikförvaltningen kravställa att den upphandlade parten kartlägger energibehov, identifierar problem och föreslår lösningar på hur problemen ska hanteras. Sedan 2021 innehåller nya avtal krav på att avtalsparter ska inneha energisakkompetens, utföra energikartläggningar samt genomföra och följa upp energieffektiviseringsåtgärder med hjälp av en energiledningsplan för utförd trafik och för fastighet.

De ekonomiska medel som behövs för investeringar i energieffektiviseringsåtgärder utgår från att avtalen stimulerar avtalsparten till att sträva efter att minska energianvändning, i kombination med att öka produktivitet. Det ger avtalsparten drivkraft att genomföra investeringar i trafikförvaltningens anläggning, när driftkostnadsbesparingen är tillräckligt stor och tillfaller avtalsparten.

Roll-och kompetensbehov
De roller och kompetenser som behöver tillföras organisationen utgår från att trafikförvaltningens huvudsakliga inriktning är att utförande av energiledningsarbetet kravställs och följs upp i trafik-, drift- och

underhållsavtalen. Avtal som ställer energiledningskrav möjliggör att trafikförvaltningen kan genomföra ålagda lagkrav och långsiktig energieffektivisering med en mindre kompetensförstärkning internt, jämfört med om det lagstadgade energiarbetet skulle utföras till fullo av trafikförvaltningen.

En slutsats av genomförd benchmarkstudie är att organisationen behöver förstärkas med 5–6 roller med energisakkompetens som arbetar operativt med analys, bedömning av ekonomisk nytta och främjar det praktiska genomförandet av åtgärder.

IT-system
Vikten av tillgänglig information och data, samt lämpliga IT-stöd för att analysera densamma, är en avgörande del i att trafikförvaltningens gröna omställning ska lyckas.
Att kunna förutse en potentiell åtgärds nytta är avgörande för att investeringsutgifter och driftkostnader ska kunna fördelas rätt. Även reglering av löpande ersättningar i trafikavtalen behöver kunna hanteras, exempelvis behövs en rapporteringsmodul till avtalsparter inom spårtrafiken, men även för möjlighet att synliggöra var och när flaskhalsar samt ineffektivitet uppstår.

Inom spårinfrastrukturen står trafikförvaltningen för energikostnaderna. Inom detta område behöver IT-system kunna bedöma anläggningens faktiska prestation och funktion över tid, samt kunna identifiera var el inte återmatas från fordon och var förstärkt el behövs (exempelvis delar med stora variationer i linjespänning). Detta, samt att generera enkla, standardiserade beslutsunderlag är avgörande för att snabbt kunna sänka trafikförvaltningens kostnader för energi.

Inom fastighetsområdet behöver systemen kunna visa när och var ogynnsamma driftförutsättningar uppstår i specifika energikrävande system. Systemen behöver även kunna synliggöra elanvändning för stationer och depåer.
På grund av de betydande energimängder som behövs för att värma och kyla elbussar och spårfordon, är det även viktigt att utnyttja den värdefulla sensordata som genereras från dessa fordon och agera för att optimera energiförbrukningen.

Typer av energieffektiviseringsåtgärder
För att säkerställa att den gröna omställningen fokuserar på kostnadseffektivitet och de åtgärder som har störst effekt på verksamhetens största energiförbrukare har ett antal förslag på typer av åtgärder identifierats:

Inom busstrafiken är de främsta åtgärderna inriktade på att optimera elektrifieringen av bussflottan genom att ställa krav på isolering, sensorer och energiprestanda inför kommande avtal. Det handlar om att maximera den produktiva och ekonomiska nyttan när flottan elektrifieras. Vidare betonas betydelsen av att hantera faktorer såsom körsätt, trafikplanering och energieffektiv upprustning av befintliga bussar för att minska laddförluster och optimera förvärmning eller kylning inför avfärd.

Inom fastighetsområdet ses stor potential för energieffektivisering genom ökad behovsstyrning, exempelvis genom användning av närvarosensorer för belysning, och genom investeringar eller ersättningsinvesteringar i energiintensiva system, såsom byten till mer effektiva ventilationsaggregat, rulltrappor och värmelösningar för bussar på depå. Mätning av el och värme till stationer samt depåer bör särskiljas för att möjliggöra en mer effektiv uppföljning av energiförbrukningen. För att välja åtgärder för en specifik depå eller station krävs energikartläggningar av det specifika objektet eftersom variationer i de olika energikrävande systemen är stora och de alternativa åtgärderna är många.

Inom sjötrafiken prioriteras behovsanpassning för att minska onödiga tomturer, effektiv angöring och ombord- och avstigning, samt införande av hastighetstak på vissa delar av turer för att minska energiförbrukningen utan påverkan på tidtabellen. Vid övergång till elektrobränsle och/eller elektrifiering kommer investeringsmedel krävas för fartyg och infrastruktur. Kostnader för detta finns inte medtaget i budget för grön omställning.

Inom spårtrafiken är åtgärderna inriktade på att optimera energianvändningen genom att implementera energieffektiva vilolägen, anpassa temperaturen i fordonen och genomföra energieffektiviserade körsätt och trafikplanering för att minska onödig tomkörning. För spårinfrastrukturen bör hanteringen av inbyggda förluster prioriteras. Dessa förluster, som uppstår när fordon bromsar och energi förbrukas utan att återföras i systemet, måste adresseras för att förbättra energieffektiviteten inom området.

Ekonomiska konsekvenser
Den totala kostnaden för att genomföra de typåtgärder som beskrivs i handlingsplanen har grovt beräknats till 547 miljoner kronor i investeringsutgifter samt 150 miljoner kronor i kostnader. Den potentiella ekonomiska besparingen som tillfaller trafikförvaltningen till följd av energieffektiviseringsåtgärder uppskattas till cirka 450 miljoner kronor. Beräkningarna baseras på 2023 års prisnivå och exkluderar index. I beräkningarna har kostnaden för elektrifiering av depåer inte inkluderats, vilket grovt beräknas till 1,6 miljarder kronor.

I av regionfullmäktige beslutad budget för 2025[5], har trafikförvaltningen inarbetat totalt 547 miljoner kronor i utgifter för energieffektiviseringsåtgärder gällande perioden 2025-2034.

Riskbedömning
Handlingsplanen identifierar ett antal risker som potentiellt kan påverka framdriften i energieffektiviseringsarbetet negativt. Den främsta anledningen till en lägre framdrift är att det i dagsläget saknas tillräckliga förutsättningar i form av kompetens i verksamheten för att kunna nå målen fram till 2030.

Säkerhetskonsekvenser
Informationsärendet innebär inga/oförändrade säkerhetskonsekvenser.

Konsekvenser för miljön
Energieffektivisering spelar en betydande roll för att minska negativ miljöpåverkan och främja en mer hållbar utveckling. Genom att reducera energianvändningen för trafikförvaltningens verksamhet tillgängliggörs förnybart drivmedel och ursprungsmärkt förnybar el till samhället och andra sektorer. En kollektivtrafik som är energieffektiv motiverar dessutom valet att resa med kollektivtrafik framför elbil.

Många energikällor producerar föroreningar som svaveldioxid, kväveoxider och partiklar. Genom att minska energiförbrukningen bidrar trafikförvaltningen till renare luft och förbättrad hälsa. Mindre energianvändning kan även minska förslitningen och förlänga livslängd på material, vilket resulterar i minskade utsläpp och mindre materialanvändning. Handlingsplanen ger även

[5] RS 2024-0217 Budget 2025 för Region Stockholm

trafikförvaltningen förutsättningarna att nå regionens mål om klimatneutralitet till 2035 och bidrar på så sätt med positiv miljönytta.

Sociala konsekvenser
Energieffektiviseringsåtgärder i form av eco-driving och ”just-in-time”-ankomster genererar mjukare körsätt och mer behagliga reseupplevelser för resenärerna. Åtgärderna kan potentiellt förbättra förarnas arbetsmiljö då mer tidsutrymme mellan stopp frigörs.

Elektrifiering av busstrafiken innebär en stor del i halveringen av klimatpåverkan för kollektivtrafiken till 2030. Trafikförvaltningen samverkar med andra regioner för att säkerställa att miljökrav inte kommer i konflikt med sociala krav vid produktion av batterier till elbussar.

Fortsatt arbete
I juni 2024 fastställde trafikförvaltningen handlingsplanen. Under kommande år ska aktiviteter genomföras i syfte att implementera handlingsplanen samt vidareutveckla föreslagna arbetssätt och principer. Måltal, kostnader samt utgifter behöver revideras årligen beroende på framdrift och inarbetas i budget. Den rapportering som inkom till trafikförvaltningen från trafikoperatörer och fastighetsentreprenörer som en del av hållbarhetsredovisningen för år 2023 visar på låga nivåer av energieffektivisering för flera trafikslag, därför har högre grad av energieffektivitet från elektrifieringen identifierats som ett lämpligt fokusområde under 2024 och 2025.

Från och med 2025 kommer det nya lagkravet CSRD[6] att innebära att regionens årsredovisning måste uppfylla flera specifika redovisningskrav. I det arbetet ingår att redovisa utfall och mål samt beskriva åtgärder för att möta kraven på systematiskt arbete med minskad klimatpåverkan genom energieffektivisering.

[6] CSRD står för Corporate Sustainability Reporting Directive. CSRD är ett nytt EU-direktiv som ändrar och skärper kraven på företagens hållbarhets-rapportering med syfte att ökad transparens och standardisera rapportering.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

INFORMATIONSÄRENDE
2024-10-21

Ärende
TN 2022–0781

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

David Lagneholm
Förvaltningschef

Jens Plambeck
Chef Strategisk utveckling

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Handläggare
Erik Dunkars
08-123 33 547
erik.dunkars@regionstockholm.se

Grön omställning

Handlingsplan för åren 2024–2030

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Förord

Maj 2024

Region Stockholm ska halvera klimatutsläppen till 2030, jämfört med 2019. För att ange riktning för trafikförvaltningen i att halvera klimatpåverkan och stärka energieffektiviseringsarbetet finns denna handlingsplan för grön omställning. Handlingsplanen utgörs av två byggstenar: den första berör vad som krävs av organisationen i form av resurser, kompetenser, arbetssätt, drivkrafter i avtal, IT-stöd och styrning. Den andra byggstenen innefattar konkreta förslag på olika typer av åtgärder som är lämpliga att införa över tid för inom buss-, spår- och sjötrafik samt för trafikförvaltningens depåer och stationer i syfte att nå målet.

Trafikförvaltningen har framgångsrikt och under lång tid fokuserat på en övergång till miljövänligare bränslen. Nästa steg i den gröna omställningen kommer att handla om hur mycket – eller egentligen hur lite – energi som behövs för att bedriva verksamheten. Trafikförvaltningen kan bara nå de långsiktiga klimatmålen och en halvering av utsläppen om verksamheten använder mindre av det mesta. Mindre energi för att värma, ventilera och lysa upp våra fastigheter. Färre kilowattimmar för att transportera resenärer, eller en återanvändning av energi flera gånger till exempel när ett tåg bromsar.

Men hur görs det på ett klokt och kostnadseffektivt sätt, vilka nyttor kan realiseras och hur ska arbetet både ledas och genomföras operativt?

De frågorna och många fler ska denna handlingsplan ge svar på.

David Lagneholm

Förvaltningschef Trafikförvaltningen

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Sammanfattning

Region Stockholm ska halvera sin totala klimatpåverkan till år 2030, jämfört med år 2019. Trafikförvaltningens verksamhet står för 80 procent av regionens utsläpp från energi, i vilket direkta och indirekta territoriella utsläpp för samtliga energislag ingår. Således medför det ett stort åtagande för trafikförvaltningen för att regionen ska lyckas nå målet. Därför har trafikförvaltningen sedan 2022 uppdraget att fortsätta den gröna omställningen inom kollektivtrafiken.

Alla energikällor medför koldioxidutsläpp, även de förnybara. Genom att omvandla energikällornas olika koldioxidutsläpp till energi kan man göra klimatarbetet begripligt och jämförbart. För trafikförvaltningens innebär regionens mål om halverad klimatpåverkan att verksamheten behöver använda 40 procent mindre energi 2030 än 2019, för att producera motsvarande mängd trafik. I den 40 procentiga reduktionen ingår samtliga energibärare, samt elektrifiering av fordons-och fartygsflottor med syfte att reducera både direkta och indirekta utsläpp[1]. Projekt Grön omställning och handlingsplanen har avgränsats till att omfatta minskad klimatpåverkan i verksamhetens direkta samt indirekta växthusgasutsläpp av energi som verksamheten köper inom buss-, spår- och sjötrafik samt färdtjänst, fastighet (depåer, samt tunnelbane- och pendeltågstationer) och spårinfrastrukturen. Dock innebär införda energieffektiviseringsåtgärder även en positiv påverkan på övriga indirekta växthusgasutsläpp (utöver energi), exempelvis inom energiproduktion och genom att anläggningar och fordon upprustas samt förslits långsammare.

Trots förseningar och lägre effektivitet än väntat gällande elektrifiering bedöms busstrafiken kunna bidra till cirka tre femtedelar av det totala reduktionsbehovet, vid optimal kravställning och systematisk energiledning. Övriga trafikslag och fastigheter bedöms ha potential att reducera energin mellan 15 – 55 procent till 2030, jämfört med 2019. Minskningen innebär i sin tur sänkta utgifter för trafikförvaltningen, där energieffektiviseringsåtgärder blir en naturlig del i den löpande tillgångsförvaltningen av energikrävande system.

Handlingsplanen följer en grundprincip - att trafikförvaltningen behöver göra en klok och kostnadseffektiv grön omställning. Klok, genom att optimera energianvändning mot produktiv nytta. Kostnadseffektiv, genom att säkra

[1] Alla bränsletyper, energiformer, som trafikförvaltningen använder släpper ut CO_2, även de fossilfria. De beräkningar som finns över hur stora CO2-utsläpp ett specifikt bränsle orsakar har använts för att räkna ut hur stora utsläpp trafikförvaltningens olika verksamhetsområden står för. Det har i sin tur använts för att räkna ut vilken energireduktion som krävs per verksamhetsområde.

måluppfyllelsen i CO_2-reduktion med låga kostnader i närtid och med ekonomisk lönsamhet över längre tid.

Då förvaltningen är en upphandlande verksamhet behöver principen få genomslag i verksamhetens avtal. Detta genom en avtalsstrategi som först prioriterar insatser som ger ekonomisk nytta till trafikförvaltningen och som motiverar de avtalsparter som betalar energin att reducera sin energianvändning. Avtalsstrategin bör även kombineras med att kostnadskrävande åtgärder med längre återbetalningstid finansieras av mer lönsamma åtgärder.

Handlingsplanen beskriver vilka förutsättningar organisationen behöver för att klara av att arbeta långsiktigt med energieffektiviseringar samt konkreta förslag på hur dessa skapas. Till exempel konkretiseras:

- mål för att styra hela verksamheten mot att realisera klimatmålen, inklusive styrning genom avtalen.
- vilken sakkompetens inom energieffektivisering som behövs.
- arbetsmetodik, som inte belastar befintlig förvaltning men ändå realiserar avtalskrav och utnyttjar avtalsparternas kompetens.
- behovet av IT-system för prognos och uppföljning av energiprestanda.
- budgetbehov på kort och lång sikt för att införa mikro-investeringar och åtgärder.

Handlingsplanen konkretiserar även vilka typer av mikro-investeringar och åtgärder som påverkar de största energiförbrukande systemen inom varje verksamhetsområde. Åtgärdstyperna är sammanställda i energiledningsplaner som uppdateras löpande efter inkomna energikartläggningar. Nedan beskrivs de främsta åtgärdstyperna.

- Busstrafik: De främsta åtgärdstyperna inom busstrafiken handlar delvis om att maximera den produktiva och ekonomiska nyttan när flottan elektrifieras. Det möjliggörs genom optimerad kravställning inför kommande avtal och löpande uppföljning, bland annat med hjälp av fordonsdata. Kravställningen kan röra isolering, datakommunikation och analys samt en hög energiprestanda. Vidare bör även körsätt, trafikplanering, energieffektiv upprustning av befintliga bussar, reducering av tomkörning och laddförluster samt effektivare förvärmning eller kylning inför avfärd prioriteras som åtgärder.

- Fastighet: Genom ökad behovsstyrning (exempelvis sensorer för ventilation) och investeringar eller reinvesteringar i energi-intensiva system (exempelvis byten till effektivare värmeåtervinning) ses stor potential ur ett energieffektiviseringsperspektiv. Dessutom bör mätning av el och värme till

stationer samt depåer särskiljas i syfte att optimera uppföljning av el- och värmeförbrukning.

- Sjötrafik: Behovsanpassning (exempelvis minska antalet tomturer), effektiv angöring samt ombord- och avstigning ingår i åtgärdstyper för energieffektivisering. Dessutom bör hastighetstak i delar av turer tillämpas.

- Spårtrafik: Energieffektivt viloläge, anpassad temperatur i fordon samt energieffektiviserade körsätt och trafikplanering ses reducera energianvändningen. Även upprustning av befintliga fordon är aktuell, till exempel genom energieffektiva delsystem.

Det årliga ekonomiska behovet för att genomföra omställningen uppskattas till mellan 40 - 150 miljoner per år. Beroende på hur pengarna används så leder de till direkt eller indirekt kostnadsbesparing för trafikförvaltningen. Energieffektiviseringsåtgärder som genomförs och följs upp systematiskt ger besparingar under anläggningens livslängd.

De investeringar som används inom spårinfrastrukturen leder till direkt kostnadsbesparing för trafikförvaltningen. Åtgärder som sänker energibehovet i spårinfrastrukturen sänker driftkostnader för energi eftersom trafikförvaltningen själva betalar energikostnaderna för infrastrukturen.

Några nyttor blir under en period indirekta, genom lägre avtalskostnader vid nästa upphandling. Kostnadsdelning med avtalsparter i investeringar som minskar energiförbrukningen inom deras avtal ger lägre investeringsutgifter för trafikförvaltningen. Den ekonomiska nyttan av handlingsplanens energireduktion sett över tid är märkbar då trafikförvaltningens trafikaffärer omsatte 14 miljarder kronor år 2022 och att energikostnader står för en ökande del - drygt 2,7 miljarder kronor 2022. Ur ett ekonomiskt perspektiv innebär Regionens mål om halverad klimatpåverkan 2030 en sänkt utgift för energi med 1 miljard kronor årligen i 2022 års energipris[2].

Handlingsplanen anger strategisk inriktning för den gröna omställningen. Till handlingsplanen finns en kompletterande promemoria, ”*Trafikförvaltningens gröna omställning – vägledning för genomförande på taktisk och operativ nivå*”.

[2] Bedömningen utgår från den energi som behövdes för att driva trafiken 2019 som utgångspunkt, motsvarande trafikomfattning måste ha 40 procent lägre energibehov om samma trafik skulle utföras 2030. En energireduktion motsvarande 40% medför att trafikförvaltningens energiförbrukning ska minskas från nära 1500 GWh till 875 GWh, jämfört med 2019.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Sammanfattning **2**

Läsanvisning **7**

1 Uppdrag Grön omställning **8**

1.1 Budgetuppdraget *8*

1.2 Handlingsplanens syfte och tillämpning *8*

1.3 Trafikförvaltningens klimatavtryck och handlingsplanens avgränsningar *9*

1.4 Samverkan med andra uppdrag och projekt *12*

2 Mål och övergripande strategi **13**

2.1 Benchmarkstudie som vägledning inför långsiktig energieffektivisering *14*

2.2 Lägre CO_2-utsläpp genom att minska energibehovet *15*

2.3 Energieffektivisering via trafikförvaltningens huvudprocesskarta *16*

3 Trafikförvaltningens mål för en grön omställning **17**

3.1 Nuläge och förutsättningar för förbättring *17*

3.2 Verksamhetsspecifika mål och indikatorer *20*

3.3 Mål per verksamhetsområde *22*

4 Styrning **24**

4.1 Målstyrning *24*

5 Förutsättningar för trafikförvaltningens gröna omställning **27**

5.1 Energieffektivisering via avtal *27*

5.2 Avtalsstrategi för en kostnadseffektiv grön omställning *28*

5.3 Organisationens roll- och kompetensbehov *33*

5.4 IT-system för systematisk analys och uppföljning *35*

5.5 Ekonomiska konsekvenser *40*

5.6 Riskbedömning *43*

5.7 Övergripande tidplan och sammanfattning av förutsättningar *45*

6 Energiledningsplan med åtgärder för år 2024–2030 ..... **47**

6.1 Verksamhetens största energiförbrukare *47*

6.2 Energiledningens övergripande metodik *53*

6.3 Energiledningsplanernas innehåll *55*

6.4 Åtgärdstyper i energiledningsplanen 57

7 Vidare arbete 60

8 Bilagor och kompletterande underlag 62

Begrepp 63

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Läsanvisning

Kapitel 1 beskriver uppdragets syfte, relationen till trafikförvaltningens miljöarbete samt avgränsningar.

Kapitel 2 relaterar trafikförvaltningens handlingsplan i en vidare kontext, med utgångspunkt i EU:s klimatmål. Kapitlet omfattar även rekommenderade ansatser och erfarenheter från andra verksamheter som ligger före trafikförvaltningen i den gröna omställningen.

Kapitel 3 tar utgångspunkt i vilka mål som behöver uppnås för trafikförvaltningen och hur ansvar för måluppfyllelse fördelas på förvaltningens verksamheter. Vidare beskrivs hur stora steg som behöver tas varje år för att målen ska vara realiserbara.

Kapitel 4 beskriver förväntningar på styrning i linjen för att realisera den gröna omställningen, både i linjeverksamhet och i projekt, samt externt via avtal med upphandlade parter.

Kapitel 5 beskriver resterande förutsättningar som krävs för att trafikförvaltningen ska lyckas nå målen. Här beskrivs behoven av en avtalsstrategi med fokus på energieffektivisering och snabbt införande av åtgärder, organisationens roll- och kompetensbehov samt identifierat behov av IT-stöd för att kunna analysera och följa upp effekter.

I *Kapitel 6* beskrivs trafikförvaltningens energiledningsplaner samt arbetssätt för hur energiledningsplanen kommer till användning. Planerna ligger som en Excel-fil (bilaga 2) med de åtgärdstyper som behöver realiseras inom buss-, spår- och sjötrafik samt fastighet som steg mot det övergripande målet

I det avslutande *kapitel 7* berörs det vidare arbete som krävs för trafikförvaltningens stärkta energieffektivisering.

Som stöd till läsaren inleds varje kapitel med en ingress där avsnittets innehåll och huvudsakliga budskap presenteras översiktligt.

1 Uppdrag Grön omställning

I kapitlet beskrivs det politiska uppdragets syfte samt handlingsplanens relation till trafikförvaltningens övergripande miljöarbete.

1.1 Budgetuppdraget

Enligt Region Stockholms budget för år 2022 ska regionen halvera sitt klimatutsläpp till 2030, jämfört med 2019[3]. I budgeten fick trafiknämnden i uppdrag att fortsätta den gröna omställningen i kollektivtrafiken genom att stärka energieffektiviseringsarbetet, ökad elektrifiering av busstrafiken och en inriktning mot emissionsfri sjötrafik.

I januari 2022 startades Projekt Grön omställning med syfte att stärka trafikförvaltningens energieffektiviseringsarbete med utgångspunkt i Region Stockholms mål om halverad klimatpåverkan till år 2030. Projektet har i samverkan med den övriga organisationen tagit fram energieffektiviseringsmål för buss-, spår- och sjötrafik, färdtjänst samt för trafikförvaltningens depåer och stationer. Projektet har även definierat vilka förutsättningar som krävs för att nå utsläppsmålet till 2030 i form av verktyg, kompetens, åtgärder och förslag på framtida arbetssätt inom trafikförvaltningen i syfte att stärka energieffektiviseringsarbetet.

Under 2023 har uppdraget även ingått som ett av fyra fokusområden för trafikförvaltningen i form av en FC-aktivitet.

Resultatet av arbetet är denna strategiska handlingsplan med tillhörande bilagor samt ett PM för vägledning i genomförande på taktisk och operativ nivå.

1.2 Handlingsplanens syfte och tillämpning

För att ange riktning för trafikförvaltningen i att halvera klimatpåverkan finns denna handlingsplan för grön omställning. Den utgörs av två byggstenar: dels vad som krävs av organisationen i form av resurser, kompetenser, stöd och styrning för att ihållande åstadkomma de energibesparingar som krävs. Den andra byggstenen berör konkreta förslag på olika typer av åtgärder som är lämpliga att införa över tid för att nå målen, samt arbetssätt för att genomföra dem.

Dokumentet är en plan för att mana till handling, till skillnad från att vara en utredning över ett potentiellt tillvägagångssätt eller en rapport över ett

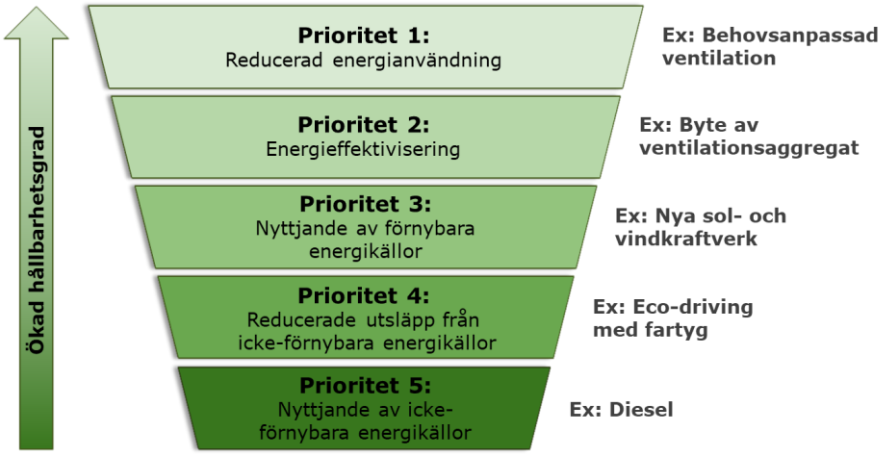
[3] RS 2020–0775, Budget 2022 för Region Stockholm.

genomfört projekt. Det innebär att handlingsplanen fokuserar på åtgärder, ansvariga parter, förutsättningar och vad målet för handlingarna ska resultera i. Handlingsplanen ger också en bild över en organisation i förändring och den förändringen behöver hela verksamhetens bidrag för att lyckas.
Ovanstående innebär att målgrupperna för dokumentet är flera och återfinns på strategisk, taktisk och operativ nivå inom organisationen. Ledare behöver säkra att de organisatoriska förutsättningarna som idag saknas kommer på plats, men även följa upp resultat och efterfråga att det finns underlag, budget och projekt för att åstadkomma en snabb genomförandetakt. Ansvariga för avtal och teknik behöver inkludera energieffektiviseringen i avtalsuppföljningen. Ansvariga för tillgångsförvaltning behöver bereda utvecklingen genom att inkludera åtgärder i plan, säkra budget, resurser, styrning och beslutsfattande.

Det finns även en extern målgrupp i form av politiker och samarbetspartners som intresserar sig för hur trafikförvaltningen realiserar regionens mål. Handlingsplanens huvudsakliga syfte är dock att mana till handling i den egna verksamheten.

1.3 Trafikförvaltningens klimatavtryck och handlingsplanens avgränsningar

Handlingsplanen tar utgångspunkt i de två första stegen i energihierarkin. Det första steget är att minska behovet av att använda energi i verksamheten och det andra steget är att effektivisera användningen av den energi som verksamheten inte kan vara utan, se Figur 1.



Figur 1 Åtgärder för ökad hållbarhet enligt energihierarkin, en metodik med syfte att främja framsteg mot ett hållbart energisystem.

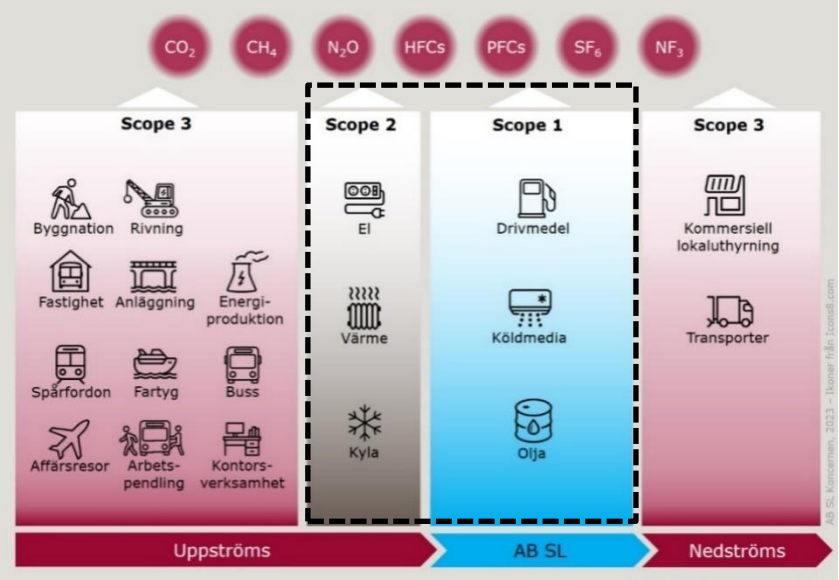
Från och med 2023 redovisas trafikförvaltningens klimatutsläpp enligt den internationella standarden Greenhouse Gas Protocol. Det är ett ramverk som möjliggör likriktat metodik för klimatredovisning oavsett verksamhet eller organisation och kommer bli lagstyrt genom CSRD. Enligt standarden redovisas utsläpp i tre operationella systemgränser som kallas ”Scope”.

- Scope 1 omfattar verksamhetens *direkta* växthusgasutsläpp, de utsläpp som organisationen själv orsakar och har rådighet att påverka. Här ingår drivmedel, köldmedel och olja.
- Scope 2 omfattar *indirekta växthusgasutsläpp av energi som verksamheten köper*, exempelvis ånga, el, värme och kyla.
- Scope 3 omfattar alla indirekta växthusgasutsläpp (utöver energi) som verksamheten ger upphov till, exempelvis vid transport, inköpta varor, fordon samt bygg- och anläggningsprojekt och avfall. Utsläpp både innan och efter den rapporterande verksamheten i värdekedjan omfattas.

Projekt Grön omställning och handlingsplanen har avgränsats till att omfatta minskad klimatpåverkan i Scope 1 och Scope 2 inom buss-, spår- och sjötrafik samt färdtjänst, fastighet (depåer, samt tunnelbane-och pendeltågstationer) och spårinfrastrukturen[4]. Projektet och handlingsplanen omfattar inte lokalbanornas stationer eller klimatpåverkan från trafikförvaltningens bygg-och anläggningsprojekt. Energieffektiviseringsmål har tagits fram för färdtjänsten och spårinfrastrukturen, dock kvarstår arbete för att definiera åtgärder i syfte att nå målen inom dessa verksamhetsområden.

Figur 2 illustrerar omfattningen av handlingsplanen i relation till Scopen.

[4] Handlingsplanen är dock ett levande dokument vilket innebär att dess omfattning och vilken målbild den eftersträvar i form av Scope kan utvecklas med tid.



Figur 2 Omfattning för handlingsplanen i relation till Scope enligt GHG-protokollet.

Trots att handlingsplanens direkta påverkan återfinns genom energieffektiviseringsåtgärder inom Scope 1 och 2 innebär införda energieffektiviseringsåtgärder även en positiv påverkan på vissa utsläpp inom Scope 3, exempelvis inom energiproduktion och genom att anläggningar och fordon upprustas samt förslits långsammare.

Ur ett tillgångsförvaltningsperspektiv är trafikförvaltningens energitunga system i behov av uppdatering, upprustning och optimering. Detta medför en möjlighet att energieffektivisera - under förutsättning att det prioriteras i planering och genomförande. När det sker en samverkan mellan tillgångsförvaltning och energieffektivisering uppstår ett värdefullt synergiresultat som en bi-effekt av den gröna omställningen. Synergiresultatet är ett viktigt bidrag till trafikförvaltningens kärnprocess 4 *vidmakthålla tillgångar* samt i linje med standarden för effektiv tillgångsförvaltning ISO 55000, vilket är under införande i trafikförvaltningen.

Därutöver behövs en prioritering mellan vilka förnybara drivmedel och vilken ursprungsmärkt förnybar el som används, eftersom även dessa bidrar till omfattande koldioxidutsläpp i värdekedjan[5].

[5] Åtgärden att köpa förnybara bränslen kan ibland medföra lägre CO2-besparing, till en högre kostnad, än att införa en åtgärd som minskar det sammantagna behovet av energi (och därmed utsläppen). Tidigare fanns flera ekonomiska stimuli som gjorde att köp av förnybar el och drivmedel var ett kostnadseffektivt sätt att minska utsläpp. Men 2023 har kostnaden för förnybar el och drivmedel ökat mer än den generella prisökningen för energi. Skattesubventioner som tidigare minskade kostnader för att gå över till förnybara drivmedel har fasats ut. Därför behöver *rätt* förnybart bränsle väljas, men samtidigt behöver alternativkostnaden att årligen använda driftmedel till bränsle

1.4 Samverkan med andra uppdrag och projekt

Under framtagningen av handlingsplanen har samverkan genomförts med:

- Projekt *Minskad klimatpåverkan i trafikförvaltningens byggprojekt*, som syftar till att ta fram en handlingsplan för reducerad klimatpåverkan från trafikförvaltningens bygg-och anläggningsprojekt.
- Åtgärdsvalet om regionens framtida fartygstonnage, i vilket miljö- och energieffektivisering ingått som en aspekt om framtida förslag till trafikupplägg för sjötrafiken.
- *Försörjningsplan Energi* för bussystemet[6], där energieffektivisering identifierats som ett utvecklingsbehov i syfte att säkra energiförsörjningen med utblick mot 2035.
- Behovsanalys *Förmåga att upprätthålla trafiken i händelse av kris eller krig* syftar till att utvärdera trafikförvaltningens förmåga att upprätthålla trafiken i den typen av händelser. Behovsanalysen har en utgångspunkt i totalförsvarsinriktningen för perioden 2021–2025 och slutförs december 2023.
- *Budgetuppdrag 10* från Budget 2023 för Region Stockholm, där Trafiknämnden fått uppdraget att påskynda elektrifieringen av bussflottan för att nå målet om en mer elektrifierad och förnybar fordonsflotta 2030.

beaktas. Om alternativet finns att vid *ett* tillfälle investera motsvarande summa i teknik som minskar energibehovet och utsläppen under resten av färdmedlets livslängd bör denna åtgärd rekommenderas. Denna ekvation är realistisk inom alla verksamhetsområden.

[6] TN 2022–0822, TNSH 2022–35 U/01

2 Mål och övergripande strategi

Kapitlet tydliggör att skärpta internationella mål gör att nästa steg i den gröna omställningen handlar om att minska energibehoven, ofta genom att identifiera energiförluster och åtgärda de som inte tillför värde. Lärdomar från en benchmarkstudie presenteras där vikten av rätt kompetens, systemstöd, arbetsmetodik och målstyrning betonas för att klara en långsiktig energieffektivisering som även är kostnadseffektiv.

Trafikförvaltningen har framgångsrikt ställt om till att driva trafik med förnybara bränslen. Det har bidragit till att kollektivtrafikens miljöpåverkan har mer än halverats mellan 1990 och 2021. Nu skärps klimatmålen ytterligare:

- Parisavtalets mål är att den globala temperaturökningen inte ska överstiga 1,5 grader.
- EU:s övergripande klimatmål är att vara klimatneutralt 2050.
- Sverige ska uppfylla EU:s klimatmål genom att bland annat utsläppen för inrikes transporter (förutom inrikesflyg) ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010.
- Enligt senaste uppdateringen av energieffektiviseringsdirektivet 2023/1791 ligger ett bindande energieffektiviseringsmål på EU-nivå till 2030, som innebär att EU totalt ska ha minskat sin energiförbrukning med 11,7 procent jämfört med de prognoser som gjordes 2020. Uppdateringen innebär även:
  - Att EU-länderna åläggs att minska sina årliga genomsnittliga energiförbrukningar med 1,49 procent per år från 2024 till 2030.
  - Ett årligt energibesparingskrav mot offentlig sektor, som åläggs att minska sin energiförbrukning med 1,9 procent årligen.
  - Ett krav om obligatoriska energiledningssystem för stora energikonsumenter samt företag som har en årlig energianvändning över 85TJ, vilket motsvarar 23,6 GWh. Trafikförvaltningens verksamheter omsätter 1400 GWh/år.
- Enligt Region Stockholms budget för år 2022 samt budget för år 2023 ska Region Stockholm halvera klimatutsläppen till 2030, jämfört med 2019.
- Enligt budgeten för år 2024 ska Region Stockholm aktivt verka för att klimatpåverkande utsläpp från transporter i Stockholmsregionen ska upphöra till år 2035[7].

Redan genomförd övergång till fossilfria bränslen och den pågående elektrifieringen i trafikförvaltningens verksamhet räcker inte för att bidra till målen för 2030, 2035 och 2050. Handlingsplanen har tagits fram för att stärka trafikförvaltningens energieffektiviseringsarbete med syfte att öka takten i miljöarbetet och förändra angreppssätten. Det kräver stora omställningar och en reell produktivitetsökning inom samtliga verksamhetsområden, vilket i sin

[7] RS 2022–0123, Budget 2024 för Region Stockholm, Bilaga 2, s 7.

tur kräver en satsning på att stärka organisationen med de förutsättningar som 2023 saknas i tillräcklig omfattning för att nå målen.

2.1 Benchmarkstudie som vägledning inför långsiktig energieffektivisering

Under 2022 genomförde trafikförvaltningen en benchmarkstudie tillsammans med Locum, i syfte att lära av andra verksamheter som genomfört gröna omställningar. Intervjuer genomfördes med Akademiska Hus, Västfastigheter, SKF och Locum (se bilaga 1).

Benchmarkstudien fokuserade på frågan *hur* verksamheterna fått energieffektiviseringen att hända, inte *vilka åtgärder* som genomförts. Det medför att svaren är verksamhetsoberoende - de handlar om hur man skapar förmåga, kompetens, ledning och uppföljning i organisationen. Många av utmaningarna som Västfastigheter, Akademiska Hus och SKF har beskrivit och de förändringar som genomförts är applicerbara i de flesta verksamheter. Handlingsplanen för grön omställning har anpassat lärdomarna till de förutsättningar som är unika för trafikförvaltningens breda verksamhet, såsom trafikproduktion, anläggningsägarskap och huvudmannaskap.

Sammanfattningsvis har organisationerna genomfört en översyn av sitt energiarbete och därefter insett att de i praktiken inte åstadkom önskade eller långsiktiga resultat. Några utmaningar var:

- alltför komplexa beslutsprocesser som gjorde att det tog för lång tid från plan till genomförande.
- faktiskt ansvar för måluppfyllelse saknades. Stödfunktioner inom energi tog fram planer och följde upp målen, men linjechefer var inte ansvariga för att nå målen. Det gjorde att budget uteblev, åtgärder prioriterades bort och samma åtgärder återkom årligen i planer utan att bli genomförda.
- analytisk, verksamhetsnära energikompetens saknades vilket gjorde att systematik i att hitta rätt åtgärder uteblev samt att åtgärder identifierades Ad-hoc och/eller var personberoende.

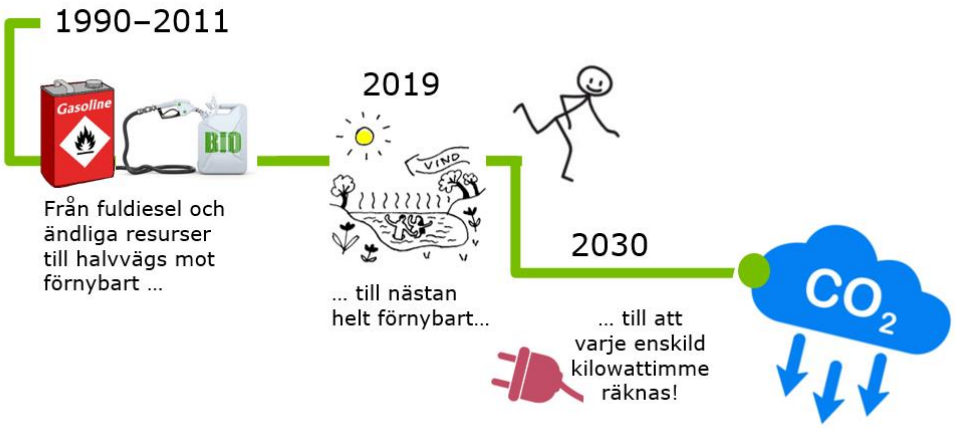
Översynen ledde till förstärkning och förändring i organisationerna som resulterat i stärkt energieffektiviseringsarbete. Studien identifierade gemensamma nämnare i det som förändrades:

- För att uppnå *snabb implementeringstakt* av åtgärder ändrades beslutsmandat för investeringar – där mindre åtgärder med lägre risk fattas av den operativa verksamheten som berörs. För större åtgärder togs beslut av energikunniga, exempelvis i ett ”råd”, ibland med extern medverkan.
- För att identifiera *rätt energieffektiviseringar som leder till reell besparing* förstärktes den operativa verksamheten med energisakkompetens.

- *Transparens skapades i hur beslut fattas om genomförande, inklusive vilka kriterier behöver uppfyllas för investeringsbeslut*. Det innebar givna kriterier såsom kalkylränta, payback-tid och måluppfyllelse.
- *Förenkling av mallar* för beslutsberedning i syfte att skapa tidseffektiva och personoberoende beslutsfattande samt acceleration i införandetakten.
- *Ansvar för måluppfyllelse och beslut om åtgärder fördelades till chefer* med operativ kunskap om verksamheten.
- Tillgång till *systemstöd* identifierades som en förutsättning för att prognosticera effektivisering och följa upp resultat.
- Arbetssätten byggde på en insikt om att arbetet med en åtgärd inte är slut efter implementering. Kontinuerlig mätning av effekter av införda åtgärder är centralt för att uppnå bestående resultat (exempelvis leder inte ett behovsstyrt ventilationsflöde till energieffektivisering om man har dörrar öppna, eller stänger av ventilationen).
- Energieffektiviseringen inkluderades som ett av flera nyckeltal som högsta ledningen följer upp *i stället för att separera energiredovisningen* till en stödfunktion.
- Ett process-ansvar på övergripande nivå infördes för att säkra ett enhetligt arbetssätt och stötta energisakkunniga med prioriteringar, årsplaner och uppföljning, samt rapportering till ledning.

2.2 Lägre CO_2-utsläpp genom att minska energibehovet

För att halvera utsläppen till 2030 handlar nästa steg i den gröna omställningen om att minska mängden koldioxid som släpps ut genom att minska mängden energi som används i drift. Målen för den gröna omställningen mäts alltså främst genom energireduktion men även i CO_2-reduktion.



Figur 3 En historisk beskrivning över de olika steg som trafikförvaltningen har tagit i den gröna omställningen. Handlingsplanen rör steget från 2019 till 2030.

2.3 Energieffektivisering via trafikförvaltningens huvudprocesskarta

För att energieffektiviseringsarbetet ska omsättas i praktiken behöver det inkluderas i trafikförvaltningens processer, till exempel genom att:

- Det budgetbehov som har identifierats för energieffektiviseringsåtgärder under kommande investeringsbudgetperiod inkluderas i processen L2: *Besluta budget och planera verksamhet*.
- Nedbrytning av övergripande mål inkluderas i processen L1: *Besluta långsiktiga mål och planer*.
- Upphandlade parter stimuleras att arbeta för att bidra till målen om energieffektivisering genom att avtalsprinciper för grön omställning inkluderas i kärnprocess 4: *Skapa trafik-, drift- och underhållsaffärer*.
- Energiledningsplanerna och de åtgärder som identifieras av kontrakterade avtalsparter i kravställda energikartläggningar inkluderas inom kärnprocess 6: *Vidmakthålla tillgångar* samt kärnprocess 3 *"Leverera och förvalta kollektivtrafik*. Åtgärderna bör även inkluderas i förvaltningsplaner som säkrar en långsiktig tillgångsförvaltning.

3 Trafikförvaltningens mål för en grön omställning

Avsnittet presenterar trafikförvaltningens reduktionsmål för CO_2 och energi, hur målen fördelas per verksamhetsområde buss, fastighet, färdtjänst, sjö och spårinfrastruktur, samt vilka mätvärden som används för att bedöma utfall och trend.

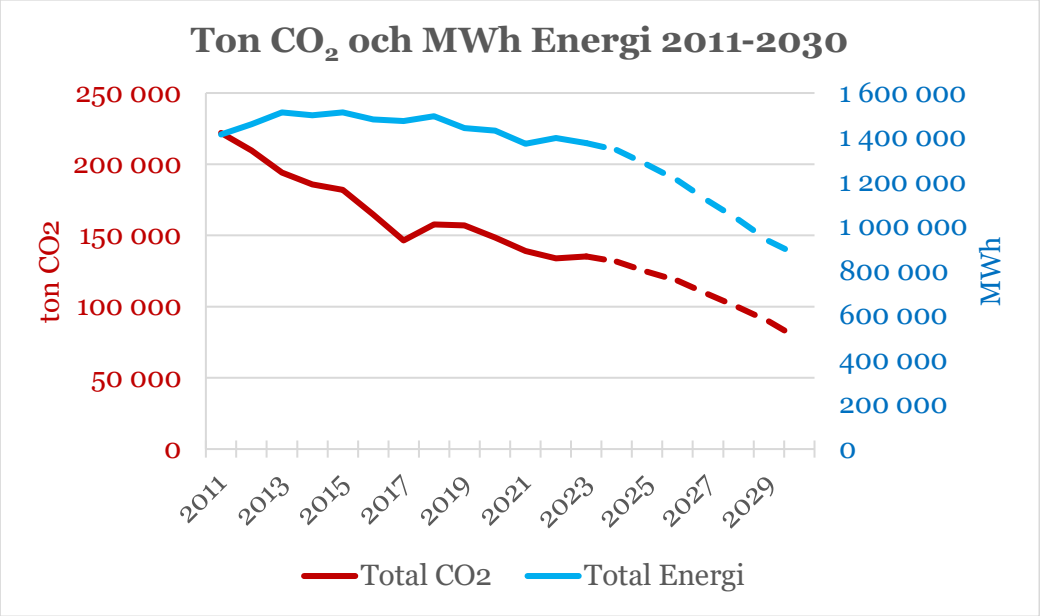
För att göra CO_2-reduktion begriplig och påverkbar, omvandlas CO_2 till energi. Det är ett sätt för att hjälpa ledning, medarbetare och samtliga verksamhetsområden att förstå hur de påverkar och kan styra måluppfyllelsen samt har rådighet över sina egna mål. Den benchmarkstudie (bilaga 1) som genomförts visar att föregångare inom gröna omställningar (Akademiska Hus, Västfastigheter, SKF och Locum) beskrev angreppssättet att fokusera på energiminskning i stället för det mindre konkreta CO_2-begreppet som en förutsättning för att göra målen begripliga och kunna minska utsläppen.

Med de motiveringarna bör trafikförvaltningen redovisa den gröna omställningen både i CO_2-utsläpp och i energi, där energiminskning ska ses som ett verktyg för att uppnå sänkta CO_2-utsläpp.

3.1 Nuläge och förutsättningar för förbättring

Trafikförvaltningen står år 2023 för 80 procent av Region Stockholms utsläpp från energi.[8] Det medför ett stort åtagande för trafikförvaltningen om regionen ska ha möjlighet att halvera klimatutsläppen till år 2030, jämfört med år 2019. En beräkning över vilket resultat som är möjligt att uppnå för förvaltningen illustreras i Figur 4, givet att handlingsplanen realiseras. Den röda linjen visar minskning i CO_2-utsläpp och den blå linjen minskning i energi (MWh).

[8] Direkta och indirekta territoriella utsläpp för samtliga energislag ingår.



Figur 4 Potentiell reduktion av CO2 vid fokus på energireduktion.

Baserat på beräkningen av möjligt resultat har årliga reduktionsmål tagits fram, vilket beskrivs i Tabell 1.

Tabell 1 Den ackumulerade reduktion från år 2019 av CO2 och energi som bedöms möjlig genom införande av handlingsplanen. För år 2023 anges det faktiska utfallet.

Ackumulerad reduktion från 2019	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
CO_2 (%, relativt 2019)	-15%	*-17%*	*-22%*	*-26%*	*-32%*	*-38%*	*-44%*	*-50%*
Energi (%, relativt 2019)	-5%	*-7%*	*-12%*	*-17%*	*-23%*	*-28%*	*-35%*	*-40%*

Målen följer modellen SMARTA mål – de är tydligt *specifika*, *mätbara* och *tidsatta*. Men även *realistiska*, eftersom beräkningarna baseras på de effektiviseringsåtgärder som framkommit i samverkan med trafikutövare och i diskussion med verksamhetens förvaltare. Målen utgår från de energikartläggningar som trafikutövare har levererat enligt avtal eller från beställda kartläggningar. Utifrån dessa har ett antal relevanta kategorier av åtgärder identifierats som innefattar de viktigaste åtgärderna inom ett verksamhetsområde. De kallas för åtgärdstyper och inkluderas som exempel i de energiledningsplaner som samtliga avtalsparter ska rapportera i inom ramen för hållbarhetsrapporten. Se kapitel 6 för en djupare beskrivning.

I Tabell 2 redovisas de årsvisa sammantagna reduktionsmålen för trafikförvaltningen, i procent och i totala gigawattimmar (GWh). En uppdelning av målen i enlighet med föreslagna indikatorerna presenteras under avsnitt 3.3.

Tabell 2 Årliga reduktionsmål för energi, i procent och gigawattimmar.

Mål för årlig reduktion	**2024**[9]	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
Energi	*-2%*	*-4%*	*-5%*	*-6%*	*-6%*	*-7%*	*-5%*
Energi (GWh)	*-33*	*-64*	*-69*	*-88*	*-83*	*-97*	*-68*

Genom att relatera utsläppen till den trafikproduktion som tillhandahålls framstår en tydligare beskrivning av hur energi-intensiva olika verksamheter är. Det ger även möjlighet att mäta förändringar oavsett om trafikutbudet ökar eller minskar. Nivåerna ska inte värderas sinsemellan, utan snarare ses som en utgångspunkt för att sätta upp mål och mätetal för effektiviseringen inom respektive verksamhet[10].

3.1.1 Nyckeltal för uppföljning

Som helhet sker den gröna omställningen genom att trafikförvaltningen ökar effektiviteten och i relativa mått skapar mer eller samma produktivitet från mindre mängd energi. Följaktligen bör energieffektivitet mätas relativt hur många enheter som produceras. Det medför även att utsläppen kan jämföras över olika trafikslag, verksamheter och tidsperioder, samt då utbudet förändras. De mått som föreslås följer även linjen att göra arbetet begripligt och därför är det tillräckligt att endast följa upp CO2 -utsläpp på regional nivå.
Måtten är:

1. använd energi per sittplatskilometer i trafiken
2. använd energi per kvadratmeter i fastigheter
3. använd energi per personkilometer

Energiförbrukningen bör mätas i relation till vilket utbud trafikförvaltningen tillhandahåller, det ska inte vara möjligt att nå målen endast genom att skära ner den trafik som tillhandahålls. Utgångspunkten är att energieffektivitet ska råda oavsett hur hög beläggningsgraden på färdmedlen är. Att använda båda

[9] För år 2024 skiljer sig målen från de reduktionsmål som finns i trafikförvaltningens uppföljningssystem Stödet. Förseningar av bussflottans elektrifiering, mindre effektiva elbussar samt avsaknad av kompetensförstärkning har resulterat i att handlingsplanen föreslår reducerade mål jämfört med målen i Stödet för år 2024.

[10] Det är inte värdefullt att jämföra tal mellan eller inom verksamhetsområden. Olika förutsättningar gör att mått bör användas för att mäta den interna utvecklingen. För mer information, se bilaga 1: Framgångsfaktorer för grön omställning- En benchmarkstudie med Akademiska Hus, Västfastigheter, SKF och Locum.

måtten 1 och 3 ovan gör att handlingsplanens strävan ligger i linje med trafikförvaltningens övriga mål om att bidra till ett ökat kollektivt resande.

För uppföljning av indikatorerna bör klimatpåverkan från elen beräknas som den genomsnittliga elen i nordiska elsystemet även om ursprungsmärkt förnybar el köps till hela verksamheten. Dessutom kan klimatpåverkan per kWh från respektive drivmedel och el antas som oförändrad mellan åren.

3.2 Verksamhetsspecifika mål och indikatorer

I syfte att nå klimatrelaterade mål föreslås trafikförvaltningen följa upp måluppfyllnad genom indikatorer som mäter energieffektivisering i fastigheter samt producerad och nyttjad kollektivtrafik. Dessutom kommer klimatpåverkan från nyttjad kollektivtrafik följas upp. Indikatorerna ingår i det kommande Trafikförsörjningsprogrammet för vilket beslut väntas i september. Tabell 3 redovisar indikatorerna med koppling mot målet om halverad klimatpåverkan till 2030 samt motiveringen till indikatorerna.

Tabell 3 Indikatorer för uppföljning av Regionens mål om halverad klimatpåverkan till 2030, jämfört med 2019.

Verksamhetsspecifikt mål	**Indikatorer**	**Effekt**
Till år 2030 har Region Stockholms totala klimatpåverkan halverats jämfört med 2019	Energieffektivisering i producerad kollektivtrafik (-40%, kWh/ sittplats-km, basår 2019)	Konkret målstyrning inom trafikförvaltningen för att arbeta mot målet inom drift (avgränsat till direkta utsläpp samt indirekta utsläpp i form av inköpt energi). Tydliga, begripliga och mätbara mål för verksamheten. Fokus på det som verksamheten har rådighet över. Skapar större insikt och förståelse för vad som ger reell effekt för minskad klimatpåverkan inom drift av kollektivtrafik.
	Energieffektivisering i fastigheter (-30%, kWh/m², basår 2019)	
	Klimatpåverkan från nyttjad kollektivtrafik (gCO_2/person-km, basår 2019)	Följer upp klimatpåverkan från kollektivtrafiken. Skapar möjlighet för jämförelse med biltrafik.
	Energieffektivisering i nyttjad kollektivtrafik (-40%, kWh/person-km, basår 2019)	Följer upp energianvändningen relaterat till beläggningsgraden per fordon.

3.2.1 Lokal energiproduktion- Solceller och vindkraft

I budget 2024 för Region Stockholm anges att ”Region Stockholms mål är att kraftigt öka utbyggnaden av solceller”[11] samt av Regionstyrelsens mål framgår att ”Regionstyrelsen uppdras identifiera lämpligt tillvägagångssätt för att förse Region Stockholms fastigheter med fler solceller”.[12] Solceller och vindkraft är så kallade kompenserande åtgärder. Dessa reducerar klimatpåverkan genom förnybar energiproduktion, men minskar inte användningen i de energiintensiva verksamheterna. Det betyder att åtgärderna kan prioriteras parallellt med energieffektiviseringsåtgärder, men ska inte prioriteras framför energieffektivisering.

Under hösten 2023 har det klargjorts att AB SL har rätt att äga solceller och även att producera solel. Skatteverket har även gett viss vägledning för skattemässigt förfarande i de fall AB SL skulle välja att installera solceller på depå där trafikutövaren har eget elavtal. Detta skulle då regleras särskilt i trafikavtalet. Med hänsyn till denna extra komplexitet, och det faktum att flera av spårdepåerna har bättre pay-back tid, bör solceller på spårdepåer prioriteras före bussdepåer. Därutöver behöver även lönsamhetspotentialen för solceller uppdateras på grund av att energi-och installationspris ändrats sedan 2019.

Ett planerat införande av solceller på tio depåtak beräknas generera 2200 MWh solel per år och sänka CO_2-utsläppen med närmre 130 ton[13]. Det motsvarar i upp till 0,18 procent av den reduktion som behöver åstadkommas inom den gröna omställningen – om anläggningarna levererar enligt förväntan varje år under 20 år. Solceller medför låg CO_2-nytta per satsad krona och producerad el, i relation till andra energieffektiviseringsåtgärder. Det grundar sig i höga klimatgasutsläpp från tillverkningen, vilket ger stor påverkan i Scope 3. Ytterligare produceras solel främst under vår, sommar och höst då elen i Sveriges elnät är mindre CO_2-belastande än årsmedelvärdet (ca 90 gCO_2ekv/kWh beroende på år). Solpaneler medför även underhållsarbete och månatlig redovisning av elskatt och elcertifikat vilket påverkar nyttokalkylen.

Den visuella signaleffekten är dock viktig i SL:s kollektivtrafik. Exempelvis skulle kombinationslösningar vara möjligt där SL:s elbehov för stations-och terminalsmiljöer försörjs delvis av solceller samtidigt som överskottet av produktionen kan nyttjas av resenärer för exempelvis laddning av elsparkcyklar. Detta ger även ökade förmågor vid brist på extern elförsörjning.

---

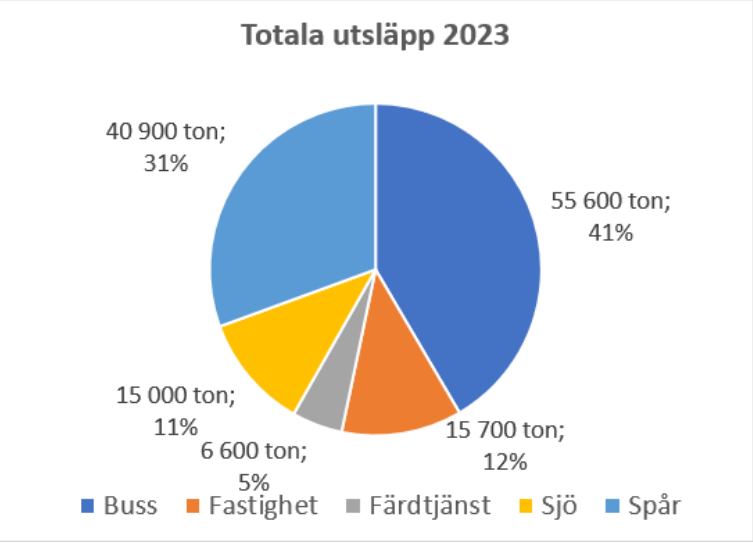
[11] RS 2023–0160, Budget för Region Stockholm, s.50
[12] RS 2023–0160, Budget för Region Stockholm, s.107
[13] Beräkningen baseras på en jämförelse av solel jämfört med det genomsnittliga utsläpp som den genomsnittliga svenska elanvändningen genererar under ett år.

För vindkraft är lönsamhetspotentialen större. Vindkraften produceras under tider då den har möjlighet att tränga undan el med större klimatpåverkan, dessutom är dess påverkan inom Scope 3 lägre då andel CO_2-utsläpp från tillverkning och transport i relation till elproduktionen är fördelaktigare än för solel. Flera satsningar planeras i bland annat regionens ytterskärgård. Det finns ett behov att finna en lösning för en medelstor vindkraftsatsning i nivån 15 000 MWh/år. En sådan lösning förväntas ge en CO_2-reduktion på cirka 1,5 procent vilket skapar utrymme för reduktion av CO_2 genom exempelvis energieffektivisering och en attraktiv mix av CO_2-begränsande åtgärder. Här ges också möjlighet att prissäkra elkraftkostnaden med kompletterande instrument än dagens portföljhandel.

För att tydliggöra vägen framåt mot nettonollutsläpp år 2035 har regionstyrelsen fått i uppdrag att ta fram en intern klimathandlingsplan med förslag på åtgärder och prioriteringar, med utgångspunkt i kommande koldioxidbudget. I arbetet med den kommande planen har vindkraft identifierats som en viktig möjliggörare i syfte att nå målet till 2035.

3.3 Mål per verksamhetsområde

Trafikförvaltningens verksamhetsområden står för olika stor andel av de totala utsläppen, se Figur 5.



Figur 5 Fördelning av CO2-utsläpp över trafikförvaltningens olika verksamhetsområden.

Måltal har tagits fram baserat på beräkningar över vilken utsläppsreduktion som är möjligt att uppnå till 2030 för trafikförvaltningens verksamhetsområden. Måltalen har tagits fram med underlag från potentialen för lönsam energieffektivisering sett till avtal och drivkrafter (vem som betalar

energin, längd på avtal, krav på energieffektivisering i avtal) men även takt och utfall från elektrifiering.

En förutsättning för trafikförvaltningens gröna omställning är den pågående elektrifieringen av bussflottan, som bedöms möjliggöra cirka 3/5 av måluppfyllelsen. Dock har elektrifieringstakten påverkats av överklaganden och påverkas vidare av kommande upphandlingar samt när i tiden nya avtal träder i kraft. Tidigast i slutet av 2026 skulle 50 procent av fordonsflottan kunna bestå av batterielektriska fordon enligt nuvarande upphandlingsplan. Då går det att överblicka tidplanen och möjligheten för de totalt cirka 2200 bussar som finns i SL:s trafik att bidra till målen i förväntad omfattning.

En annan faktor som påverkar målen är hur effektiva bussarna blir ur energisynpunkt. Åtgärder som termisk komfort, batteriets räckvidd och den energi som krävs för att värma respektive kyla bussar och batterier innan avfärd (prekonditionering) är några parametrar som kan bygga in en stor ineffektivitet i fordonen och minska möjligheterna att nå målen om de inte kravställs och används rätt. Detta är en risk när fokus är på att säkra snabb elektrifiering. Utfallen för år 2023 visar på att hittills inkomna elbussar haft en lägre energibesparing relativt traditionella drivmedelsdrivna bussar än förväntat[14]. Krav på termisk komfort, batteriräckvidd och prekonditionering/rampvärme är några av åtgärdstyperna som återfinns i energiledningsplanen för busstrafik i kapitel 6.4.1.

I Tabell 4 redovisas den totala reduktionen fördelat per verksamhetsområdena som krävs för att nå målen till 2030. I Tabell 4 visas att sol- och vindkraft ökar med 99,9 procent relativt 2019. Det förklaras av att trafikförvaltningen har haft låg produktion av de energityperna tidigare[15].

Tabell 4 Reduktionsmål för 2030, nedbrutet per verksamhetsområde.

Energireduktion till 2030	**Buss**	**Fastighet**	**Färdtjänst**	**Sjö**	**Spår**	**Kompensations-åtgärder (sol och vind)**	**Total**
Total energi i GWh	-358	-66	-25	-22	-67	-36	-574
% av 2019 års förbrukning	-55%	-30%	-56%	-28%	-15%	99,9%	-40%

[14] Cirka 50% effektivisering jämfört med förväntad nivå på 75%.
[15] Solkrafts bidrag till målet om att minska utsläppen är 0,2 procent och för vindkraft är det 2,3 procent. De kompensatoriska åtgärderna anses således inte ha stor påverkan på måluppfyllelsen men bidrar på ett balanserat sätt även till stabilitet i elnätet.

4 Styrning

I kapitlet presenteras ett förslag på hur den gröna omställningen föreslås realiseras genom målstyrning samt de förutsättningar som krävs.

4.1 Målstyrning

Merparten av all energi som trafikförvaltningen använder förbrukas inom ramen för olika avtal. avtal – här är det viktigt att förvaltningen kravställer i avtalen för att minska CO_2-utsläpp. Som en följd av det är energisakkompetens, energikartläggning och energiledningsplaner kravställt i nästan alla trafikförvaltningens avtal sedan år 2021. Att realisera avtalskrav blir alltså ett sätt för trafikförvaltningen att uppnå klimatmålen.

I Tabell 5 beskrivs reviderade[16] reduktionsmål gällande år 2024 och 2025 för trafikförvaltningen i helhet, samt nedbrutet för avdelningarna Trafik och Teknik. Inom Teknikavdelningen redovisas även fastigheter, baserat på energianvändning i depåer och stationer för buss, järnväg, spårväg och tunnelbana. För nedbrytning av målen på sektionsnivå se PM ”*Trafikförvaltningens gröna omställning – Vägledning för genomförande på taktisk och operativ nivå*”.

[16] För år 2024 skiljer sig målen från de reduktionsmål som finns i trafikförvaltningens uppföljningssystem Stödet. Förseningar av bussflottans elektrifiering, mindre effektiva elbussar samt avsaknad av kompetensförstärkning har resulterat i att handlingsplanen föreslår reducerade mål jämfört med målen i Stödet för år 2024.

Tabell 5 Reviderade reduktionsmål för 2024 och 2025, fördelat på trafikförvaltningen, Trafikavdelningen samt Teknikavdelningen.

Indikator	Reduktionsmål i megawattimmar		Reduktionsmål uttryckt i %, jämfört med år 2019[17]	
	2024	2025	2024	2025
Trafikförvaltningen				
Energieffektivisering inom Fastighet	-10 100 MWh	-18 800 MWh	-4%	-8%
Energieffektivisering inom kollektivtrafik	-98 000 MWh	-153 000 MWh	-8%	-13%
Teknikavdelningen				
Energieffektivisering inom Fastighet	-10 100 MWh	-19 000 MWh	-4%	-8%
Energieffektivisering inom kollektivtrafik	-400 MWh	-4 100 MWh	-0%	-1%
Trafikavdelningen				
Energieffektivisering inom kollektivtrafik	-97 600 MWh	-148 100 MWh	-8%	-12%

4.1.1 *Uppföljning och rapportering*

Energiförbrukning är sedan flera år del av trafikförvaltningens årliga miljörapportering. Den gröna omställningens åtgärder planläggs i de energiledningsplaner som är framtagna för buss-, spår- och sjötrafik samt fastighet och spårinfrastrukturen (se kapitel 6).

Planerna, som återfinns i Excel-format, innehåller ett 20-tal kolumner vars information fyller olika syften i olika faser av implementeringen:

- Översiktlig beskrivning av åtgärden (var och när i tid genomförande är möjlig samt uppskattad ekonomisk och energimässig nytta).
- Genomförandefasens olika steg, inklusive ansvarig från trafikförvaltningen och avtalsparten.
- Underlag för att kunna beräkna åtgärdens effekt.
- Bedömning av åtgärden/mikro-investeringens lönsamhetspotential ur ett ekonomiskt och energimässigt perspektiv.
- Uppföljning

Underlaget kan filtreras utifrån olika målgruppers behov på strategisk, taktisk och operativ nivå inom organisationen. Till exempel ska energiledningsplanerna visa energiledningsplanen prognosticerade energibesparingar som resultat av

[17] När produktionen av utbud, mätt i sittplatskilometer, och fastighetsyta i kvadratmeter ändras mellan år räknas energin om till att relatera till 2019 års kWh/ny produktion.

åtgärder som planeras och anger när utfall ska kunna följas upp och med vilken metodik. För genomförda åtgärder anges uppnådd effektivisering, kostnader och nyttor. Framdrift mot reduktionsmål bör rapporteras i enlighet med ordinarie verksamhetsuppföljning tertialvis. Ambitionen är att utveckla tre till fem nyckeltal för uppföljning och styrning av energieffektivisering på strategisk, taktisk och operativ nivå.

En förutsättning för uppföljning och rapportering är ändamålsenliga energiuppföljningssystem. Energiuppföljningssystemen bör kunna följa upp signaler från olika energi-intensiva system, inte bara energiprestanda. Detta skapar möjlighet att säkra funktionskrav i verksamheten och rekommendera en drift som förlänger dess livslängd. Dessutom skapar systemen även möjlighet att precisera lämpliga åtgärder för rätt komponenter vid lämpliga perioder.

I kapitel 5.4 presenteras behov och förslag på vidare arbete inom IT-området, där bland annat energiuppföljningssystemen ingår.

5 Förutsättningar för trafikförvaltningens gröna omställning

Kapitlet tar sin utgångspunkt i att trafikförvaltningen är en upphandlande verksamhet och beskriver vad som krävs av trafikförvaltningen och dess avtalsparter för att nå målen. Avsnittet berör hur utformning av avtal får följdverkningar samt vilken kompetens, roller, ekonomiska behov, arbetsinsatser och IT-stöd som behövs. Därefter beskrivs en stegvis utveckling som över några års tid säkrar att trafikförvaltningen bygger upp den förmågan.

5.1 Energieffektivisering via avtal

5.1.1 Energieffektivisering som principkrav i avtal

Som upphandlande verksamhet ska trafikförvaltningen kravställa att den upphandlade parten kartlägger energibehov, identifierar problem och föreslår lösningar på hur problemen ska hanteras. Sedan 2021 innehåller nya avtal krav på att avtalsparter ska inneha energisakkompetens samt utföra en energikartläggning. Energikartläggningen ger svar på hur mycket energi som årligen används för att driva den verksamhet som omfattas och ska ge förslag på åtgärder som minskar energikostnader, energianvändning och ökar effektiviteten. Energikartläggningar ska levereras inom sex månader från avtalsstart och uppdateras vart fjärde år[18]. Avtal som ställer energiledningskrav möjliggör att trafikförvaltningen kan genomföra ålagda lagkrav och långsiktig energieffektivisering med en mindre kompetensförstärkning internt, jämfört med om det lagstadgade energiarbetet skulle utföras av trafikförvaltningen.

5.1.2 Snabb upprustning av anläggningen

I de flesta trafikavtal ansvarar trafikutövaren för energikostnaden. Det innebär att ju tidigare under avtalstiden som åtgärderna identifieras och kan införas, ju mer pengar sparar trafikutövaren. Det innebär även att desto större andel av investeringsutgifterna är det motiverat att trafikutövaren betalar. När ekonomiska besparingar tillfaller trafikutövaren ökar incitamenten att snabbt genomföra åtgärderna med effekten att upprustningstakten i anläggningen ökar. Trafikförvaltningens roll handlar till stor del om att säkra att upprustningen blir optimerad och kostnadseffektiv, bland annat genom att ligga i linje med den tillgångsförvaltning som önskas. Detta arbete förutsätter sakkunskap inom energi.

Under upphandlingsprocessen behöver trafikförvaltningen minska osäkerheter och förenkla möjligheter för anbudsgivare att överblicka kostnader. Underlag

[18] Energiledningsplaner ska dock uppdateras löpande med avstämningar varje tertial eller kvartalsvis.

från innevarande trafikavtals energiledningsplan, åtgärdstyper från andra avtal, redan identifierade utgifter och besparingar bör inkluderas som information i upphandlingsunderlaget (del C). Huvudparten av alla trafikutövare som lämnar anbud kommer från 2024 att ha relativt god insikt i energieffektiviseringsarbetet som förvaltningen efterfrågar.

5.1.3 Lägre kostnad och utgift för trafikförvaltningen

De ekonomiska medel som behövs för investeringar i energieffektiviseringsåtgärder utgår från att avtalen stimulerar avtalsparten till att sträva efter att minska energianvändning, i kombination med att öka produktivitet. Det ger avtalsparten drivkraft att genomföra investeringar i trafikförvaltningens anläggning, när driftkostnadsbesparingen är tillräckligt stor och tillfaller avtalsparten. På så vis får trafikförvaltningen hela eller delar av investeringen i anläggningen finansierad av avtalsparten.

Detta behöver återspeglas avtalsuppföljning, till exempel genom att:

- avtalsparten tjänar på att minska energianvändning för att motivera identifiering av energieffektiva lösningar. Avtalsparten får således direkt ekonomisk nytta av att göra bestående investeringar i trafikförvaltningens anläggning.
- bonus, viten och andra typer av incitament stimulerar entreprenörens egen drivkraft att spara energi.
- uppföljning av resultat och bibehållen energieffektivitet över tid ingår i det kravställda energieffektiviseringsarbetet.
- uppföljning av nyckeltal inkluderar samtliga kilometer som trafikutövare genererar, som exempelvis tomkörning eller transporter, inte endast kilometer i trafik.[19]

5.2 Avtalsstrategi för en kostnadseffektiv grön omställning

Trafikförvaltningens energiförbrukning uppstår inom ett 20-tal av trafikförvaltningens trafik-, drift-, och underhållsavtal. Dessa har analyserats och därefter har en strategi för ett kostnadseffektivt arbete med energieffektivisering tagits fram. Grundprincipen i strategin är att trafikförvaltningen behöver göra en kostnadseffektiv grön omställning och säkra måluppfyllelsen i CO_2-reduktion med så liten total ekonomisk påverkan som möjligt, sett över ett antal år.

Uppdragets utgångspunkt är att minska klimatpåverkan, där prioritering av åtgärder bör fokusera på de insatser som ger störst och snabbast koldioxidreduktion i kombination med den ekonomisk nytta som insatserna genererar. Under de första åren bör insatser som levererar ekonomisk nytta till

[19] Så har dock nyckeltal beräknats t o m 2023.

trafikförvaltningen och som motiverar avtalsparter att genomföra åtgärder prioriteras före åtgärder där den ekonomiska nyttan tillfaller avtalsparter.

En annan viktig del av strategin är att paketera åtgärder tillsammans för att säkra en långsiktig energireduktion. Då genomförs mer kostnadskrävande åtgärder med längre återbetalningstid tillsammans med mer ekonomiskt lönsamma åtgärder. Målet att reducera CO_2-utsläppen med 50 procent kan inte nås endast med de lågt hängande frukterna.

En kostnadseffektiv grön omställningen inspireras även av fyrstegsprincipen. Det innebär att trafikförvaltningen behöver genomföra ett prioriteringsarbete gällande eventuellt genomförande av de åtgärdsförslag som lämnats av avtalsparterna. Prioriteringsarbetet ska beakta åtgärderna utifrån följande frågor:

1. Kan befintlig infrastruktur och trafik tillämpas annorlunda? Är det till exempel möjligt att använda tidsinställningar på ventilationen i en depå så att den är påslagen när någon förväntas vara i lokalen? Ett annat exempel är möjligheten till alternativ gällande kostnadsdrivande trafik för avgångar då få resenärer vill resa.
2. Går det att åtgärda komponenter i befintliga system, för att påverka systemets energiprestanda? Ventilationsstyrning kan åstadkommas genom att byta komponenter i eller tillföra sensorer för behovsstyrning, så att ventilationen är på när ett arbete utförs som kräver ventilation.
3. Går det att åtgärda delar av system, som att till exempel byta fläkt eller växlarenhet?
4. Finns det tillräckliga fördelar med att byta ut hela system, för att kunna uppnå en högre energieffektivitet? Det kan gälla för gamla depåer där ventilationssystemets aggregat och kanaler behöver bytas och ett byte motiveras av förbättrad prestanda samtidigt som det medger att det nya systemet motsvarar dagens byggstandard.

Energiledningsplanerna premierar därmed optimering före investering när det är möjligt och merparten av optimeringarna ligger inom ramen för avtalsparternas eget mandat att utföra. Under förutsättning att handlingsplanen realiseras och de årliga målen möts är detta en optimal och kostnadseffektiv strategi för den gröna omställningen.

5.2.1 Direkta och indirekta besparingar för trafikförvaltningen

Den ekonomiska nyttan kan ta sig uttryck på flera sätt för trafikförvaltningen, direkt eller indirekt, samt genom lägre investeringsutgifter.

Direkt, genom *lägre driftkostnader* för energi när energieffektiviseringsåtgärder införts eftersom det leder till lägre

energianvändning inom områden där trafikförvaltningen själva betalar energikostnaderna. Åtgärder som påverkar spårinfrastrukturen ryms i denna kategori. Dessa avtal benämns kategori 1 i Tabell 6 nedan.

Indirekt, genom *lägre avtalskostnader* då trafikförvaltningen sparar utgifter i kommande upphandlingar. Uppskattningsvis är spannet 18–30 månader från införande av åtgärd till att trafikförvaltningen kan påvisa sänkt energiförbrukning. Detta kan då nyttjas i en kommande upphandling. Där sker effektinhämtning, eftersom man som ett resultat av åtgärderna kan påvisa en lägre årlig energikostnad för avtalsområdet. Även åtgärdsförslag som trafikförvaltningen inte hinner genomföra men kan påvisa prognosticerad ekonomisk och energimässig nytta för är viktiga att lyfta under upphandlingsfasen för att sänka driftkostnaderna för entreprenören i det kommande avtalet. Dessa benämns i kategori 2 nedan.

Genom *lägre investeringsutgifter* då entreprenören tar en del eller hela utgiften för åtgärder i trafikförvaltningens anläggning. Fallet uppstår inom avtal där entreprenören betalar energikostnaderna och främst då avtalet har minst tre år kvar innan avslut. Det sänker LCC-kostnaderna (totalkostnaden[20]) direkt efter att åtgärden genomförs, vilket motiverar att entreprenören bör ta hela eller delar av kostnaden för att rusta upp trafikförvaltningens anläggning (beroende på hur lång avtalstid som kvarstår för att entreprenören ska hinna spara mer än investeringsutgiften för energisparåtgärden). Här märks nyttan för trafikförvaltningen när åtgärderna införs – genom att entreprenören förbättrar funktion och minskar underhållsbehovet samt sköter driften av anläggningen mer energieffektivt. Här är trafikavtalet för tunnelbana ett tydligt exempel. Avtalet innehåller kravställning som gör att avtalsparten ska driva systematiskt energiledningsarbete. Dessa typer av avtal benämns i kategori 3 i Tabell 6 nedan.

[20] Primärt mål med regionens Policy och riktlinje för god ekonomisk hushållning (RS 2021–0285) är att reducera totala kostnaderna över tid.

Tabell 6 Avtal fördelade över tre kategorier beroende på vilka ekonomiska nyttor som tillfaller trafikförvaltningen.

Kategori	Nytta	Avtal	Betalande part	Part besparing tillfaller	Part anläggnings-nytta tillfaller
1	Trafikförvaltningen sparar omedelbart driftmedel i avtal då trafikförvaltningen ansvarar för energikostnader.	E43 samt E34 (drivström). UH2014 (förluster i spårinfrastruktur tunnelbana). UH2012/2024. Sjötrafiken: Skatt på förnybara bränslen.	Trafik-förvaltningen.	Trafik-förvaltningen.	Trafik-förvaltningen.
2	Trafikförvaltningen sparar driftmedel inom 18–30 mån i avtal som snart handlas upp.	E43, E34: Drivström UH2014: Förluster i spårinfrastruktur tunnelbana (UH2012/2024), Sjötrafiken: Skatt på förnybara bränslen.	Mestadels trafik-förvaltningen.	> 30 månader: Entreprenör. I nästa avtal: Trafik-förvaltningen.	Trafik-förvaltningen.
3	Trafikförvaltningen säkrar upprustad anläggning till sänkt LCC-kostnad, i avtal då upphandlad part bekostar hela eller delar av investering i trafikförvaltningens anläggning för att sänka sina energi-kostnader.	E31, E32, E34–E38, E42 (fastighet fr.o.m. respektive trafik-start). E40 genom UH2014 /UH2026 (fr.o.m. 2025).	Mestadels entreprenör.	Entreprenör.	Trafik-förvaltningen.

Som en följd av kategori 3-avtal uppstår ibland ytterligare en indirekt nytta. Det sker då en investering genomförs tidigt under avtalstiden och payback för investeringen blir stor för avtalsparten. Om trafikförvaltningen kan mäta detta och påvisa den ekonomiska nyttan så kan detta användas som hävstång i förhandlingar med avtalsparten.

5.2.2 Sakkompetens och datadriven analys krävs för att tillämpa avtalsstrategin

Strategin är generell, men med ett antal undantag som kräver nogsam anpassning till unika förutsättningar i avtal. Det är bland annat för sådan anpassning och styrning som organisationen behöver den roll och kompetensförstärkning som beskrivs i kapitel 5.3. Se exempel på avtalsstrategins tillämpning nedan.

Generellt gäller att trafikförvaltningen står för elkostnader i drift- och underhållsavtal, medan avtalsparterna står för drivmedel och energikostnader i de flesta trafikavtal.

- Undantag är exempelvis i avtalet E43 för lokalbanor. I avtalet står trafikförvaltningen för energikostnader och energiledningsplanernas åtgärder behöver därför anpassas för de förutsättningarna i syfte att trafikförvaltningen ska få snabb ekonomisk nytta av åtgärder. Även Roslagsbanans drivströmsersättning betalas av trafikförvaltningen i avtal E34.

Generellt gäller att för alla nya avtal efterfrågas att avtalsparten ska inneha energisakkompetens, att de ska utföra energikartläggningar och föreslå åtgärder som ska bearbetas i en energiledningsplan som uppdateras minst årligen.

- Ett undantag gäller det kommande drift- och underhållsavtalet UH2024, då ska kompetensen finnas hos och arbetet utföras av trafikförvaltningen. För UH2024 krävs energisakkompetens inom trafikförvaltningen för att säkerställa att åtgärder snabbt identifieras och beställs inom ramen för ordinarie avtalsförvaltning så att genomförande av energibesparingarna sker i högt tempo. Detta är speciellt viktigt inom spårinfrastrukturen eftersom alla energibesparingar inom området leder till direkta besparingar för trafikförvaltningen.

Strategin förutsätter att verksamhetsspecifika IT-stöd och tillräcklig energisakkompetens finns inom trafikförvaltningen för prognos och uppföljning av energieffektiviseringsåtgärder. Dessa är en förutsättning för att årligen kunna redovisa beräkning av:

- den ekonomiska nyttan som trafikförvaltningen erhållit av avtalspartens medfinansiering av upprustning i anläggningen.
- faktisk besparing som avtalsparten har gjort per år, samt vilken payback-tid åtgärden fick i praktiken. Det syftar till att trafikförvaltningen ska kunna nyttja det som eventuell hävstång i avtalsförhandlingar om ytterligare åtgärder, vid förlängningar och tvister eller likande.
- Ekonomisk och energimässig lönsamhetspotential för spridbarhet till andra avtal.

5.3 Organisationens roll- och kompetensbehov

De roller och kompetenser som behöver tillföras organisationen utgår från att trafikförvaltningens huvudsakliga inriktning är att *utförande av energiledningsarbetet kravställs och följs upp i trafik-, drift- och underhållsavtalen*. Det innebär att det är avtalsparten som genomför de lagstadgade energikartläggningar som behövs för trafikförvaltningens verksamhet, föreslår effektiviseringsåtgärder samt har en för avtalet dedikerad energisakkunnig resurs. Det bör möjliggöra en mindre sakkunnig organisation hos trafikförvaltningen än vad som annars skulle krävas. Den föreslagna sakkunniga organisationen är väsentligt mindre än den som Västfastigheter, Akademiska Hus och SKF har använt sig av för att nå en hög energieffektivisering[21].

I november 2023 finns en (1) energistrateg på trafikförvaltningen. En slutsats av genomförd benchmarkstudie är att organisationen behöver förstärkas med 5–6 roller med energisakkompetens som arbetar operativt med analys, bedömning av ekonomisk nytta och driver på det praktiska genomförandet av åtgärder. Bedömningen av den ekonomiska nyttan är av stor vikt för att kunna motivera avtalsparterna att genomföra energieffektiviseringsåtgärder.

Rollen som föreslås benämns energiingenjör. Rollen behöver arbeta operativt med prioritering mellan föreslagna åtgärder och inom ramen för processen *vidmakthålla tillgångar* säkra att energiledningsplanen linjerar med aktuella förvaltningsplaner. Rollens taktiska arbetsuppgifter handlar om att bistå avdelningarna med övergripande energiledningsplanering inom de olika ansvarsområdena buss-, spår- och sjötrafik samt färdtjänst, fastighet och spårinfrastruktur. Detta för att verksamheten ska få vägledning i vilka åtgärder som bör prioriteras för att årligen nå energireduktionsmålen.

Givet det ekonomiska läget 2024 bör förstärkningen av roller ske stegvis. För varje område inleds arbetet med en konsult eller trainee i rollen som energiingenjör. Det görs för att optimera verksamhetsnyttan från rollen och matcha avdelningarnas behov inom energiområdet kopplat till avtalskrav och behovet av tillgångsförvaltning för de energipåverkande systemen, se Figur 6.

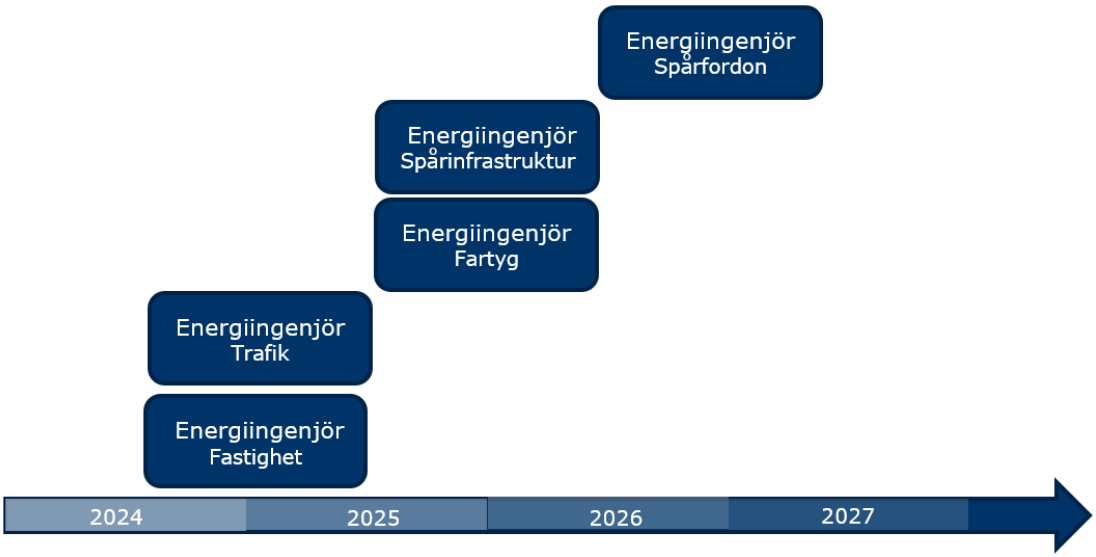
Nedan anges några av skillnaderna i de olika verksamhetsområdenas utmaningar inom energiområdet som de olika energiingenjörerna behöver ha sakkompetens för att hantera.

[21] Se bilaga 1: Framgångsfaktorer för grön omställning - En benchmarkstudie med Akademiska Hus, Västfastigheter, SKF och Locum. Benchmarkstudien genomförd under 2022.

- Fastighetsbeståndet är stort (drygt 1 miljon kvadratmeter) och står inför omfattande upprustning. Energiingenjören inom *fastighet* behövs för optimerade vägval i upprustningen, så att insatserna sänker den långsiktiga driftkostnaden. Rollen behöver identifiera hur redan inplanerade åtgärder kan göras mer energieffektiva samt om åtgärdsförslagen från avtalsparter är korrekt bedömda och beräknade. Rollen behöver bedöma om åtgärderna ligger i linje med trafikförvaltningens tillgångsförvaltning, samt om de kan generera nyttor som är spridbara till liknande objekt, så att effektiviteten blir hög.

- Rollen som energiingenjör för *spårinfrastruktur* har andra avtalsförutsättningar än motsvarande roll inom fastighet. Detta då underhållskontrakt UH2024 inte kravställer att entreprenörer ska utföra de lagstadgade energikartläggningarna, till skillnad från upplägget i merparten av trafikavtalen. Här ligger utmaningen bland annat i att energiingenjören behöver säkerställa att kartläggningar utförs snabbt och i hög takt identifiera och värdera åtgärder samt tillse att rätt åtgärder beställs av avtalsparterna inom UH2024. Eftersom energiingenjören enligt avtalet inte har en motsvarande roll hos avtalsparterna krävs ett omfattande arbete för att etablera en effektiv uppföljningsstruktur som säkrar att genomförda åtgärder levererar effekt under åren som avtalet är i drift. Inom detta avtal tillfaller nyttan av besparingen i mindre energiåtgång trafikförvaltningen omedelbart.

- Inom *trafikproduktion* krävs en energiingenjör för att bistå i den ordinarie avtalsförvaltningen. Idag finns roller för att säkerställa att områden som trafikproduktion, ekonomi, avtalsuppföljning, arbetsmiljö och liknande uppfylls. I dagsläget har trafikförvaltningen svårt att bedöma nytta och relevans i dialogen med trafikutövarna, när de ska leverera förslag om energieffektiviseringsåtgärder att införa. Rollen behövs för att kunna styra energieffektivisering genom avtal.



Figur 6 Stegvis förstärkning av roller och kompetens över tre år, totalt 5 operativa energiingenjörer[22]. Exemplet ovan utgår från att prioritera de områden först där trafikförvaltningen åstadkommer snabbast ekonomiska nyttor.

5.4 IT-system för systematisk analys och uppföljning

Vikten av tillgänglig information och data, samt lämpliga IT-stöd för att analysera densamma, är en avgörande del i att trafikförvaltningens gröna omställning ska lyckas. Akademiska Hus, Västfastigheter och SKF beskriver att kunna mäta och styra energiprestanda är en förutsättning för att kunna energieffektivisera. Idag saknas denna möjlighet inom trafikförvaltningen.

I avsnittet tydliggörs därför de behov och krav som är kopplade till informationshantering och IT för att långsiktigt bygga upp denna förmåga och ge trafikförvaltningens samtliga verksamhetsområden förutsättningar för att systematiskt kunna minska energibehovet. Projektet Grön omställning har tillsammans med IT-avdelningen arbetat fram en översiktlig roadmap för ett långsiktigt utvecklingsprojekt som sträcker sig till handlingsplanens målår 2030.

Tidigare beskrevs att en förutsättning för en kostnadseffektiv grön omställning är en avtalsstrategi som möjliggör *kostnadsdelning med avtalsparter* som själva får nytta av olika åtgärder som införs genom att det sänker deras energikostnader. Vikten av att kunna förutse en potentiell åtgärds nyttor är alltså avgörande för att investeringsutgifter och driftkostnader ska kunna fördelas rätt. Även *reglering av löpande ersättningar i trafikavtalen* behöver

[22] Beroende på hur effektiv samverkan med avtalsparterna blir så finns även ett potentiellt behov av ytterligare en anställd inom trafik årsskiftet 2026–2027.

kunna hanteras, exempelvis behövs en rapporteringsmodul för löpande reglering av drivströmsersättning till avtalsparter inom spårtrafiken, men även för möjlighet att synliggöra var och när flaskhalsar samt ineffektivitet uppstår.

Inom spårinfrastrukturen står trafikförvaltningen för energikostnaderna. Här behöver systemen kunna *bedöma anläggningens faktiska prestation och funktion över tid*, samt kunna identifiera var el inte återmatas från fordon och var förstärkt el behövs (exempelvis delar med stora variationer i linjespänning). Detta, samt att generera *enkla, standardiserade beslutsunderlag* så åtgärder kan beställas och genomföras i snabb takt inom ramen för avtalet UH2024, är avgörande för att snabbt kunna sänka trafikförvaltningens kostnader för energi.

Inom fastighet behöver systemen kunna visa *när och var ogynnsamma driftförutsättningar uppstår i specifika energikrävande system* som behöver och har ekonomi att anpassas. Systemen behöver även kunna synliggöra elanvändning för stationer och depåer.

Systemen behöver även ha förmågan att *bedöma nyttor av potentiella åtgärder* samt *potential att sprida dem* till andra delar av verksamheten.

5.4.1 Datadrivna förmågor är en förutsättning för energieffektivisering

Den gröna omställningens digitaliseringsbehov är verksamhetsdrivet. I det korta perspektivet pågår mindre digitaliseringsinitiativ, som syftar till att lösa konkreta frågeställningar om exempelvis drivströmsersättning i avtal eller sekundmätning av energiförsörjning för att förstå var och när onödigt mycket energi används. Parallellt pågår ett utvecklingsarbete gällande trafikförvaltningens förmåga att hantera, skapa förutsättningar för och tillgodose den typ av datadrivna förmågor som är en förutsättning för en grön omställning. Detta arbete ska åstadkomma en förflyttning av förvaltningens generella förmåga att strukturera, hantera, kvalitetssäkra, förvalta och tillgängliggöra information. Det i sin tur bidrar till ett ökat värdeskapande i förvaltningens processer (exempelvis i delprocess 6.1*, samla in driftdata och analysera tillgångens leverans mot energiförbrukningsmål*).

Genom samverkan mellan trafikförvaltningens gröna omställning samt utvecklingsarbetet för informationshantering och informationsstyrning skapas nyttor. Goda exempel från initiativen bidra till förståelse för vad som krävs för att förflyttningen både ska kunna bidra löpande i verksamhetsspecifika frågor och samtidigt långsiktigt öka informationsvärdet för trafikförvaltningen som helhet.

Utvecklingsarbetet planeras att drivas i fem dimensioner och leder till en höjning av förvaltningens informations- och analysmognadsnivå. I Tabell 7

beskrivs dessa dimensioner, samt relevansen av att tillämpa dessa i den gröna omställningen.

Tabell 7 Arbete i fem dimensioner för att utveckla ändamålsenliga IT-stöd för energieffektivisering.

Dimension	Trafikförvaltningens generella förmåga	Grön omställning (exempel)
Teknik	Tekniskt stöd för informations-hantering, informationsförvaltning och styrning.	Gemensamma tekniska plattformar behöver hantera och tillgängliggöra information om t.ex. energianvändning och nyttjandegrad i energi-intensiva system.
Information	Definierade informationsområden. Modeller för informationsförvaltning och informationsstyrning. Roller för informationsförvaltning och styrning.	Information om energianvändning och funktion/driftmönster för energi-intensiva system är definierade eller behöver definieras på olika nivåer i informationsmodeller. Olika roller (t.ex. ägare) är kopplade till varje nivå. Informationsförsörjning av rätt kvalitet behöver säkras.
Processer	Framgångsfaktorer för verksamhetsdriven digitalisering säkerställs i stöd- och ledningsprocesser. Informationsperspektivet hanteras vid all form av verksamhetsutveckling.	Om mål är att spara energi i en del av systemet (nytta), preciseras vilken förmåga/process som ska förbättras. Tekniskt stöd, information med rätt egenskaper och resurser med rätt kompetens är förutsättningar för framgång.
Medarbetare	Roller och kompetenser för förvaltning, nyttjande och kravställande av information. Basnivå för generell informationskunskap och datamognad på hela trafik-förvaltningen.	Tydliggör och säkerställ behov av roller och kompetenser. Exempelvis energiingenjörer, analytiker, förändringsledare, informationsförvaltare
Styrning	Styrformer för informationshantering och användning som stödjer regionens och förvaltningens övergripande mål.	Medvetenhet om att definierad information ägs av trafikförvaltningen som helhet och att det kan finnas många intressenter och användare. Informationen behöver därför styras ut ett helhetsperspektiv.

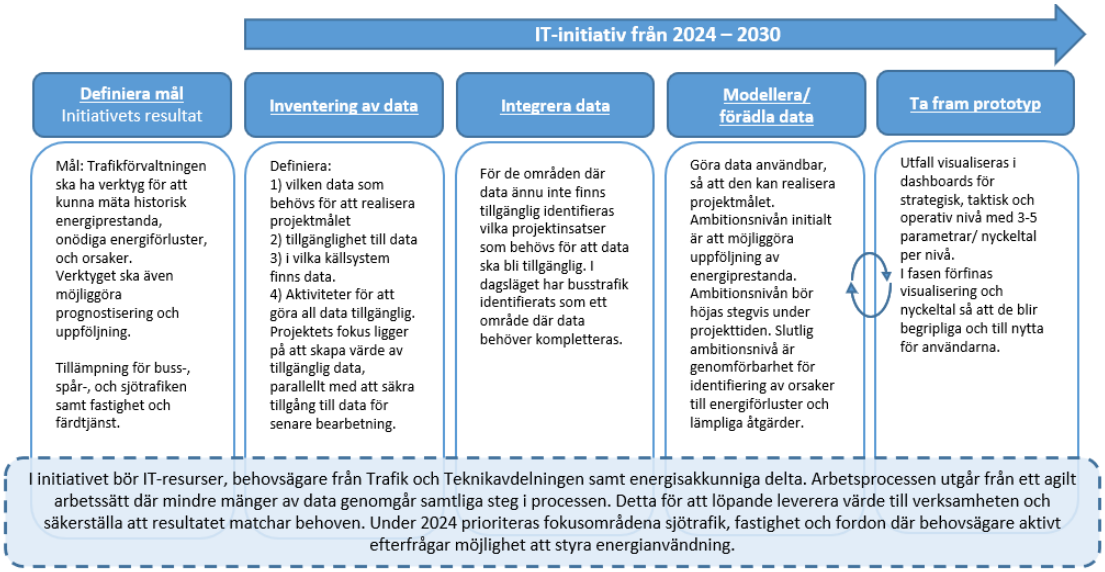
5.4.2 Digital, strukturerad information krävs för att realisera besparingar

Implementering och realisering av den generella förmågan att energieffektivisera och funktionsoptimera energipåverkande system inom trafikförvaltningens samtliga verksamhetsområden ligger i linje med ISO 55000 och det utökade fokuset på tillgångsförvaltning som trafikförvaltningen har. Arbetet beräknas pågå under flera år. Målbilden är att energipåverkande system i fordon, fastigheter och anläggning ska vara behovsanpassade och optimerade

så att de håller längre och sänker systemens energibehov. IT-systemen samt systemdokumentation för fordon, fastighet och anläggning är en avgörande förutsättning för realisering och besparingspotential. En investering i IT-systemen bidrar till att trafikförvaltningen har bättre förutsättningar att nå målet om att reducera energianvändningen med 40 procent.

5.4.3 Energisakkunskap krävs i utveckling av trafikförvaltningens data- och analysplattform

Arbete pågår inom trafikförvaltningen i syfte att etablera en data- och analysplattform som kan användas för insamling, bearbetning och analys av data från olika källor och för olika verksamhetsbehov. Här behöver de föreslagna energiingenjörer agera kravställande specialister och tillsammans med ansvariga för plattformen arbeta för att säkerställa att behov och krav kopplade till energieffektiviseringen tas med i arbetet. Samverkan behövs även inför projektstart och behöver involvera experter med sakkompetens inom buss-, spår-, och sjötrafiken, fastighet samt färdtjänst för att definiera krav, datakällor, metodik, eventuella pilotstudier och projektplan. Detta medför också att utvecklingen av IT-stöd går hand i hand med utvecklingen av roller och kompetens i organisationen. IT-avdelningen bedömer att det behövs ett mångårigt, sammanhållet initiativ för att lösa detta behov, se Figur 7.



Figur 7 Översiktlig roadmap för det långsiktiga initiativ som behövs för att säkra trafikförvaltningens möjlighet att energieffektivisera.

5.4.4 Agil utveckling i små verksamhetsdrivna steg

Implementeringen föreslås genomföras stegvis med ett agilt angreppssätt och inom ramen för Digitaliserings-forum Data & Analys. Arbetet bör ske i dialog och samverkan med tekniska experter i verksamheter, energistrateg samt verksamhetstekniskt- och energisakkunniga. Syftet är att tillgodose de konkreta verksamhetsbehoven av information och analys som är en förutsättning för att kunna omsätta den gröna omställningen och tillgångsförvaltningen av energitekniska system i handling. Initiativen behöver vara framgångsrika som enskilda insatser, men IT-avdelningen behöver även säkerställa att trafikförvaltningen som helhet gagnas av de lösningar som tas fram och att ett parallellt fokus på den långsiktiga målbilden bibehålls.

Under 2024 och 2025 ligger fokus på följande utveckling:

- begära ut energidata i buss samt kravställa effektivare och optimerad prestanda.
- minska onödiga energiförluster i SL:s tillgångar, initialt fokus på spårinfrastruktur genom växelvärmare och ventilationssystem.
- avgöra vilka system som ändamålsenligt levererar värme och luft i fastighet, välja tillämpning.
- mäta drivströmsersättning i fordon för optimerad energiprestanda gällande fordonstyperna X60 i avtal E24b samt C30/C20 i avtal E40.
- ersätta systemstödet Greenview:
  - steg 1: säkra dataägarskap i DAI, uppfylla lagkrav.
  - steg 2: kartlägga onödiga energiförluster i exempelvis rampvärme.

Projektets ambitionsnivå bör öka stegvis. Initial ambition är uppföljning av faktisk energianvändning i realtid eller på sekundnivå, samt att kunna mäta funktionen i energi-intensiva system före och efter att åtgärder har införts. Under projektets utveckling höjs ambitionen stegvis då mer data och förmågor finns till handa. Med tiden ska det även vara möjligt att identifiera orsaker och välja lämpliga åtgärder för att minska energibehoven för verksamhetsområde inom buss-, spår-, och sjötrafiken, fastighet samt färdtjänst. År 2030 bör ett heltäckande IT-verktyg som kan hantera samtliga ovan nämnda förutsättningar vara etablerat.

5.4.5 Kostnader för IT-utveckling

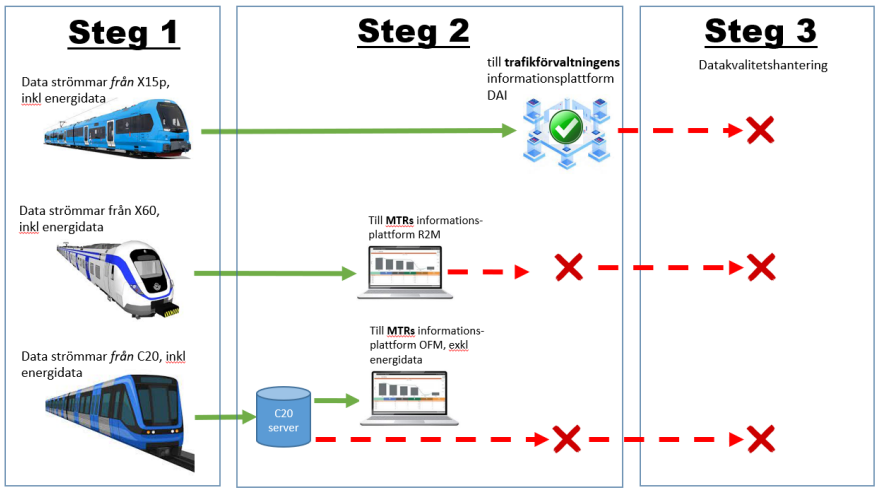
Att genomföra initiativet som ett projekt möjliggör realisering av den övergripande målbilden parallellt med den inkrementella utvecklingen tillsammans med varje enskild behovsägare. En första uppskattning av investeringsbudgetbehovet är totalt 30 miljoner kronor, från 2024–2030.

5.4.6 *Förtydligande exempel - energiuppföljning av spårfordon – brister och behov*

Figur 8 visar ett exempel över hur trafikförvaltningens förmåga att följa upp energianvändning över tid för egna spårfordon är bristfällig. Den fungerar på Roslagsbanan, men inte för spårfordon på övriga spåranläggningar[23]. Illustrationen syftar till att klargöra att utvecklingen behöver genomgå ett antal steg för att ett ändamålsenligt verktyg ska kunna utvecklas och analyser ska kunna göras. Trafikförvaltningens utveckling av systemstöd behöver säkerställa samtliga tre steg:

1. att datasignaler strömmar från verksamheten, inklusive energidata.
2. att data når trafikförvaltningens servrar i användbara databaser och kan bearbetas i valt systemstöd, så att trafikförvaltningen äger data och har möjlighet att bearbeta den.
3. att data håller god kvalitet, vilket innebär korrekt och tillfredställande mängd data.

Det finns en problematik även för de fall där data strömmar från fordonen eftersom den inte strömmar vidare till en databas som trafikförvaltningen förvaltar eller äger, där systemstöd saknas och kvalitet i den data som levereras är ofullständig.



Figur 8 Exempel över hur data skickas från tre fordonstyper.

5.5 Ekonomiska konsekvenser

För att uppnå trafikförvaltningens klimatmål till 2030 krävs en budget för den gröna omställningen som fördelas grovt per verksamhetsområde. Den bör

[23] Anmärkning: I dagsläget finns det även möjligheten att följa C30 fordonen i tunnelbanan.

användas främst för att öka takten i genomförande av mikro-investeringar, exempelvis. genom att:

- ”skjuta till” medel till en planerad investering för att möjliggöra CO_2-effektivare val än vad ordinarie projektbudget medger.
- stimulera en avtalspart att delfinansiera en bestående investering i trafikförvaltningens anläggning.
- införa åtgärder i slutet av pågående avtal för att kunna påvisa lägre energikostnader i nästkommande upphandling.
- tidigarelägga en investering med syfte att nå energi- och CO_2 reduktionsmålen.

Budgeten ska baseras på faktiska, planerade och per teknikområde specificerade åtgärder. Åtgärderna utgör grunden i budgetunderlaget och ska finnas sammanställda i en energiledningsplan. Ansvar för att genomföra åtgärderna fördelas per avdelning. Avdelningarna ansvarar även för att nå målen och därigenom bidra till trafikförvaltningens sammantagna måluppfyllelse.

Tabell 8, Tabell 9 samt Tabell 10 nedan beskriver de uppskattade kostnaderna, utgifterna samt ekonomiska besparingarna till följd av energieffektiviseringsåtgärder som genomförs under åren 2024–2030. Uppskattningarna utgår från 2023 års prisnivå varav index exkluderats.

Den totala investeringsutgiften för mikro-investeringar uppskattas till 547 miljoner kronor, exklusive index, för år 2024–2030. Uppskattningen baseras på den fulla investeringsutgiften för åtgärder.

I av regionfullmäktige beslutad budget för 2025 har trafikförvaltningen inarbetat totalt 547 miljoner kronor i utgifter för energieffektiviseringsåtgärder under perioden 2024-2034.

Tabell 8 Uppskattade investeringsutgifter, år 2024–2030. För år 2024 anges utgifter enligt investeringsplan 2024-2033.

Investeringsutgift (mkr)								
Avdelning	**Verksamhets-område**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
Teknik, Trafik	Sjötrafik	1	*2,8*	*8,0*	*11,5*	*12,7*	*11,4*	*9,3*
Teknik	Fastighet	13	*13,9*	*32,4*	*41,6*	*52,9*	*37,4*	*38,7*
Teknik, Trafik	Spårtrafik och infrastruktur	8	*9,0*	*25,0*	*35,6*	*40,2*	*36,0*	*29,4*
Trafik	Färdtjänst	2	*1,2*	*3,5*	*5,0*	*5,7*	*5,2*	*4,2*
Trafik, Teknik	Busstrafik	7	*3,4*	*6,7*	*8,8*	*9,4*	*8,4*	*6,6*
	Summering:	**32,0**	***30,3***	***75,5***	***102,5***	***120,9***	***98,4***	***88,2***
Total investeringsutgift år 2024–2030: 547 miljoner kronor								

I Tabell 9 redovisas det uppskattade behovet för driftkostnader gällande energieffektiviseringsåtgärder. Behovet uppskattas till totalt 150,7 miljoner kronor varav 22,1 miljoner kronor består av kostnader för trafikförvaltningens kompetensförstärkning. För år 2024 har 6,9 miljoner inkluderats i driftbudget för energieffektiviseringsåtgärder, medel för resterande år behöver prioriteras in i kommande driftbudget.

Tabell 9 Uppskattade driftkostnader, år 2024–2030. För år 2024 anges utgifter enligt driftbudget 2024 med planår 2025–2027.

Driftkostnad (mkr)								
Avdelning	**Verksamhets-område**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
Teknik, Trafik	Sjötrafik	0,2	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,3*	*0,3*	*0,2*
Teknik	Fastighet	2,8	*4,9*	*5,0*	*5,4*	*6,0*	*4,8*	*2,3*
Teknik, Trafik	Spårtrafik och infrastruktur	2,1	*4,3*	*5,0*	*6,5*	*7,3*	*7,3*	*7,3*
Trafik	Färdtjänst	0,2	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,3*	*0,3*
Trafik, Teknik	Busstrafik	1,6	*10,5*	*10,5*	*11,0*	*10,0*	*5,0*	*3,7*
Trafik, Teknik	Kompetens-förstärkning	0,3	*1,8*	*2,7*	*4,1*	*4,5*	*4,5*	*4,5*
Summering:		**7,2**	***22,4***	***24,1***	***27,9***	***28,6***	***22,2***	***18,3***
Total driftkostnad år 2024–2030: 150,7 miljoner kronor								

Den ekonomiska besparingen under åren 2024–2030 som tillfaller trafikförvaltningen som ett resultat av genomförda energieffektiviserings-åtgärder beräknas till 446,5 miljoner kronor.

Besparingen är beräknad ackumulativt vilket innebär att åtgärder som genomförts under ett specifikt år fortsätter att generera besparingar för de efterföljande åren. Detta resulterar i att energieffektiviseringsåtgärder som genomförs tidigt under tidsperioden resulterar i en större besparing relativt de som utförs senare. I beräkningen ingår sänkta energikostnader för trafikförvaltningen samt sänkt prisindexuppräkning.

Tabell 10 Uppskattad ekonomisk besparing för trafikförvaltningen, aggregerat för åren 2024–2030.

Ekonomisk besparing (mkr)								
Avdelning	**Verksamhets-område**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
Teknik, Trafik	Sjötrafik	*0,0*	*1,0*	*2,3*	*7,3*	*10,5*	*13,7*	*13,7*
Teknik	Fastighet	*5,1*	*11,0*	*16,9*	*21,9*	*27,1*	*32,5*	*37,7*
Teknik, Trafik	Spårtrafik-och infrastruktur	*0,0*	*3,0*	*7,7*	*11,0*	*15,1*	*20,6*	*26,2*
Trafik	Färdtjänst	*0,7*	*1,4*	*2,4*	*3,4*	*5,0*	*6,7*	*8,2*
Trafik, Teknik	Busstrafik	*1,1*	*5,0*	*9,8*	*18,3*	*26,2*	*35,3*	*38,7*
Ackumulerad summering:		***7,0***	***21,4***	***39,2***	***61,9***	***83,9***	***108,9***	***124,5***
Total ekonomisk besparing 2024–2030: 446,5 miljoner kronor								

Uppskattningen visar på att över tid kan trafikförvaltningens sänkta kostnader och utgifter för energianvändning till stor del finansiera upprustning av energi-intensiva system, kompetensförstärkning och utveckling av ändamålsenliga IT-stöd.

Under åren 2027–2030 beräknas även att 100 miljoner tillfaller trafikförvaltningen från avtalsparter för medfinansiering av energieffektiviseringsåtgärder. Ytterligare 201 miljoner kronor uppskattas tillfalla trafikförvaltningen under åren 2031–2033 från avtalsparternas medfinansiering.

5.6 Riskbedömning

Den främsta utmaningen för trafikförvaltningens gröna omställning är att lyckas genomföra åtgärder i den takt som krävs för att nå målet om halverad klimatpåverkan till 2030.

I Tabell 11 beskrivs de största riskerna för trafikförvaltningens gröna omställning. En återkommande orsak för de identifierade riskerna är otillräcklig kompetens i verksamheten. Resurser med energisakkompetens krävs i utvecklingen av IT-stöd, samt för ett systematiskt energieffektiviseringsarbete i syfte att inte belasta den befintliga förvaltningsorganisationen.

Tabell 11 Högst värderade risker för trafikförvaltningens gröna omställning.

Händelse	Orsak	Påverkan	Riskvärde	Åtgärd
I det fall att handlingsplanen ej implementeras: Regionens mål om halverad klimatpåverkan nås ej.	Verksamheten saknar förut-sättningar i dagsläget för att nå målen (kompetens, krav i avtal, IT-stöd, långsiktig budget för åtgärder, målstyrning).	Organisationen uppfyller inte den energi-effektivisering som krävs för en grön omställning.	Mycket hög.	Handlingsplanen bör implementeras och medel för föreslagna åtgärder bör prioriteras in i kommande investerings- och driftplaner.
Ineffektiv prioritering av åtgärder under 2024.	Då analytisk energisakkompetens saknas under större delen av 2024 kan ineffektiv prioritering av åtgärder uppstå.	Låg måluppfyllelse.	Mycket hög.	Kompetens-förstärkning bör prioriteras att vara på plats så tidigt det är möjligt.
Ineffektivt nyttjande av personella resurser.	Otillräcklig kartläggning av behov samt otillräcklig samverkan med berörda avdelningar vid framtagning av kravspecifikation inför upphandling av personella resurser.	Låg framdrift vid införande av åtgärder, ineffektiv prioritering av åtgärder samt låg måluppfyllelse.	Mycket hög.	Behovskartläggning i samråd med avdelning för Strategisk utveckling samt IT.
Otillräcklig/fel kravställning i avtal.	Systematik och struktur saknas för att säkerställa enhetlig kravställning gällande energieffektivisering i kommande avtal.	Avtalen saknar tillräcklig drivkraft och fokus på energieffektiviserin g vilket resulterar i låg måluppfyllelse.	Mycket hög.	Säkerställa enhetlig och tillräcklig kravställning i samråd med energiingenjörer.
Fortsatt manuell hantering vid uppföljning.	Avsaknad av IT-system för uppföljning, analys och identifiering av potentiella åtgärder. Utvecklingen av IT-systemen kräver analytisk energisakkompetens.	Otillräcklig framdrift i energi-effektivisering, svårigheter att identifiera lämpliga åtgärder samt vid uppföljning av indikatorer.	Mycket hög.	Tydliggöra fördelning av medel för utveckling av IT-stöd. Kompetens-förstärkning bör prioriteras att vara på plats så tidigt det är möjligt. Utvecklings-arbetet för IT-stöd bör involvera berörda avdelningar.

5.7 Övergripande tidplan och sammanfattning av förutsättningar

I Tabell 12 sammanfattas innehållet i kapitel 4 och den utveckling som bedöms nödvändig under planperioden har preciserats[24]. Förväntade besparingar inkluderar avtalsparternas besparingar.

Tabell 12 Uppskattad tidplan för utvecklingen av samtliga förutsättningar som behövs för att trafikförvaltningen ska kunna bedriva en långsiktig energieffektivisering och nå klimatmålen.

	Förväntad status 2024	2025	2026	Fr.o.m 2027
Förväntad energibesparing som resultat av att handlingsplanen införs.	-2%	-4%	-5%	Mellan 5–7% resterande år, givet att målen nås för 2024–2026.
Förväntad ekonomisk besparing av utgifter som resultat av att handlingsplanen införs[25].	-2%	-8%	-10%	Årlig besparing förväntas överstiga årsbudget.
Avtalsstyrning Handlingsplanen ska leda till att 95% av avtalen säkrar kostnadseffektiv energi-effektivisering.	Arbete inom fokusområden prekonditionering, termisk komfort, ecodriving, optimerad driftcykel för bussar samt ventilations-och temperatur-reglering, samt växelvärme för utvalda avtal.	Vidare arbete med fokusområden samt implementering av prioriterade åtgärdstyper i samtliga trafikavtal som har trafikstart under de aktuella åren. Avtalen som handlas upp under året ska innehålla kravställning enligt avtalsprincip.		

[25] Kostnadsreduktionen i procent är högre än energireduktionen i procent. Oftast korrelerar sänkta kostnader och sänkt energianvändning. Genom övergång till elektrifierade bussar, fartyg och färdtjänst taxi blir relationen annorlunda och medför en större kostnadsbesparing för förvaltningen på grund av prisskillnaden mellan det drivmedel som idag används i bussar och den el som behövs för att driva de elektrifierade bussarna. Det resulterar i en större energibesparing för förvaltningen under den period då elektrifieringen är som mest omfattande. Det sker i hög takt i början av perioden.

	Förväntad status 2024	2025	2026	Fr.o.m 2027
Roller och kompetens Handlingsplanen ska leda till att 5–6 operativa energiingenjörer finns i organisationen.	Energiingenjör med fokus på fastighet i organisationen.	Ytterligare en energiingenjör med fokus på trafik.	Ytterliggare två energiingenjörer med fokus på spårinfrastruktur och fartyg. Eventuell förstärkning inom trafikområdet.	Totalt 5-6 energiingenjörer i organisationen med fokus på fastighet, trafik, spår-infrastruktur, spårfordon och fartyg.
IT-system Handlingsplanen ska leda till att förvaltningen har verktyg för att mäta historisk energi-prestanda, identifiera onödiga energiförluster och dess orsaker. Verktyget ska även möjliggöra prognostisering av nyttor av potentiella åtgärder, samt effekt-uppföljning. Tillämpning för buss, fastighet, färdtjänst, sjö och spår.	Arbetet startar inom områden där data är tillgänglig. Stegvis utveckling för att bygga förmågor. Fokus på energidata i buss, reduktion av onödiga energi-förluster i spår-infrastruktur, luft-och värmesystem i fastigheter, drivströms-ersättning i spår-fordon. Framtagning av nyckeltal (KPI) för uppföljning.	Ersättning av Greenview fortsätter under 2025. Identifiering av onödiga energi-förluster samt uppföljning och vidareutveckling av nyckeltal (KPI).	Fortsatt arbete i syfte att etablera förmåga inom alla verksamhets-områden.	Tillämpning klar för enstaka område och framtagna prototyper för övriga områden. Utvecklingen fortsätter till och med 2030.
Budget[26]: Handlingsplanen ska leda till att det finns en investerings- och driftbudget för grön omställning.	För år 2024 är 32 miljoner kr samt 6,9 miljoner kr definierat i investerings-och driftbudget.	Behov på 30,3 miljoner kr i investeringsbudget samt 22,4 miljoner kr i driftbudget.	Behov på 75,5 miljoner kr i investeringsbudget samt 24,1 miljoner kr i driftbudget.	Årligt behov på 88,2–120,9 miljoner kr i investerings-budget samt 18,3–28,6 miljoner kr i driftbudget för åren mellan 2027–2030.

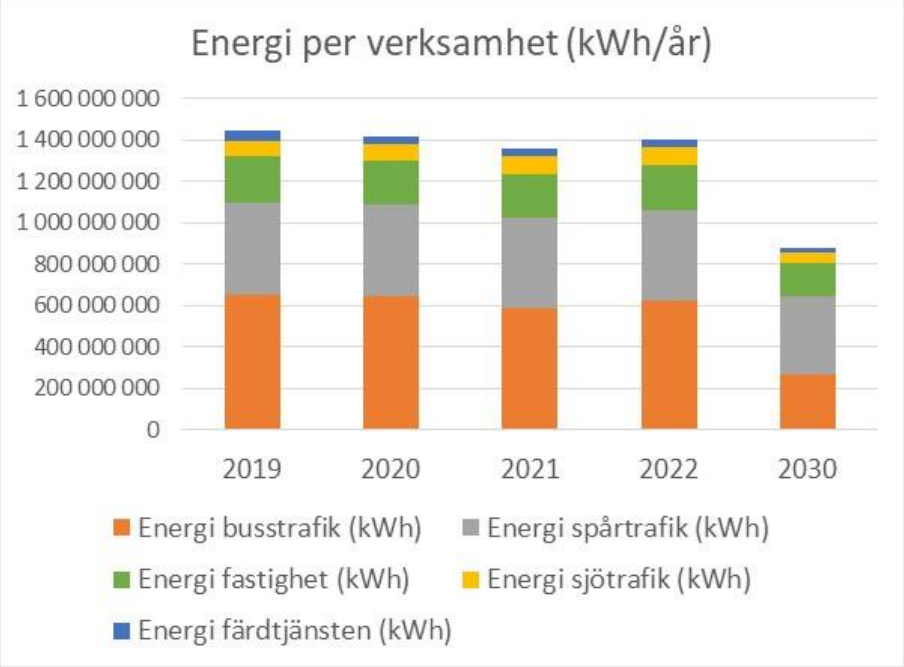
[26] Baserat på uppskattade utgifter och kostnader från Tabell 8 samt Tabell 9.

6 Energiledningsplan med åtgärder för år 2024–2030

Det avslutande kapitlet synliggör likheter och olikheter i energiförbrukning mellan trafikslag och hur det påverkar angreppssättet för en grön omställning. I verksamhetsunika energiledningsplaner redovisas vilka typer av åtgärder som behöver genomföras, på vilka objekt och när i tiden de behöver vara på plats för att nå regionens mål och uppfylla lagkrav. Innehållet i planerna fylls på de kommande åren genom leveranser som trafikförvaltningens avtalsparter är kravställda att leverera. Cirka 2027 beräknas trafikförvaltningen ha en sammantagen bild av åtgärder inom alla verksamhetsområden.

6.1 Verksamhetens största energiförbrukare

Den gröna omställningen ska genomföras klokt och kostnadseffektivt. För att avgöra vilka initiativ som bör prioriteras för att få störst effekt är det nödvändigt att känna till vilka de stora energiförbrukarna är, hur de bäst effektiviseras samt var de största energiförlusterna uppstår. Ur
Figur 9 utläses att merparten av energin förbrukas inom spår-och busstrafiken.



Figur 9 Total energiförbrukning för trafikslag samt fastigheter.

Trafikförvaltningens gröna omställning prioriterar att identifiera och minska förluster samt inbyggd ineffektivitet. Att minska ineffektiv energiförbrukning är relevant i vart och ett av de olika verksamhetsområdena.

För samtliga verksamhetsområden gäller att:
- onödig energi som används bidrar till negativ klimatpåverkan utan motsvarande nytta.
- lägre energianvändning leder till direkta ekonomiska besparingar för trafikförvaltningen och avtalsparten.
- minskad icke-värdeskapande förbrukning är i linje med en kostnadseffektiv kollektivtrafik.

Energieffektivisering möjliggörs genom att dra nytta av systemens likheter och olikheter vid val av åtgärder samt effektuppföljning.

6.1.1 Energiförbrukning i trafik

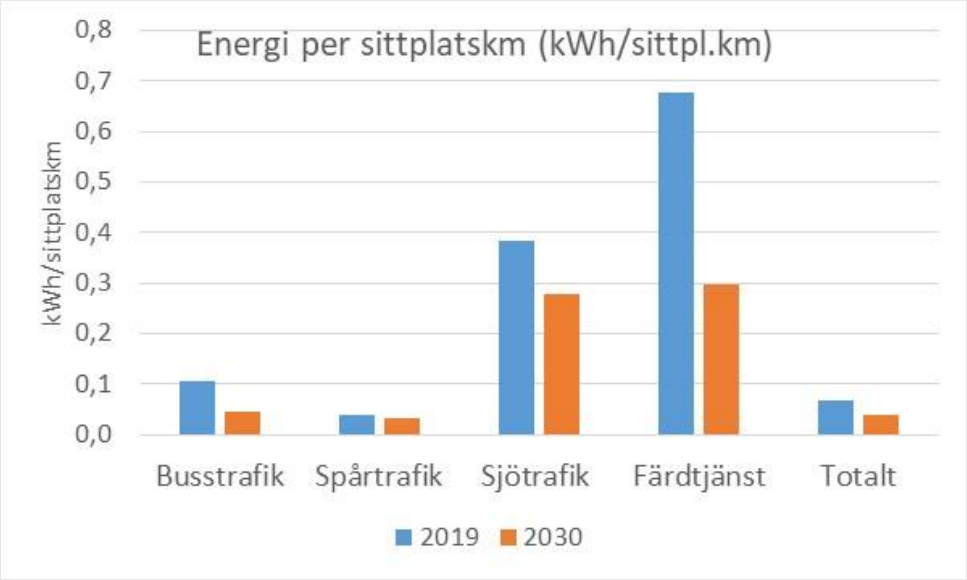
De fordon som används för *spårtrafik* och *busstrafiken* samt de *fartyg* som används i sjötrafiken uppvisar liknande mönster vad gäller energiförbrukning. Merparten av den energi som går åt fördelas enligt nedan:
- Framdrivning av färdmedlet.
- Energiförluster, främst från motorer.
- Värmning eller kylning av färdmedlet *under* trafik.
- Värmning eller kylning av färdmedlet *innan* de används i trafik, så kallad prekonditionering.
- Tryckluftssystem som används för att bromsa, niga och öppna dörrar samt under uppställning

Övrig energi ombord på färdmedel förbrukar endast några få procent energi.

Åtgärdstyperna som beskrivs i avsnitt 6.4 syftar främst till att genom olika mikroinvesteringar, optimerande åtgärder eller förändring i trafikutbud minska energiförbrukningen i punkterna ovan.

Trots gemensamma mönster i energiförbrukning för färdmedlen som helhet så finns också skillnader i energieffektivitet mellan trafikslag och mellan trafikslagens färdmedel. Skillnaderna påverkar vilka åtgärder som behöver genomföras och hur effekter behöver följas upp. Till exempel visar Figur 10 att spårtrafiken använder 10 gånger mindre energi än sjötrafiken och 20 gånger mindre energi än färdtjänsten för att tillhandahålla motsvarande kapacitet, mätt i sittplatskilometer. Inom spårtrafiken är effektiviteten per sittplats och resenär redan hög och åtgärder behöver i stället styras mot att åstadkomma minskning i absoluta mått, på en större del av fordonsflottan. Eftersom fordonen är stora, många och tillryggalägger många tusentals

kilometer varje år ger en åtgärd i ett fordon många megawattimmar i besparing varje år om de genomförs på hundratals fordon eller i stora delar av trafiken.



Figur 10 Energiåtgång relativt utbud, mätt i energi per sittplatskilometer.

Inom *sjötrafiken* är däremot möjligheten att öka effektivitet per sittplats och resenär god. Kollektivtrafiken till sjöss är mindre homogen än till exempel spår- och busstrafiken, i stort sett har varje fartyg unika förutsättningar. Trafikutbudet är under utveckling, resenärsbeteendet är relativt outforskat, samtidigt som teknikutvecklingen går snabbt. Det gör att tidtabellsanpassningar eller enskilda åtgärder på delar av linjer och enskilda fartyg/typer av fartyg kan resultera i stor effektivisering eller en kostnadsbesparande effekt inom ett avtal.

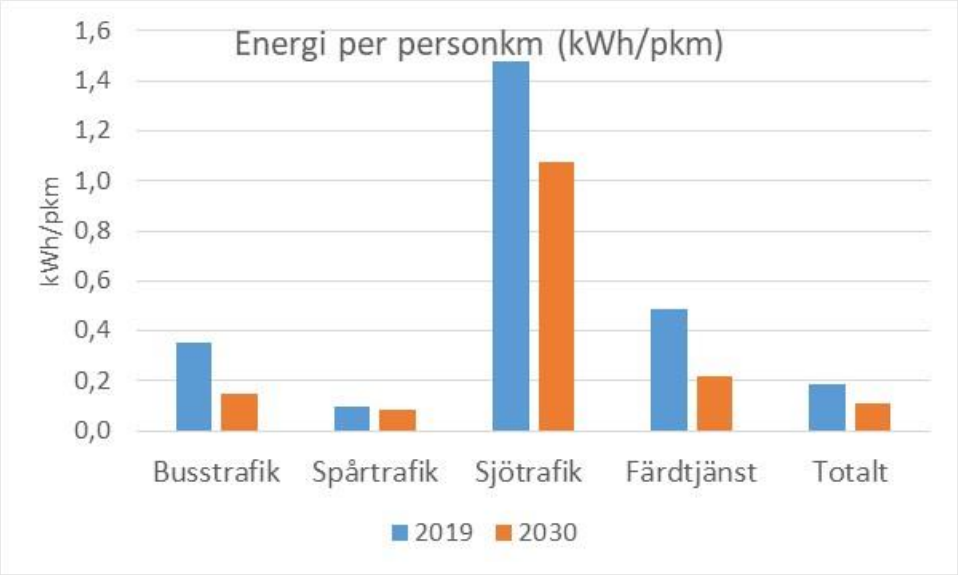
Effekterna kan dock inte följas upp tydligt genom att mäta påverkan på trafikförvaltningens totala energiförbrukning, vilket ses i staplarna för ”total energiförbrukning, längst till höger i figur 10. En åtgärds effekt måste relateras till tidigare förbrukning inom verksamhetsområdet, exempelvis omsätter sjötrafiken som helhet endast en liten del av förvaltningens totala energi[27]. Om man endast ser till helheten finns risken att en identifierad förlust inte åtgärdas och en besparingspotential att sänka kostnader inom ett unikt affärsavtal inte realiseras.

[27] Som exempel kan en eldriven bärplansbåt minska skrovets friktion i vattnet och sänka energibehovet med 80–90%, vilket möjliggör en ökad hastighet. Detta resulterar i att fler uppdrag kan utföras per dag vilket ökar effektiviteten per sittplatskilometer samt attraktiviteten. Detta antas öka effektivitet per personkilometer.

Om ambitioner att använda 100 procent förnybara bränslen i sjötrafiken ska realiseras utan att först genomfört en effektivisering och minskning av energibehovet kommer kostnaderna att bli än mer avgörande för trafikförvaltningen.

Figur 10 synliggör även elektrifieringens påverkan på energiförbrukning i kollektivtrafiken, genom staplarna för busstrafiken och färdtjänsten. Elektrifiering minskar främst förluster från motorer, genom att en stor del av energin från en elmotor används för att driva fordonet framåt. Men elektrifieringen medför flera utmaningar. Åtgärdstyperna för energieffektivisering handlar därför devis om att säkra den potentiella ekonomiska och produktiva nyttan när flottorna elektrifieras. Det kan göras genom ändamålsenlig kravställning inför kommande avtal gällande exempelvis isolering, sensorer och hur uppvärmning samt kylning av bussar ska kunna genomföras effektivt när spillvärme från motorer inte längre kan användas för uppvärmning av fordon.

Energieffektivisering mäts även relativt. Genom att kombinera måtten för tillhandahållen kapacitet i form av sittplatser med information om trafikens attraktivitet i form av personkilometer, framstår ytterligare en skillnad mellan färdmedlen som i sin tur påverkar vilka åtgärder som ingår i energiledningsplanerna.
Figur 11 redovisar energiåtgången relativt attraktivitet, mätt i energi per personkilometer.



Figur 11 Energiåtgång relativt attraktivitet, mätt i energi per personkilometer.

Figur 10 visade att färdtjänsten har trafikförvaltningens högsta energiförbrukning relativt den kapacitet som tillhandahålls. Det beror på att färdtjänsten totalt sett har få sittplatser.

Figur 11 visar att färdtjänsten använder en affärsmodell som håller nere energiförbrukningen per person. Trafiken är anropsstyrd vilket riskerar få och mindre värdeskapande kilometer. Återigen behöver nyttan mätas relativt det egna verksamhetsområdet för att nyttan av en effektivisering inte ska förbises. När måtten kombineras blir det tydligt att lösningen i färdtjänsten inte ligger i att påverka utbudet för att minska energiförbrukningen, utan att andra verktyg behövs. Att anpassa affärsmodell och avtalsupplägg för att minska energianvändningen är förutsättningar som trafikförvaltningen själv styr över, och långsiktigt kan bearbeta inom ramen för de förutsättningar som beskrivs i kapitel 5.

6.1.2 Energiförbrukning i fastighet

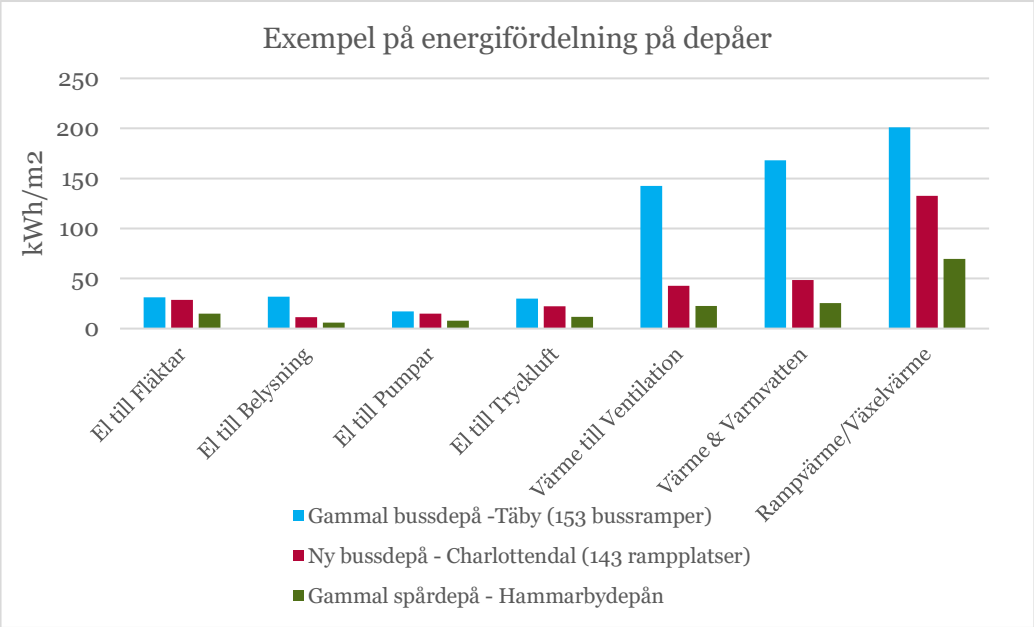
Trafikförvaltningens fastighetsbestånd utgörs av 100 tunnelbanestationer, två stora pendeltågsstationer, drygt 50 vanliga pendeltågsstationer samt 60 buss- och spårdepåer. Fastigheterna uppvisar liknande mönster vad gäller energiförbrukare. Merparten av den energi som går åt fördelas enligt nedan.

- Energi i form av el för belysning och fläktar i ventilationssystem. Även pumpar i värme-och varmvattensystem samt tvätthallar drivs av el. Slutligen nyttjas el även för tryckluft, som används i uppställningshallar och verkstäder för fordon.
- Förutom el går energi även åt till värme[28] som behövs för att täcka förluster i väggar, golv, tak, portar och fönster med otätheter. Värme nyttjas till värmare såsom radiatorer, luftvärmare, luftkylare, ridåvärmare över dörrar och portar samt varmvatten. Värme används även för ventilation, växelvärmare, markvärme, hissar och rulltrappor samt för rampvärme i syfte att värma bussar innan de används i trafik.

Genomgående gäller att åtgärdstyperna senare i kapitlet syftar till att påverka ovanstående energiförbrukare. Figur 12 visar att mycket energi används för ramp och växelvärmare i alla depåer. I äldre depåer är värme till ventilation och övriga värmare en stor energiförbrukare samtidigt är olikheterna för stora för att inte beakta skillnaderna när rätt åtgärder ska väljas. Till exempel skiljer sig energiförbrukningen även mellan buss och spårdepåer, men även mellan inom- och utomhusstationer, stationer i berg och enkelstationer skiljer sig från bytespunkter såsom Stockholm City, Odenplan, Hötorget eller Kista.

[28] Kylning förekommer också, men i väldigt liten omfattning i dagsläget.

För att välja åtgärder för en specifik depå eller station krävs därför en energikartläggning av det specifika objektet eftersom variationer i de olika energikrävande systemen är stora och de alternativa åtgärderna är många.



Figur 12 Exempel på energifördelning i tre olika depåer.

En utmaning är att befintliga data om fastighetsbeståndet i IT-systemet Faciliate inte är anpassat för att arbeta med energiförbrukning. Det går inte att utläsa om en depå eller station är mer effektiv än en annan. Datan är inte klassificerad så att det går att utläsa vilken typ av funktion som finns för respektive fastighetsyta. Det gör att kännedom om varje objekt är central. Måttet kilowattimmar per kvadratmeter kan bli missvisande om man inte i kartläggningen delar upp ytan i vissa funktioner (uppvärmd area, lokalarea och liknande).

Riktlinje Miljö och energi (SL-S-477148) beskriver vad som behöver göras vis varje ny-, om- och tillbyggnadsprojekt i respektive fas för att behovsanpassa energitillförseln och minska förluster (i exempelvis portar/dörrar, fönster, väggar, golv och tak).

6.1.3 *Energiförbrukning i spårinfrastrukturen*

Spårinfrastrukturen har en stor energieffektiviseringspotential. De funktioner som förbrukar mest energi är:

- acceleration och bromsning av fordon.
- belysning i tunnlar och bangårdar.
- spår- och växelvärmare som motverkar isbildning.

- pumpar och fläktar i tunnlar.
- UPS-utrustning för avbrottsfri kraft, mobilteleutrustning.

Även anpassningar och behovsstyrning i spårinfrastrukturen kan utföras på ett stort antal likriktarstationer, spårvärmare, växelvärmare, belysningssystem och pumpgropar.

Inom spårinfrastrukturen är det särskilt viktigt att hantera de förluster som finns inbyggda i infrastrukturen. Dessa kan härledas till förluster som uppstår då fordon bromsar och energi förbrukas utan att återmatas i systemet. Detta kan jämföras med elbilen, vars batteri laddas med hög effektivitet vid varje inbromsning. En motsvarande laddning sker inte i spårinfrastrukturen. En annan inbyggd förlust uppstår då omvandling av energi i flera steg krävs innan den kan användas för att exempelvis driva till fordon.

Även för spårtrafiken bidrar Riktlinje Miljö och energi till att hantera ovanstående i samband med projekt. Möjligheterna att få hög effektivitet med små förluster under hela livscykeln är även här vanligtvis störst i tidigt skede av respektive projekt.

6.2 Energiledningens övergripande metodik

Trafikförvaltningen har påbörjat arbetet att ta fram energiledningsplaner för att energieffektivisera inom varje verksamhetsområde. Planerna är det första, nödvändiga steget för en långsiktig energieffektivisering.



Energiledningsplan per avtal utgör basen i trafikförvaltningens energiarbete. För samtliga avtal som upphandlats efter 2021 är principen att trafikutövaren skall:

- inneha en energisakkunnig.
- utföra fullständig energikartläggning av trafik och anläggning/fastighet i anslutning till driftstart.
- presentera energieffektiviseringsförslag i energiledningsplaner.
- bereda beslutsunderlag och genomföra åtgärder som beslutas av trafikförvaltningen.
- rapportera status för genomförandeprocessen tertialvis.
- följa upp utfall av genomförda åtgärder i enlighet med energiledningsplanen.

Kraven innebär att energiledningsplanerna kommer fyllas med innehåll per avtal under de kommande åren vartefter varje avtalsparts energisakkunnig genomför den kravställda energikartläggningen och föreslår åtgärder för att

effektivisera energianvändningen[29]. I energiledningsplanen synliggörs vilka objekt som ska åtgärdas under avtalstiden, hur investeringar och nyttor fördelas mellan trafikförvaltningen och avtalsparten. Energiledningsplanen utgör även grund för uppföljning.

För äldre avtal kan kravställningen på energikartläggningar saknas vilket ställer krav på att trafikförvaltningens medarbetare tar en aktivare roll i att identifiera åtgärder inom dessa avtal, till dess att de handlas upp på nytt.

År 2027 bedöms samtliga trafik- och fastighetsavtal ha ett systematiskt arbete med åtgärder i enlighet med ovanstående beskrivning[30]. För underhållsavtalet UH2024 har Teknikavdelningen fattat ett strategiskt beslut att inte handla upp energikartläggning, energiledningsplaner eller att kravställa energisakkompetens[31]. Arbetet ska i stället genomföras av trafikförvaltningen, vilket medför att verksamheten behöver genomföra ett omfattande arbete för att energikartlägga hela spårinfrastrukturen samt föreslå åtgärder, i syfte att tillgodose lagen om energikartläggning för stora företag EKL. Energisakkunniga resurser för detta arbete saknas i dagsläget.

Varje avtals energiledningsplan behöver följas upp och administreras internt. Det behöver göras av en energissakkunnig inom trafikförvaltningen som stöd till avtalsförvaltare. Den föreslagna rollen energiingenjör behöver bevaka arbetet *inom respektive verksamhets många avtal*, samt säkerställa framdrift och rekommenderad inriktning för energieffektivisering. På en övergripande nivå bidrar energistrategen genom att samordna hela förvaltningens energiplan, genomföra övergripande uppföljning samt bidra med strategiska rekommendationer för att nå mål inom utsatt tidplan.

(2) För att underlätta arbetet har ett antal *åtgärdstyper* lyfts fram, som är de åtgärder med störst påverkan på de främsta energiförbrukarna i varje verksamhetsområde. De beskrivs i avsnitt 6.2 samt bilaga 2.

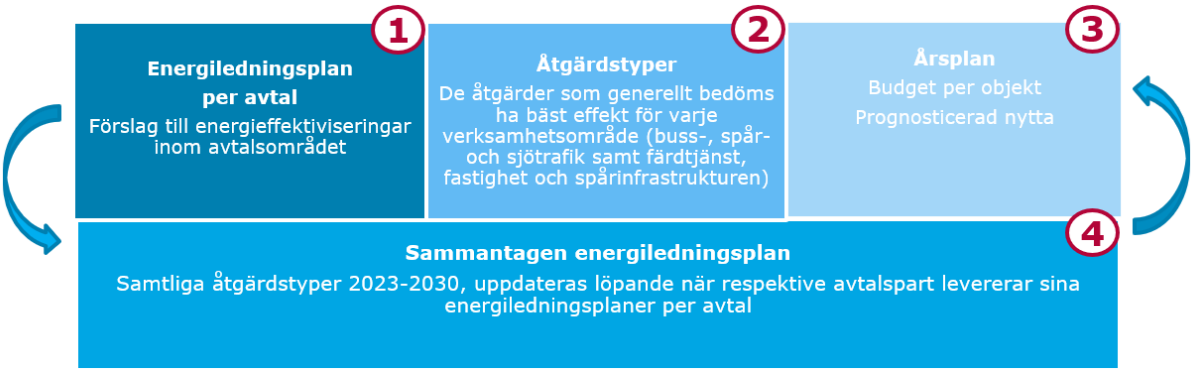
De avtalsspecifika energiledningsplanerna aggregeras till en helhet för hela förvaltningen och en årsplan tas fram för vad som ska genomföras samt hur utfall ska följas upp, se Figur 13.

---

[29] För de avtal där kartläggning ska göras av energisakkunnig i avtalet inkommer en bredare och mer specificerad volym energieffektiviseringsförslag (i E34-E38, E42, E43 och senare under slutet av 2024 E40).

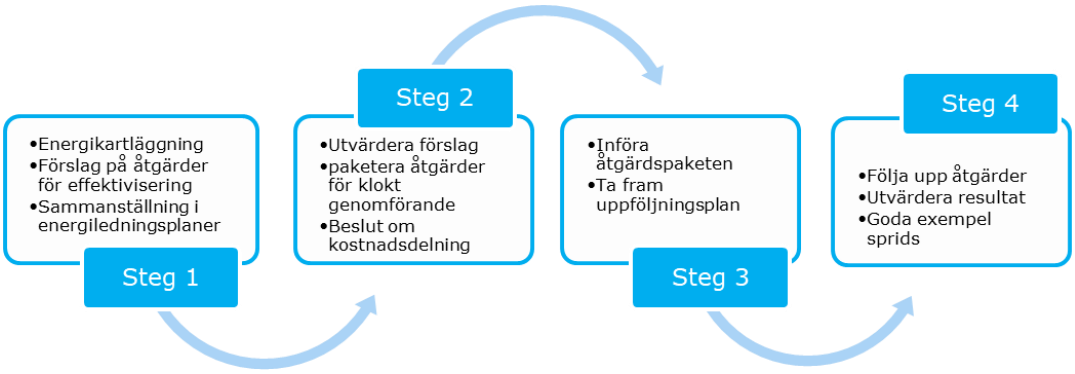
[30] Bussavtalen E31 och E32 slutar 2029. De innehåller inte krav på systematisk energiledning. Trafikförvaltningen har dock kommit överens med dessa trafikutövare att ha samma rapporteringsprinciper som för nyare bussavtal, E35-E38. Åtgärder som implementeras i E35-E38 kommer även att införas i E31 respektive E32.

[31] TN 2020–1385, Strategisk frågeställning Energiledning Program UH2024.



Figur 13 Beskrivning av trafikförvaltningens sammantagna energiledningsplan och de tre skärningar som är mest väsentliga att arbeta med. Åtgärdstyper, årsplan och avtalsplan.

3 Informationen från energiledningsplanerna och uppföljningen av föregående års energieffektivisering, behövs som input för framtagning av en årsplan. Den omfattar alla verksamhetsområden och innehåller alla de energieffektiviseringar som behöver göras i trafikförvaltningens tekniska funktioner och i trafiken det kommande året, för att säkra måluppfyllelse. Årsplanens syfte är bland annat att bedöma kostnader till budgetprocessen (investering- och driftplaner) samt förväntade nyttor för trafikförvaltningen respektive avtalsparten av specifika åtgärder. En bedömning av utfall relativt prognos avgör vilka typer av åtgärder som behöver utföras kommande år för att säkra måluppfyllelse. Åtgärder i årsplanen fördelas över olika tekniska funktioner inom Teknik- respektive Trafikavdelningen för inkludering i förvaltningsplaner eller anpassning av trafikutbud.



Figur 14 Process för energiledning i syfte att identifiera, utvärdera, genomföra och följa upp energieffektiviseringsåtgärder.

6.3 Energiledningsplanernas innehåll

Information på övergripande nivå om åtgärdstyper kan delas med samtliga avtalsparter, men de avtalsspecifika planerna med åtgärderna är K2-klassade av konkurrensskäl och delas endast mellan avtalsparten och trafikförvaltningen.

Filen administreras av förvaltningens energistrateg. Ett systemstöd ska utvecklas för att administrera energiledningsplanen som verktyg inom ramen för den långsiktiga IT-satsningen som beskrivs i kapitel 4.

Varje plan är indelad i två delar. *Energiledningsplanens första del syftar till att samla in åtgärder* som avtalsparten föreslår eller som internt beslutats att genomföras och finansieras utan trafikförvaltningens medverkan. Informationen används för att bedöma varje åtgärds potential att bidra till måluppfyllelse men även för att kunna prognosticera samtliga åtgärders bidrag, samt bedöma ekonomisk nytta. Mallen har stämts av och förbättras i tre workshopar med operativa experter och hållbarhets/energieffektivitetsexperter hos samtliga avtalsparter inom sjötrafik, busstrafik och fastighet under oktober-november 2023. För varje energiåtgärd beskrivs per objekt:

- avtal, linje eller förvaltningsobjekt, åtgärdstyp, fördjupad beskrivning, vilken funktion som påverkas, eventuella negativa konsekvenser.
- förväntad besparing, nyckeltal för att mäta förändring, när åtgärden kan genomföras, om det är förslag eller redan beslutat samt kontaktperson.

För de objekt som trafikförvaltningen och avtalsparten bedömer rimliga för nästa steg ska ett Business-case tas fram och status i genomförandeprocessen kan följas upp genom en drop-down lista. Ofta är det lämpligt att avropa flera åtgärder samtidigt för att underlätta administration och införande.

Energiledningsplanens andra del fördjupar informationen om de åtgärder som parterna beslutar att genomföra. I de flesta fall handlar dessa om att komma överens om hur utgifter ska fördelas relativt vilka nyttor som genereras. den andra delen beskrivs per objekt:

- energieffektivisering per år.
- kostnadsbesparing för trafikförvaltningen
- driftkostnad samt investeringsutgift totalt, fördelat på trafikförvaltningen respektive avtalsparten.
- pay-back tid i år.
- LCC-besparing.

För varje åtgärd anges hur och när dess resultat ska följas upp. Detta moment är avgörande för att kunna genomföra en slutlig kostnadsreglering när det går att bedöma åtgärdens faktiska effekt efter implementering. Uppföljningsmetodik beslutas redan inför genomförandet av åtgärden. Uppföljningen bör inkludera:

- metod för utvärdering och uppföljning.
- verklig besparing, uttryckt ur ett ekonomiskt och energimässigt perspektiv.
- verklig genomförandekostnad.

Informationen i energiledningsplanerna används för uppföljning av resultat på kort och lång sikt och kan fördelas per verksamhetsområde, avtal eller kostnader beroende på vilken målgrupp som behöver informationen. Informationen bör även användas för styrning av avtalsparter gällande bedömning av budget samt för planering tillsammans med verksamheten.

6.4 Åtgärdstyper i energiledningsplanen

För att säkerställa att den gröna omställningen fokuserar på kostnadseffektivitet och de åtgärder som har störst effekt på den problematik som nämndes i föregående avsnitt så lyfts i detta avsnitt ett antal förslag på åtgärdstyper i energiledningsplanen. Beroende på vilket objekt som energikartläggningen utförs för så kommer avtalsparten föreslå olika tillämpningar av åtgärdstyperna.

6.4.1 Åtgärdstyper inom Busstrafik

- Reducera laddförluster för elbussar och effektivisera förvärmning eller kylning inför avfärd från depå.
- Anpassa temperatur i fordon, baserat på resenärens verifierbara upplevelse av temperatur.
- Kravställa upprustning av befintliga bussar med syfte att sänka fordonets energianvändning, samtidigt som nya fordon som köps in behöver ha en högre energiprestanda.
- Energieffektivisera körsätt och trafikplanering med hjälp av digitaliserade förarstödsystem, reducerad tomkörning[32] och optimerad ruttplanering.

6.4.2 Åtgärdstyper Spårtrafik

- Anpassa temperatur i fordon, baserat på resenärens verifierbara upplevelse av temperatur.
- Säkra energieffektivt viloläge av fordon.
- Upprustning av befintliga fordon, till exempel med energieffektiva delsystem
- Energieffektivisera körsätt samt öka strömåtermatning med hjälp av digitaliserade förarstödsystem
- Energieffektivisera trafikplanering med hjälp av optimerad ruttplanering.

6.4.3 Åtgärdstyper Sjötrafik

För sjötrafiken är en viktig utgångspunkt att sänkt hastighet leder till minskad bränsleförbrukning och därför berör åtgärdstyperna till stor del effektivisering av olika förutsättningar för att frigöra tid till att köra turen till en lägre hastighet. Åtgärderna berör även effektivisering av dagens fartyg samt planering och användning av olika fartyg i framtiden. Till exempel innebär det att genomföra anpassningar för:

[32] I planeringen av nya bussdepåers bör optimering gällande tomkörning ingå som ett perspektiv.

- systematiskt arbete vid bryggor och farleder för att säkerställa effektiv angöring och ombord- och avstigning.
- anpassad restid efter kundgrupp.
- hastighetstak i delar av turer i syfte att reducera energianvändning.
- möjlighet för samkörning med andra trafikslag i stället för parallell trafik.
- möjliggöra signalsemaforer i syfte att minska mängden bränsle som förbrukas av fartygen, genom att nyttja digitaliserad signalering av väntande resenärer på bryggor.
- nattförtöjning för att reducera den första sträckan på turer.
- just-in-time-arrival med syfte att optimera hastighet och på så sätt energiförbrukning.
- energieffektivisera körsätt med hjälp av hjälp av digitaliserade förarstödsystem.

6.4.4 Åtgärdstyper Fastighet

- Minska energianvändningen genom att styra ventilation, belysning och värme efter det faktiska behovet (behovsstyrning). Exempel på detta är automatisk avstängning av viss ventilation om depåportarna står öppna eller att installera närvarosensorer för belysning.
- Genomföra investeringar eller reinvesteringar i energi-intensiva system: exempel på åtgärder är byten till LED-belysning och energieffektivare värme-och ventilationssystem. Genomförda åtgärder ska resultera i positiv ekonomisk lönsamhet för trafikförvaltningen och/eller driftentreprenör.
- Särskilja mätning av el och värme till stationer samt depåer med syfte att optimera uppföljning av el- och värmeförbrukning.

6.4.5 Vidare arbete för framtagning av åtgärdstyper för färdtjänst och spårinfrastruktur

Ett arbete kvarstår i syfte att ta fram åtgärdstyper för färdtjänsten och spårinfrastrukturen. Inom färdtjänsten bör möjlighet till löpande energiuppföljning från fordonen i kombination med färdskrivarens data och energieffektiviserat körsätt med hjälp av digitaliserade förarstödsystem utredas vidare. Dessutom föreslås en kartläggning genomföras i syfte att förtydliga behov av batterikapacitet samt laddplatser för att naturligt vid behov kunna ladda vid upphämtning/avlämning

För spårinfrastrukturen bör fokus omfatta ökad funktion samt reduktion av överflödig drift gällande växelvärmare och spårvärmare. Dessutom är effektiv värmeåtervinning eller energieffektiv kylning av energiintensiv utrustning en viktig förutsättning för verksamhetsområdets potentiella energieffektivisering. I syfte att öka graden av optimerad återmatning från

inbromsande fordon föreslås vidare utredning där platser och tider är ingående perspektiv.

7 Vidare arbete

I kapitlet följer en beskrivning av vidare arbete för implementering av handlingsplanen.

Det är kort om tid för att nå halveringsmålet av klimatpåverkan. Under kommande år krävs aktiviteter i syfte att implementera handlingsplanen samt vidareutveckla föreslagna arbetssätt och principer. I Tabell 13 beskrivs aktiviteter för det fortsatta arbetet i syfte att stärka trafikförvaltningens energieffektivisering. Arbetet ska bestå av genomförande av energieffektiviseringsåtgärder samt vidare analysarbete för att prioritera mellan olika åtgärder ur ekonomiskt-och energimässigt perspektiv. Arbetet ska även inkludera framtagning av energiledningsplaner för färdtjänst samt spårinfrastruktur och löpande uppdateringar för samtliga energiledningsplaner efter inkomna åtgärdsförslag från verksamheten eller avtalsparternas energikartläggningar.

Handlingsplanens föreslagna arbetssätt behöver även vidareutvecklas avseende kostnadsdelningsprinciper samt prioriteringsstöd för bedömning av åtgärdsförslag. Dessutom bör enhetlig energikravställning i avtal fastställas, då kravställning kring uppdatering av energiledningsplaner varierar. Tillgänglig information och data samt lämpliga IT-stöd för att analyser är en avgörande del i att trafikförvaltningens gröna omställning ska lyckas och bör därför vara en prioriterad aktivitet i det fortsatta arbetet. För det nämnda arbetet ovan samt för att stärka samverkan med avtalsparternas energisakkunniga och trafikförvaltningen, krävs en kompetensförstärkning inom verksamheten. Uppföljning av energieffektiviseringsarbetet bör ledas av avdelning Strategisk utveckling.

I Tabell 13 beskrivs aktiviteter och ansvariga avdelningar för det fortsatta arbetet.

Tabell 13 Aktiviteter för vidare arbete.

Aktiviteter	**Ansvarig avdelning**
Överlämning av handlingsplan till Trafik-, Teknik-, och IT-avdelningen.	Strategisk utveckling
Uppföljning av implementering gällande handlingsplanen	Strategisk utveckling
Realisera kompetensförstärkning i samråd med avdelningarna för Strategisk Utveckling och IT.	Teknik, Trafik
Genomföra energieffektiviseringsåtgärder.	Teknik, Trafik
Ta fram energiledningsplaner för färdtjänst och spårinfrastruktur.	Teknik, Trafik
Prioritera utrymme i trafikförvaltningens kommande drift- och investeringsplaner för energieffektiviseringsåtgärder under åren 2025–2030.	Teknik, Trafik
Uppdatera energiledningsplaner efter inkomna åtgärdsförslag från verksamheten eller avtalsparternas energikartläggningar.	Teknik, Trafik
Uppdatera förvaltningsplaner efter beslutade energieffektiviseringsåtgärder.	Teknik
Vidareutveckla kostnadsdelningsprinciper samt prioriteringsstöd för bedömning av åtgärdsförslag.	Strategisk utveckling
Utveckling av ändamålsenligt systemstöd för uppföljning av energi, i samråd med berörda avdelningar.	IT

8 Bilagor och kompletterande underlag

Bilaga 1: Framgångsfaktorer för grön omställning - En benchmarkstudie med Västfastigheter, SKF och Akademiska Hus genomförd under 2022.

Bilaga 2: Energiledningsplaner på systemnivå för buss-, spår- och sjötrafik, färdtjänst samt fastighet.

PM: Trafikförvaltningens gröna omställning – vägledning för genomförande på taktisk och operativ nivå.

Begrepp

Vanliga begrepp i handlingsplanen	Beskrivning
Avtalsparter	Med avtalsparter åsyftas trafik- drift- och underhållsutövare som trafikförvaltningen handlar upp för att utföra kärnuppdraget att försörja hela regionen med kollektivtrafik. Det är genom kravställning om att uppnå energieffektivisering samt genom att använda energikällor med låga CO_2-utsläpp som avtalsparterna styrs att genomföra energikartläggningar och lämna årliga förslag på åtgärder som läggs in i energiledningsplaner.
CO_2-reduktion	Reduktion av CO_2-utsläpp. Begreppet används för att beskriva den årligen minskade klimatpåverkan som den gröna omställningen ska bidra till omräknat till CO_2-ekvivalenter sett ur ett livscykelperspektiv enligt Greenhouse Gas Protocols definitioner. Här ingår respektive energikällas klimatpåverkan översatt till den växthusgaspåverkan som sker från CO_2 -utsläpp.
Energikartläggning	En energikartläggning ska ge svar på hur mycket energi som årligen tillförs och används för att driva olika delar av verksamheten. Energipåverkande systems aktuella funktion beskrivs och hur utfall beräknas bli efter åtgärd.
Energiledning	Att en verksamhet systematiskt samordnar, styr och genomför åtgärder för att ständigt förbättra energiarbetet.
Energiledningsplan	Resultatet av energiledningsarbetet och energikartläggningen sammanfattas i planer som syftar till att minska energianvändningen och öka energieffektiviteten. De omfattar: – identifiering av energieffektiviseringsåtgärder – bedömning/beräkning av nuvarande energianvändning för systemet – Plan för genomförande av åtgärder
Energieffektivisering	Energieffektivisering används synonymt med effektiviserad energianvändning genomgående i handlingsplanen. Termodynamikens andra huvudsats

	tydliggör att energi inte kan förbrukas utan bara minska användarvärde.
Fossila bränslen	Bränsle framställt av rester av forntida djur och växter som bäddats ner i jorden och utsatts för högt tryck samt värme vilket brutit ned resterna beståndsdelar.
Förnybara bränslen	Energikällor som kan förnya sig inom en mänsklig livslängd och som ex. inte tillför kol till jordens biosfär.
Mikro-investering	Syftar på åtgärder som behöver införas för att energieffektivisera. Jämfört med trafikförvaltningens traditionella investeringsomfattning betraktas investeringarna som väldigt små.
Netto-noll utsläpp	Klimatpåverkande gaser ska reduceras så långt som möjligt och kvarstående utsläpp ska kompenseras. Det innebär att man betalar för en minskning av en angiven mängd utsläpp någon annanstans eller att mängden utsläpp tas upp i skog och mark.
Trafikförvaltningens gröna omställning	Innefattar i dagsläget endast klimatpåverkan från den energi som används för drift av kollektivtrafikens fordon, infrastruktur, depåer och stationer. Trafikförvaltningens totala klimatpåverkan är betydligt mer omfattande. Klimatpåverkan från konsumtionsbaserade utsläpp (ex från bygg- och anläggningsinvesteringar inom kollektivtrafiken) ingår inte. Även klimatpåverkan som har inträffat uppströms i värdekedjan är exkluderat.
Verksamhetsområden	De områden som trafikförvaltningen bedriver verksamhet inom – busstrafik, fastigheter, färdtjänst, sjötrafik och spårtrafik. Inom respektive verksamhetsområde finns undergrupper, som t.ex. spårfordon, spårinfrastruktur och liknande.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Hållbar Utveckling

PLAN
2024-11-11
Version 2.3

Ärende/Dok. id.
TN 2022–0781

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Godkänd:

_____ _____

Datum Jens Plambeck
Avdelningschef, Strategisk utveckling

Godkänd:

_____ _____

Datum Maria Röjvall
Sektionschef, Hållbar utveckling