



Utredning - Fossilfri fordonsflotta



Sammanfattning

Samhällsavdelningen fick i uppdrag att utreda en fossilfri kommunal fordonsflotta inom Kramfors kommunorganisation. Följande rapport innehåller utredningen samt förslag på tillvägagångssätt för omställningen till en fossilfri fordonsflotta.

Flertalet internationella, nationella, regionala och lokala ramverk finns med målsättningar om reduktion av växthusgaser. Det nationella målet om 70% reduktion av växthusgaser inom transportsektorn är ur detta avseende det viktigaste.

Utredningen går igenom olika drivmedels utsläpp och infrastruktur, presenterar nuläge för Kramfors kommuns nuvarande fordonsflotta och analyserar möjliga framtida vägar för kommunens fordonsflotta presenterade som scenarier; *Scenario 0: Business as usual, scenario 1: HVO, scenario 2: El, scenario 3: Biogas och el samt scenario 4: Etanol.*

Utredningen redogör för utsläpp av växthusgaser, övriga trafikrelaterade utsläpp av luftföroreningar, miljöekonomiska kostnader för utsläpp samt kostnader för fordonsparken i form av finansieringskostnad, drivmedelskostnader och kostnader för fordonsskatt för respektive scenario. Samtliga kostnader är summerade till ett nettonvärde.

Utredningen visar att det inte är ekonomiskt försvarbart att fortsätta som vanligt, det vill säga Business as usual. Både ur ett strikt företagsekonomisk perspektiv som ur ett samhällsekonomiskt perspektiv då även miljöekonomiska kostnader räknas med.

För varje fordon som Kramfors kommun byter till fossilfritt reduceras både kostnader och utsläpp för personbilsflottan jämfört med business as usual som är utfallet om organisationen fortsätter som i dagsläget. *Scenario 2: El* och *scenario 3: Biogas och el* reducerar kostnader för fordonsflottan och utsläpp mest. Samtliga scenarier 1 – 4 reducerar utsläpp. Samtliga scenarier 2 – 4 reducerar kostnader för fordonsflottan.

Den slutgiltiga rekommendationen är att primärt byta ut befintliga fossila personbilar till fordon drivna av biogas och el i Kramfors centralort (när tankstation för biogas är etablerat) och el i övriga delar av kommunen och i centralorten innan tankstation för biogas är etablerad. Samt att sekundärt byta ut fossilt drivna personbilar till etanolfordon och i sista hand laddhybrider, både i Kramfors centralort som övriga delar av kommunen.

För att nå etappmålet på 70% reduktion av koldioxidutsläpp till 2030 behöver organisationen byta ut (eller minska antalet) fossilt drivna personbilar till fossilfria personbilar med 10 – 11 st per år beroende på vilket scenario som väljs att implementeras. För att nå en fossilfri fordonsflotta till 2030 behöver antal fossilt drivna personbilar bytas till fossilfria fordon med 14 – 15 stycken per år.

Det är därmed ekonomiskt lönsamt både företagsekonomiskt som samhällsekonomiskt att ställa om Kramfors kommuns fordonspark till fossilfri.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
2	Uppdrag och syfte	7
2.1	Upplägg	7
2.2	Avgränsning.....	8
3	Ramverk för minskade utsläpp från fordonsflottan	9
3.1	Internationellt ramverk	9
3.2	EUs ramverk.....	9
3.3	Nationellt ramverk.....	9
3.3.1	Reduktionsplikt för drivmedel	10
3.3.2	Bonus-malussystemet för fordonsskatt.....	10
3.4	Regionalt ramverk	11
3.5	Lokalt ramverk	11
4	Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn.....	12
4.1	Utsläpp från Västernorrlands läns transportsektor	12
4.2	Utsläpp från Kramfors kommuns transportsektor.....	12
4.3	Utsläpp från Kramfors kommunorganisations transporter.....	13
5	Omvärldsbevakning	15
5.1	Svenska kommuners fossilfrihet.....	15
5.1.1	Andel fossilfrihet i svenska kommuners fordonsflottor.....	15
5.1.2	Andel fossilfrihet i Västernorrlands kommuners fordonsflottor .	15
5.1.3	Nyttjade fossilfria drivmedel bland landets kommuner.....	16
5.1.4	Nyttjade fossilfria drivmedel bland kommuner i Västernorrland	16
5.2	Befintligt fossilfritt fordonsinnehav registrerat i Kramfors kommun som geografiskt område.....	17
6	Fordon, drivmedel och infrastruktur för drivmedel.....	20
6.1	Förnybara drivmedel och fordonstekniker	20
6.1.1	Biogas	20
6.1.2	El	20
6.1.3	Etanol, E85.....	21
6.1.4	FAME, biodiesel	21
6.1.5	HVO.....	22
6.1.6	Vätgas	22
6.1.7	För och nackdelar med olika typer av förnybara drivmedel	23
6.2	Utsläpp från drivmedel.....	24
6.2.1	Utsläpp av växthusgaser från drivmedel.....	24
6.2.2	Övriga trafikrelaterade utsläpp från drivmedel	27
6.3	Råvaror till förnybara drivmedel	28
6.3.1	HVO.....	28
6.3.2	Etanol	29
6.3.3	Biogas	30

6.4	Drivmedels ursprung	30
6.4.1	HVO.....	30
6.4.2	Etanol	31
6.4.3	Biogas	31
6.5	ERoEI för olika drivmedel.....	32
6.6	Drivmedelspriser.....	33
6.7	Infrastruktur för förnybara drivmedel	34
6.7.1	Lokal infrastruktur för förnybara drivmedel	34
6.8	Slutsatser gällande val av drivmedel.....	35
7	Nulägesanalys - Kramfors kommuns nuvarande fordonsflotta.....	38
7.1	Kommunens fordonssflotta.....	38
7.2	Fordonmodeller.....	38
7.2.1	Ägande	39
7.2.2	Fordonsparkens ålder	39
7.3	Kostnader	40
7.3.1	Drivmedel	41
7.3.2	Fordonsskatt.....	41
7.3.3	Fyrhjulsdraft – Arbetsmiljö och trafiksäkerhet	42
7.4	Drivmedel.....	43
7.5	Körsträckor	43
7.6	Jämförelse av tillgängliga fordon	44
8	Scenarioanalys	45
8.1	Scenariobeskrivning	46
8.2	Scenariernas utsläpp av växthusgaser och andra trafikrelaterade utsläpp av luftföroreningar	46
8.2.1	Utsläpp scenario 0: Business as usual	46
8.2.2	Utsläpp Scenario 1: HVO	47
8.2.3	Utsläpp Scenario 2: El.....	48
8.2.4	Utsläpp Scenario 3: Biogas och el	49
8.2.5	Utsläpp Scenario 4: Etanol.....	49
8.2.6	Jämförelse av de olika scenariernas utsläpp	50
8.3	Miljöekonomisk värdering av utsläpp	51
8.3.1	Miljöekonomisk värdering av växthusgasutsläpp.....	52
8.3.2	Miljöekonomisk värdering av utsläpp av andra trafikrelaterade luftföroreningar	52
8.3.3	Miljöekonomisk värdering av scenarierna	53
8.3.4	Jämförelse av scenariernas miljöekonomiska kostnader	55
8.4	Kostnader för scenariernas fordonssflottor	56
8.5	Samhällsekonomiskt netto för scenarierna	57
8.6	Slutsatser scenarioanalys.....	59
8.6.1	Skillnad i utsläpp av växthusgaser per scenario	59
8.6.2	Skillnad i miljöekonomiska kostnader per scenario	59
8.6.3	Skillnad i kostnader för fordonsparken per scenario.....	60

8.6.4	Skillnad i samhällsekonomiskt netto per scenario	61
8.6.5	Utfall per genomsnittsbil per scenario	62
9	Slutsatser	63
10	Hur når vi utsläppsreduktionsmålen?	64
10.1	Etappmål 70% CO ₂ -reduktion till 2030	64
10.2	Fossilfri fordonsflotta	65
11	Rekommendationer	68
11.1	Rangordning för nyinköp av fordon	68
11.1.1	Kramfors centrum	68
11.1.2	Övriga delar av kommunen	69
11.2	Stegvis implementering av fossilfri fordonsflotta	69
11.2.1	Merkostnad för att tanka HVO i befintliga dieslbilar	69
11.3	Riktlinjer för inköp av fordon	70
11.4	Andra rekommenderade åtgärder	70
11.5	Förslag till fortsatta utredningar	71
12	Diskussion.....	72
	Referenser	74
	Litteratur	74
	Internet.....	74
	Mailkontakt.....	75
	Elbilens historia.....	76

1 Inledning

Atmosfären och världshaven blir varmare, polarisarna minskar och havsnivåerna stiger. Havsytan höjs snabbare än forskning hittills förväntat och IPCC bekräftar att glaciärer redan kan ha knuffats över en tröskel. Just nu ser vi ut att spräcka 1,5 gradersgränsen och går mot katastrofala 3-4 graders uppvärmning när barnen till dagens unga är vuxna, skriver Johan Rockström i SvD. Senaste IPCC rapporten framhåller att de globala utsläppen av växthusgaser måste börja minska under 2020 för att det ska finnas en chans att hålla sig under den 2 graders gräns som Parisavtalet fastslår är nödvändig. Just nu ökar utsläppen med 1-2% per år. Rapporten framhåller att vi har en tioårsperiod på oss att ställa om samhället till hållbart. Utmaningen att ställa om till ett fossilfritt och hållbart samhälle är enorm och Kramfors kommun behöver ta sitt ansvar.

På internationell nivå finns *Agenda 2030* och *klimatkonventionen* som båda slår fast att utsläppen av växthusgaser ska minska. På nationell nivå återfinns miljömålen och Sveriges klimatpolitiska ramverk med det övergripande målet att Sveriges ska ha noll nettoutsläpp till 2045. Ett etappmål är att utsläppen från fordonsflottan ska reduceras med 70% till 2030.

På lokal nivå har Kramfors kommun skrivit under initiativet *Fossilfritt Sverige* och är medlem i *Sveriges ekokommuner*. Kommunens *Vision 2031* framhåller att växthusgasutsläppen ska minska med 20 % till 2031. Innan årsskiftet 2019 antog Kramfors kommun *Program för ekologisk hållbarhet* inom vilken ett område är ”*Fossilfria och klimatsmarta Kramfors*” innehållande strategin ”*Fossilfri organisation & fordonsflotta*”.

Denna utredning med förslag på tillvägagångssätt för omställning av Kramfors kommuns fordonsflotta till fossilfri bidrar till att införliva de internationella, nationella, regionala och lokala målsättningarna om minskad klimatpåverkan och begränsning av andra trafikrelaterade utsläpp.

Kommuners verksamhet är en förebild för samhället i övrigt. Offentliga organisationer har skyldighet att använda skattemedel på ett långsiktigt hållbart sätt och att bland annat genom upphandling bidra till omställningen till ett hållbart samhälle. Kramfors kommun är den största arbetsgivaren i kommunen och har således möjlighet att nå en stor del av kommunens invånare som förebild, dels som medarbetare och dels som de olika målgrupper kommunala verksamheter dagligen möter. Att Kramfors kommun ställer om till fossilfri fordonsflotta kan ge inspiration och mod till andra aktörer och privatpersoner i kommunen att ställa om till fossilfria transporter.

2 Uppdrag och syfte

Samhällsavdelningen fick av Produktionsförvaltningen i uppdrag att utreda en fossilfri kommunal fordonsflotta inom Kramfors kommunorganisation. Följande rapport innehåller utredningen samt förslag på tillvägagångssätt för omställningen till en fossilfri fordonsflotta.

Syftet med utredningen är att identifiera samt kostnads- och utsläppsberäkna olika alternativ på en fossilfri fordonsflotta, i syfte att hitta en lämplig väg som balanserar kostnadseffektivitet med största möjliga reduktion av utsläpp av växthusgaser och andra trafikrelaterade utsläpp.

Utredningen är utförd av Sofia Larsson, Hållbarhetsutvecklare och Stefan Välijeesiö, Samhällsplanerare vid Enheten för Näringsliv och Utveckling, Samhällsavdelningen, Kommunledningsförvaltningen.

2.1 Upplägg

Utredningen börjar med att gå igenom befintligt ramverk för reduktion av utsläpp av växthusgaser på internationell, nationell, regional och lokal nivå i kapitel 3. Därefter redogörs för utsläpp av växthusgaser från transportsektorn i Västernorrland, Kramfors kommun som geografisk område samt Kramfors kommun som organisation i kapitel 4. Kapitel fem presenterar en omvärldsbevakning över svenska kommuners fossilfrihet samt Västernorrlands kommuners fossilfrihet och fossilfritt fordonsinnehav i Kramfors kommun som geografiskt område. Kapitel 6 redogör för olika förnybara drivmedels utsläpp, tekniker, råvaror, ursprungsland, EROEI, priser och infrastruktur. Slutligen presenteras slutsatser gällande vilka drivmedel som ingår i utredningens scenarioanalys. Därefter följer kapitel 7 som är en nulägesanalys över Kramfors kommuns nuvarande fordonsflotta.

Sedan presenteras scenarioanalysen i kapitel 8 som redogör för de olika scenariernas utsläpp, miljöekonomiska kostnader, kostnader för fordonsparken samt det samhällsekonomiska nettot för respektive scenario.

Slutligen redogörs för slutsatser i kapitel 9, nödvändig omställningstakt för att nå målen i kapitel 10, rekommendationer i kapitel 11 och diskussion i kapitel 12.

De alternativa vägar för Kramfors kommuns framtida fordonsflotta presenteras som fem olika scenarier.

- *Scenario 0: Business as usual* redogör för utfallet om organisationen skulle välja att nyinvestera i samma sammansättning av personbilar som organisationen innehade per 2018-12-31.
- *Scenario 1: HVO* redogör för utfallet om fordonsflottan sammansätts som scenario 0: Business as usual, men där dieslbilar tankas med HVO100.

- *Scenario 2: El* redogör för ett scenario som bygger på att hela fordonsflottan består av enbart personbilar drivna av el, rena elbilar (BEV) samt några laddhybrider (PHEV).
- *Scenario 3: Biogas och el* presenterar utfallet om hela fordonsflottan ställdes om till en kombination av personbilar drivna av biogas i Kramfors centrum samt el i övriga delar av kommunen, rena elbilar och några laddhybrider.
- *Scenario 4: Etanol* redogör för utfallet om fordonsflottan ställdes om till personbilar drivna av etanol. Där etanol tankas under den varmare delen av året från april till november (8 månader) och bensin under de kallare månaderna mellan december till mars (4 vinter månader).

För samtliga scenarier redogörs för kostnaden för fordonsflottan bestående av finansieringskostnad, drivmedelskostnad och fordonsskatt samt utsläppsnivåer av växthusgaser och andra trafikrelaterade utsläpp av luftföroreningar samt dess miljöekonomiska kostnader. Samtliga kostnader är summerade till ett samhällsekonomiskt netto. Nettot redogörs för som årskostnad samt för leasingperioden på tre år samt den långsiktiga totala kostnaden för en tioårsperiod som avser kostnaden fram till det nationella etappmålet 2030 om att reduceras utsläppen från transportsektorn med 70%. Alla kostnader är uttryckta i nettonuvärde (NVV), där samtliga kostnader dels är uppräknade med en årlig tillväxttakt på 1,5% samt diskonterade med 4%.

2.2 Avgränsning

Utredningen redogör för personbilar i Kramfors kommunorganisation och berör inte exempelvis caddys, lätta lastbilar eller tyngre fordon. Bolagens fordon omfattas inte.

Det totala antalet personbilar som omfattas av utredningen är 142 stycken som är grupper av fordon som kommunen har större volymer av.

Avgränsningen beskrivs noggrannare under kapitel 7 Nulägesanalys – Kramfors kommuns nuvarande fordonsflotta.

Utredningen omfattar *inte* personbilars kostnader eller utsläpp ur ett livscykelperspektiv då kommunen inte bör göra en annorlunda bedömning än staten vilka fordonstyper som anses fossilfria. Statens skattesystem för fordonsskatt sänder tydliga signaler vilka fordon som bör investeras i ur ett utsläppsperspektiv och kommuner bör inte göra en annan bedömning än staten i detta avseende.

Exempelvis elbilar utsläpp ur ett livscykelperspektiv är omdiskuterade och det finns forskning med olika resultat, det är därmed svårt att göra en korrekt vetenskapligt grundad analys över olika fordons utsläpp ur ett livscykelperspektiv.

3 Ramverk för minskade utsläpp från fordonsflottan

3.1 Internationellt ramverk

På internationell nivå återfinns Klimatkonventionen och Parisavtalet som har målsättningen att den globala uppvärmningen ska hållas under två grader (+2°C), helst under 1,5 grad jämfört med förindustriell tid.

Ett annat viktigt ramverk är Agenda 2030 med 17 globala mål för hållbar utveckling. De mål som främst berör transportområdet är mål *13 Bekämpa klimatförändringarna*.

3.2 EUs ramverk

EU har som en part till FN:s klimatkonvention, antagit klimatmål som innebär att EU som helhet ska minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent till 2020 och med 40 procent till 2030, jämfört med 1990 års nivå.

På EU nivå återfinns *Renewable Energy Directive (REDII)* som har målet att andelen förnybar energi för transportsektor ska uppgå till 10 procent år 2020 och till 14 procent år 2030 för EU som helhet. I direktivet finns ett tak på sju procent grödbaserade drivmedel, för att undvika att skog omvandlas till åker där grödor till biodrivmedel odlas, exempelvis att regnskog skövlas för palmolja.

På EU nivå återfinns även *Clean Mobility Package* som är ett paket med åtta olika direktiv varav främst *Directive on Alternative Fuels Infrastructure (DAFI)* och *Clean Vehicle Directive (CVD)* påverkar utvecklingen av fordonsflottan. CVD fastslår bland annat att det är obligatoriskt att beakta energi- och miljöpåverkan under hela livscykeln vid offentlig upphandling av vägtransportfordon. Direktivet anger att andelen rena eller utsläppsfria personbilar, lätta lastbilar, minibussar samt transporttjänster av personer, brev och paket ska uppgå till 38,5% under perioden 2021-2025 för Sverige som helhet. Rena fordon är fordon med lägre utsläpp än 50 g/km och 80% av minimikrav på emissioner. Rena fordon inkluderar de som går på alternativa drivmedel enligt EU:s definition, ex biogas, biodiesel, etanol som inte är grödbaserad. Utsläppsfria inkluderar batteribilar (BEV) och vätgas.

3.3 Nationellt ramverk

Sverige har ratificerat parisavtalet att den globala temperaturökningen ska hållas under 2 grader, helst under 1,5 grader samt lagt till ett koncentrationsmål om att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären ska uppgå till max 400 ppm.

Sveriges nationella mål är att utsläppen av växthusgaser ska vara netto-noll år 2045 för att därefter uppnå negativa utsläpp. Ett etappmål är att utsläppen från transportsektorn (exklusive inrikes flyg) ska minska med 70 procent till 2030 jämfört med 2010. Sverige har även ett energipolitiskt mål om att elproduktion i Sverige ska vara 100 procent förnybar år 2040.

Utöver detta finns på nationell nivå 16 miljömål varav målen om *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft* samt *Bara naturlig försurning* är de som är mest relevanta för transportområdet.

Utöver dessa målsättningar finns *lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen* samt *bonus-malussystemet för fordonsskatt*, som direkt påverkar tillgången på biodrivmedel samt utfallet vid inköp av fordon.

3.3.1 Reduktionsplikt för drivmedel

Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen innebär att drivmedelsleverantörer är skyldiga att minska utsläppen av växthusgaser från bensin och diesel genom att blanda i en stigande andel biodrivmedel. Det är bara drivmedel som uppfyller hållbarhetskriterier i EU:s förnybarhetsdirektiv som får användas för att uppfylla reduktionsplikten. År 2019 var reduktionsnivåerna 2,6 procent för bensin och 20 procent för dieselbränsle¹. Nivåerna för 2020 var 21% för diesel och 4,2% för bensin². År 2021 föreslås nivåerna ligga på 5,6% för bensin och 25,3% för diesel och år 2030 28% för bensin och 65,7% för diesel. Vid ökad elektrifiering av fordonsflottan föreslås reduktionen ligga något lägre år 2030 på 28,1% för bensin och 60,3% för diesel³.

3.3.2 Bonus-malussystemet för fordonsskatt

Bonus malus-systemet gäller för nya personbilar klass I och II (husbilar), lätta bussar och lätta lastbilar. Syftet är att öka andelen miljöanpassade fordon och bidra till att uppnå målet om en fossilfri fordonsflotta. Systemet innebär att miljöanpassade fordon med relativt låga utsläpp av koldioxid premieras med en bonus, medan fordon med relativt höga utsläpp av koldioxid belastas med högre skatt. Ändringen gäller från och med den 1 juli 2018 och berör endast nya fordon som är påställda i vägtrafikregistret från och med det datumet.

Fordon som är tagna i trafik före 2020 med utsläpp av koldioxid på upp till 60 g/km och fordon tagna i trafik under 2020 eller senare med utsläpp av koldioxid på upp till 70 g/km anses vara miljöanpassade fordon. De premieras med en bonus på maximalt 60 000 kronor. Bonusen minskar för varje gram koldioxid som bilen släpper ut, upp till 60 g/km. Samtliga gasbilar får en fast bonus på 10 000 kr. Bilar med utsläpp på 60 – 95 gram CO₂/km får varken bonus eller malus och i detta segment hamnar samtliga etanolbilar.

Malus innebär en förhöjd fordonsskatt under de tre första åren för bensin- och dieseldrivna personbilar klass I och II, lätta bussar och lätta lastbilar⁴.

¹ Energimyndigheten, *Reduktionsplikt*

² Energimyndigheten, *Drivmedel 2018*

³ Energimyndigheten, *Kontrollstation för reduktionsplikten*

⁴ Transportstyrelsen, *Bonus malus-system för personbilar, lätta lastbilar och lätta bussar*

Bilar som har utsläpp över 96 g/km får en förhöjd fordonskatt i tre år, ju mer utsläpp desto högre skatt.

3.4 Regionalt ramverk

På regional nivå finns *Energi- och klimatstrategi för Västernorrland 2020-2030* i vilken fokusområde 1 är *Transporteffektivt samhälle och fossila transporter*. Underliggande prioriterade aspekter är *Förnybara drivmedel och laddinfrastruktur*, *Beteendeförändringar* och *Infrastruktur*.

Nyligen har även *Västernorrlands regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel* antagits som pekar ut vägen för omställningen till en fossilfri fordonsflotta i länet.

Även på regional nivå finns de nationella miljömålen antagna och samordnas av länsstyrelsen.

3.5 Lokalt ramverk

På lokal nivå i Kramfors finns högst upp *Vision 2031* i vilken det står att 2031 är utsläppen av klimatpåverkande gaser 20 procent lägre än år 2013. Denna målsättning ligger inte i linje med nationella målsättningar men visar ändå på riktningen för kommunen, dvs att utsläppen ska minska betydligt jämfört med dagsläget.

Program för ekologisk hållbarhet antogs 2019-11-25 av kommunfullmäktige och är styrande för hela kommunkoncernen. I programmet finns område *Fossilfria och klimatsmarta Kramfors* med underliggande strategier *Minskade utsläpp av CO₂* samt *Fossilfri organisation och fordonsflotta*. Den senare strategin lyder:

”Kramfors kommun strävar mot en fossilfri organisation inom alla led från den egna produktionen till att ställa krav på leverantörer. Kommunen strävar efter en fossilfri fordonsflotta bestående av fordon som drivs av förnybara drivmedel inklusive el.”

Kramfors kommun har även skrivit under initiativet *Fossilfritt Sverige* och är medlemmar i *Sveriges ekokommuner* sedan många år.

4 Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn

4.1 Utsläpp från Västernorrlands läns transportsektor

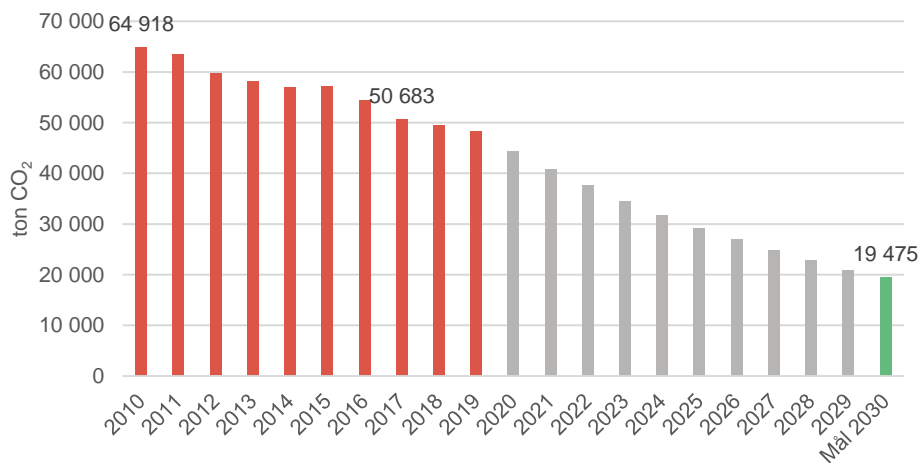
Utsläppen av växthusgaser från transportsektorn i Västernorrland uppgick 2010 till 557 100 ton och 2017 till 457 819 ton, exklusive inrikes flyg. En 70% minskning innebär en utsläppsnivå på 172 300 ton. Den reduktionen nås om utsläppen minskas med 8,1% per år med start 2020 (förutsatt att utsläppen minskar i samma takt mellan 2017 och 2019 som tidigare år).

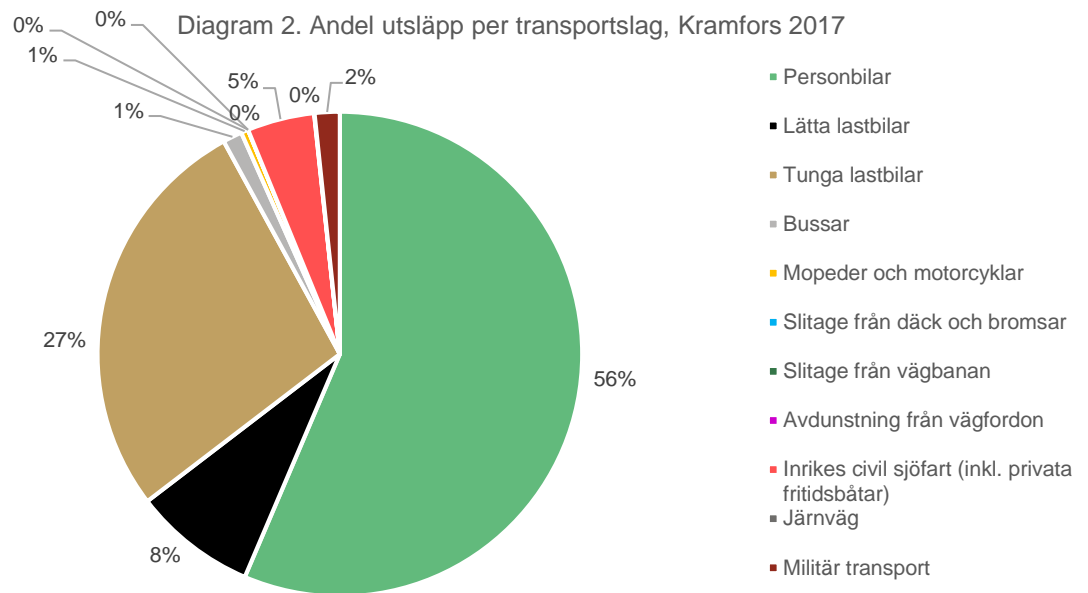
4.2 Utsläpp från Kramfors kommuns transportsektor

Utsläppen av växthusgaser från transportsektorn i Kramfors kommun som geografiskt område uppgick till 64 918 ton år 2010 och 59 683 ton år 2017, exklusive inrikes flyg. En minskning med 70% jämfört med 2010 innebär en utsläppsnivå på 19 475 ton år 2030. Det målet nås med en utsläppsreduktion på 8% per år, (förutsatt att utsläppen minskar i samma takt mellan 2017 och 2019 som tidigare år). Nödvändig reduktion för att nå etappmålet om 70% utsläppsreduktion till 2030 i Kramfors är illustrerat i diagram 1.

I diagram 2 framgår andel utsläpp per transportslag i Kramfors år 2017. Majoriteten av utsläppen härstammar från personbilar, 56%, medan lätta lastbilar orsakade 8%, tunga lastbilar näst störst andel på 27%, bussar 1 % och sjöfart 5%.

Diagram 1. Nödvändig utsläppsreduktion i Kramfors för att nå etappmålet till 2030, ton CO₂ per år





4.3 Utsläpp från Kramfors kommunorganisations transporter

Kramfors kommunorganisations transporter är delvis beräknade. Endast utsläpp från transporter från kommunorganisationen, dvs inte bolagens och därmed inte kommunkoncernsorganisationen, är beräknade. De områden som beräknats utsläpp från är:

- Utsläpp som beräknats utifrån utgifter för drivmedel med data från ekonomisystemet. Det innebär att felkällor finns då vissa verksamheter konterar drivmedelsavgifter på verksamhet istället för drivmedel. Denna källa omfattar utsläpp från drivmedel diesel och bensin, från både bilpoolbilar, verksamhetsbilar, tunga fordon och exempelvis drivmedel till maskiner och verktyg som exempelvis röjsågar. Denna nivå är därmed ett minimum och de verkliga utsläppen från drivmedel är därmed högre.
- Utsläpp från resor bokade via kommunens resebyrå Big Travel, som tåg, flyg, taxi och bussresor. Tjänsteresor bokade på annat sätt räknas inte med i statistiken. Så även denna utsläppsnivå är ett minimum.
- Utgifter för privat bil i tjänst, utsläpp beräknat från antal redovisade kilometer. Mörkertalet för resor med privat bil i tjänst är stort då många anställda inte redovisar alla tillfällen då privat bil i tjänst använts. Även denna nivå är därmed ett minimum och de verkliga utsläppen från privat bil i tjänst är högre.

Utsläpp från skolskjutsar, färdtjänst och andra typer av upphandlade transporter som exempelvis matvarutransporter ingår inte. Dessa är självfallet en betydande del av kommunkoncernens verksamheters utsläpp men är

också betydligt svårare att få data för, speciellt då krav på redovisning av utsläpp inte ställts vid upphandling.

Givet dessa avgränsningar uppgick utsläppen från Kramfors kommunorganisations transporter till totalt 662 ton år 2019, med fördelning per färdmedel enligt diagram 3.

En utsläppsreduktion med 70% innebär en utsläppsnivå på 214 ton 2030. Nödvändig minskningstakt för att Kramfors kommunorganisation ska nå det nationella etappmålet på 70% utsläppsreduktion från transportsektorn år 2030 illustreras i diagram 4. Nödvändig reduktion av utsläpp per år är 9,8%, beräknat utifrån 2017 års utsläppsnivå då data längre tillbaka än 2017 inte finns beräknat. Data för år 2017 – 2019 är faktiska, medan år 2020 – 2029 anger beräknad minskningstakt för att nå målet på max 214 ton till år 2030.

Diagram 3. Utsläpp per färdmedel, 2019

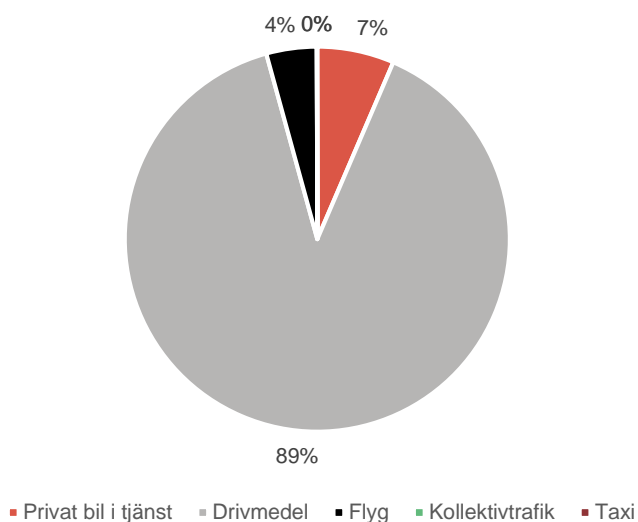
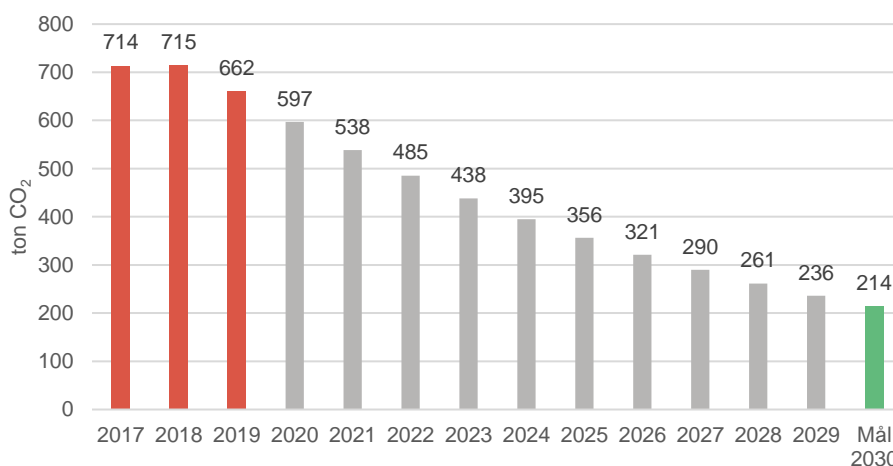


Diagram 4. Nödvändig reduktionstakt av CO₂ utsläpp från Kramfors kommuns transporter, ton CO₂ per år



5 Omvärldsbevakning

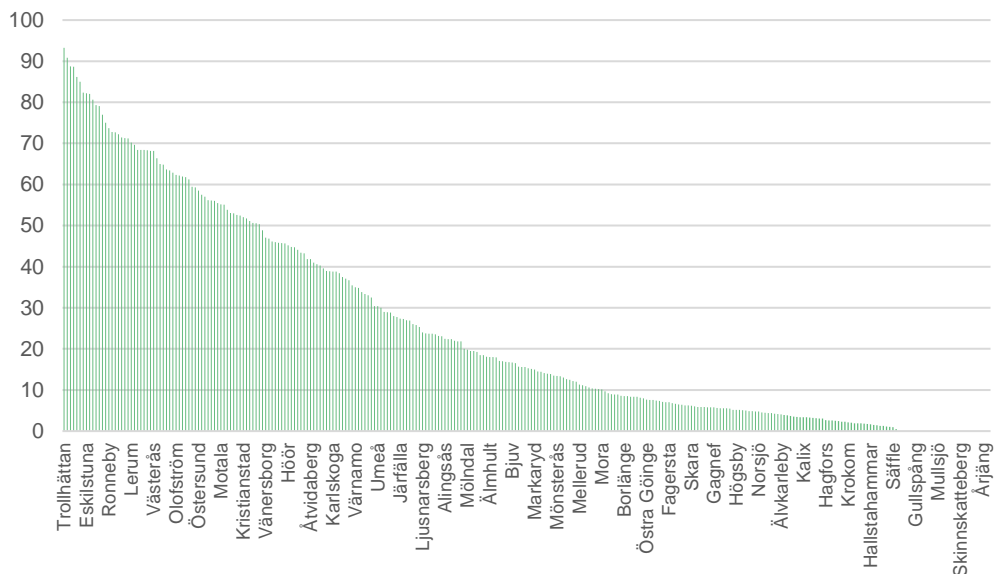
5.1 Svenska kommuners fossilfrihet

Många kommuner runt om i Sverige har påbörjat arbetet med att ställa om den kommunala fordonsflottan till fossilfri, med varierande takt, ambitionsnivå och målår. Utvecklingen gällande fordonsparker går numer relativt fort och det kan ha skett större förändringar under 2019, men den statistiken är inte tillgänglig ännu så utredningen utgår från 2018 års sammansättning av kommunala fordonsparker.

5.1.1 Andel fossilfrihet i svenska kommuners fordonsflottor

Andelen bilar inom kommunala verksamheter som drivs av förnybara drivmedel varier kraftigt bland Sveriges kommuner. Trollhättan hade högst andel år 2018 med 93,2% fossilfria bilar av den kommunala fordonsflottan till de kommuner som hade 0% bilar drivna av förnybara drivmedel. Över 20% av Sveriges kommuner har en fordonsflotta som till mer än hälften drivs av förnybara drivmedel⁵. I diagram 5 framgår kommuners fossilfria andel av fordonsflottan. Samtliga Sveriges kommuner finns med i diagrammet men alla kommunnamn får inte plats.

Diagram 5. Andel fossilfria personbilar i svenska kommuner 2018, %

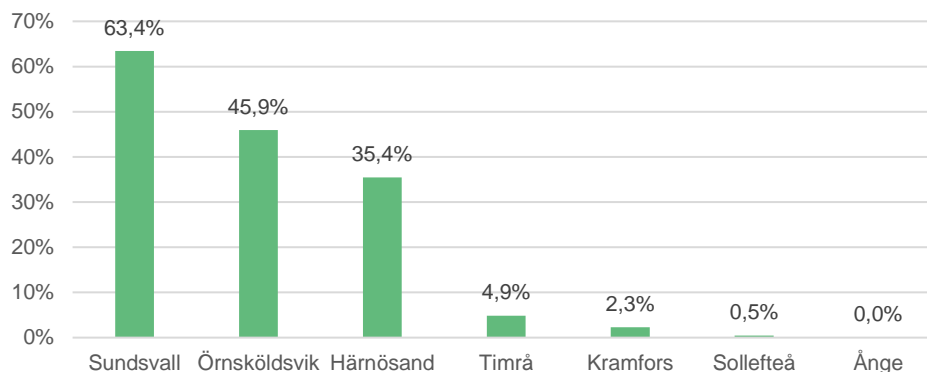


5.1.2 Andel fossilfrihet i Västernorrlands kommuners fordonsflottor

I länet varierar det också med Sundsvall i topp med 63,4 % av fordonsflottan fossilfri till Ånge som är helt fossildriven. Kramfors fordonsflotta är till 2,3% fossilfri. Se diagram 6.

⁵ 2030 sekretariatet, *Kommunala indikatorer*

Diagram 6. Andel fossilfria personbilar i Västernorrlands kommuners fordonsflottor, %

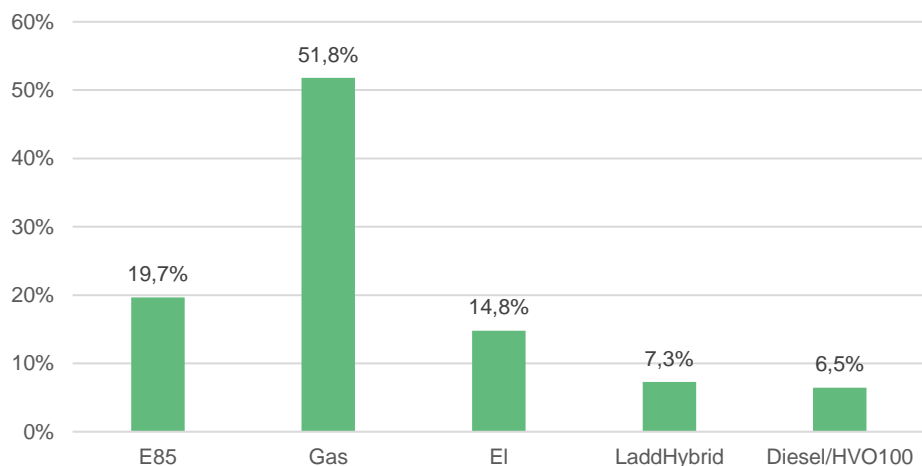


5.1.3 Nyttjade fossilfria drivmedel bland landets kommuner

Fördelningen av kommunala personbilar drivna av förnybara drivmedel år 2018 framgår i diagram 7. Den största delen av den kommunala fossilfria fordonsparken utgörs av gasbilar som utgör mer än hälften, 51,8%.

Personbilar drivna av E85 uppgick till 19,7%, elbilar till 14,8%, laddhybrider till 7,3% och HVO100 till 6,5% av den fossilfria fordonsparken bland landets kommuner år 2018⁶.

Diagram 7. Kommunalt ägda personbilar per drivmedel, andel 2018



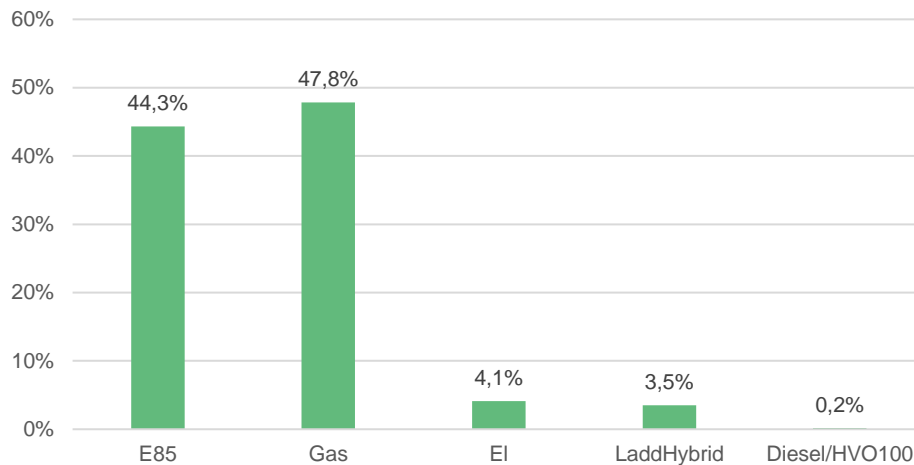
5.1.4 Nyttjade fossilfria drivmedel bland kommuner i Västernorrland

Fördelningen av kommunala personbilar drivna av förnybara drivmedel i Västernorrland år 2018 framgår i diagram 8. Den största delen av den kommunala fossilfria fordonsparken i Västernorrland utgörs av gasbilar som utgör nästan hälften 47,8%, tätt följs av bilar drivna av E85 som uppgick till 44,3%. Elbilar uppgick till 4,1%, laddhybrider till 3,5% och HVO100 till 0,2% av den fossilfria fordonsparken i länet år 2018⁷.

⁶ Gröna bilister, *Drivmedelsfakta 2019*

⁷ Gröna bilister, *Drivmedelsfakta 2019*

Diagram 8. Kommunalt ägda personbilar i Västernorrland per drivmedel, andel 2018



5.2 Befintligt fossilfritt fordonsinnehav registrerat i Kramfors kommun som geografiskt område

I kommunen som geografiskt område finns flera personbilar drivna av förnybara drivmedel registrerade, totalt 487 av totalt 11 053 personbilar, dvs 4,41%, år 2019. Majoriteten är fordon drivna av fossila drivmedel, bensin och diesel. Fördelning av registrerade bilar i Kramfors per drivmedel framgår i diagram 9 och 10 (2019 års antal är utskrivet). Andelen personbilar drivna av förnybara drivmedel har ökat med 9% under två år, 2017 till 2019, se diagram 11. Tillväxttakten för laddbara personbilar (ren el och laddhybrider) är mycket hög och ligger på en total tillväxt på 107% mellan åren 2017 och 2019, se diagram 12. De fordon med snabbast tillväxt är rena elbilar som på två år växte med 183%, se diagram 13. Tittar vi närmare på specifikt nyregistrerade fordon är det samma mönster men då är tillväxten på två år, 2017 till 2019, ännu högre för rena elbilar, 600%, medan dieslbilar minskat med 66%, se diagram 14 och 15. All statistik kommer från SCB.

Diagram 9. Fordon registrerade i Kramfors, år 2019

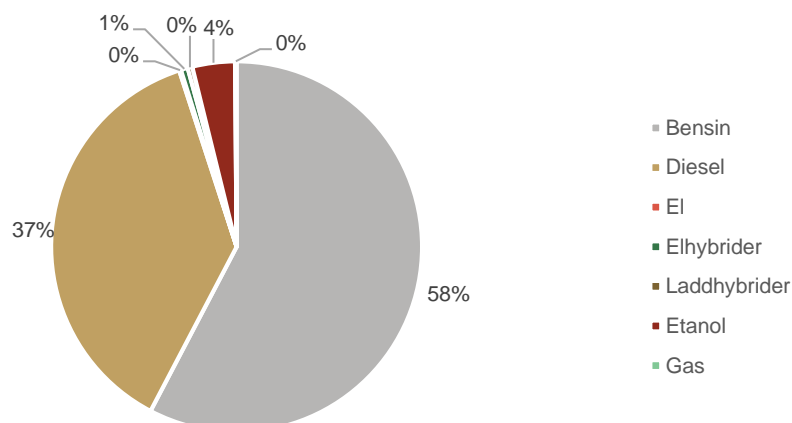


Diagram 10. Personbilar registrerade i Kramfors, antal per drivmedel

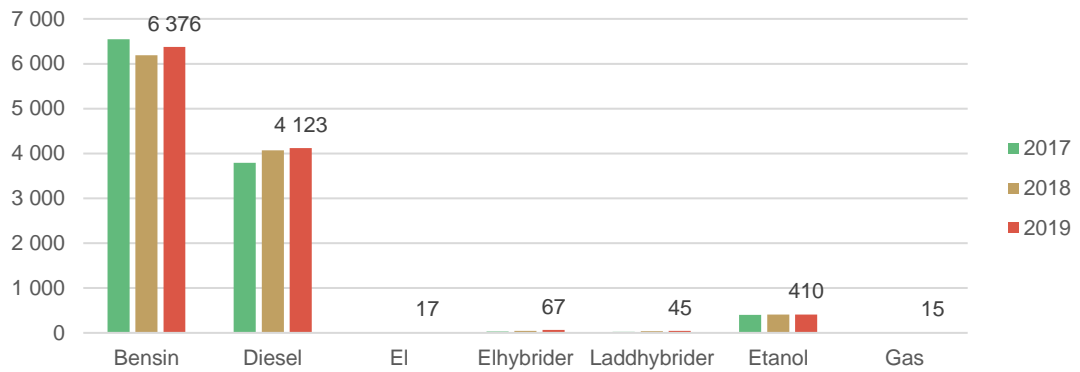


Diagram 11. Personbilar registrerade i Kramfors drivna av förnybara drivmedel, antal per år

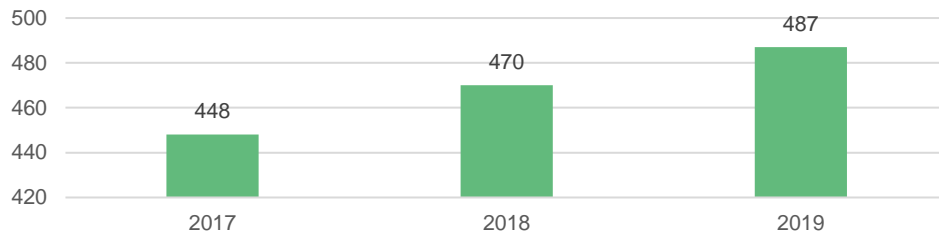


Diagram 12. Registrerade laddbara bilar i Kramfors, antal per år

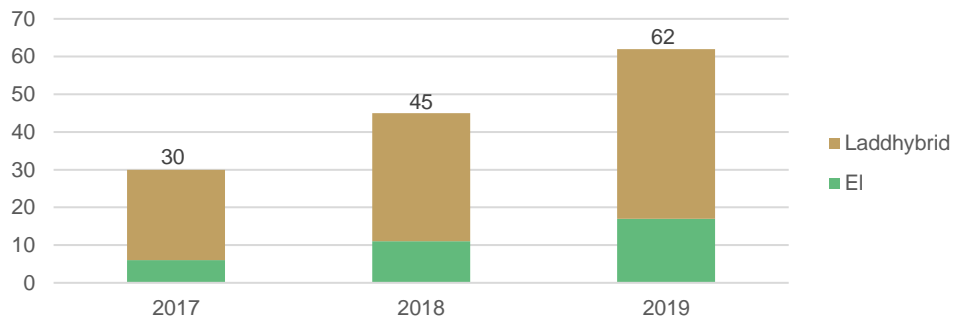


Diagram 13. Tillväxt av fordon registrerade i Kramfors drivna av förnybara drivmedel 2017 - 2019, andel per drivmedel

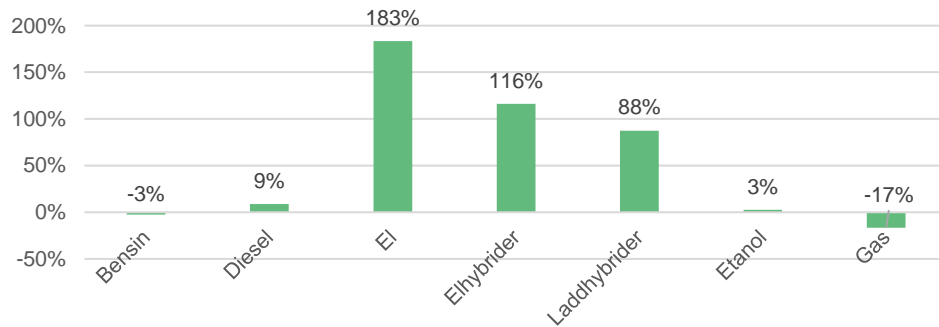


Diagram 14. Nyregistrerade personbilar i Kramfors, antal per år

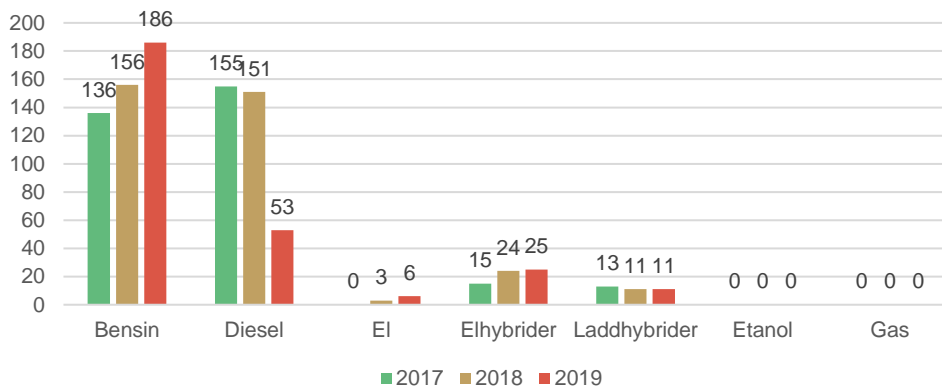
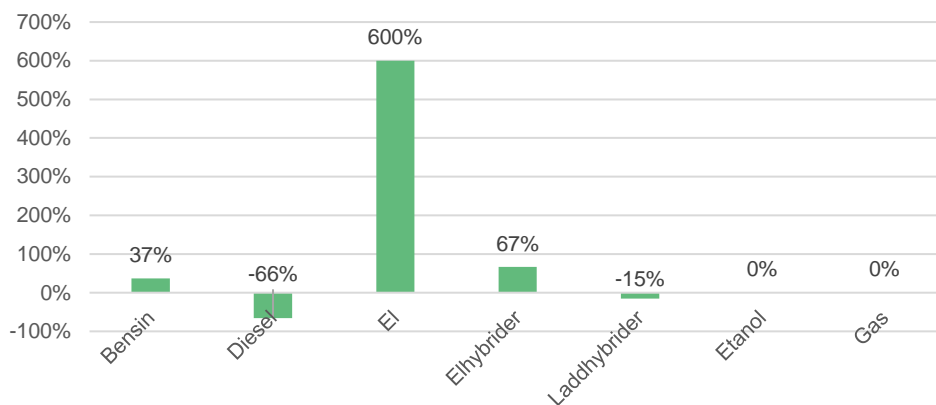


Diagram 15. Tillväxt nyregistrerade fordon i Kramfors 2017 - 2019, andel per drivmedel



6 Fordon, drivmedel och infrastruktur för drivmedel

Nedan redogörs för olika typer av fordonstekniker och drivmedel samt dess för- respektive nackdelar, drivmedelskostnader och utsläpp. Det redogörs även för tillgänglig infrastruktur för olika drivmedel.

6.1 Förnybara drivmedel och fordonstekniker

6.1.1 Biogas

Biogas tillverkas genom rötning eller förgasning av organiskt material, såväl avfall såsom mat- och slaktavfall som kommunalt och industriellt avloppsvatten som skogs- eller grödobaserade råvaror. För att biogasen ska kunna användas till fordonsgas krävs ett extra reningssteg, så kallad uppgradering. Biogas kan distribueras och användas som antingen komprimerad gas (CNG/CBG) eller nedkyld (-163°C) flytande gas (LNG/LBG).

Fordonsgas består av en blandning av naturgas och biogas. Andelen biogas i svensksåld fordonsgas har ökat årligen och uppgick år 2018 till 93%. Den största delen av biogas görs av avfalls och restprodukter, totalt 76% år 2018, och hela 71% av den svensksålda biogasen var 2018 även svenskproducerad. Råvaran för produktion av biogas finns lokalt när biogasen görs av matavfall, slaktavfall, gödsel och avloppsvatten vilket ger en försörjningstrygghet. Låga lokala emissionsnivåer vid drift.

Gasfordon

Gasfordon har en särskild trycksatt tank för gasen och personbilar har en reservtank för bensen. Gasfordon ges 10 000 kr i bonus via bonus malus.

6.1.2 El

El tillverkas både av förnybara och fossila råvaror. El distribueras i elnätet och för att användas till fordonstrift används särskilda laddboxar och laddstationer. El kräver inga specifika transporter av drivmedel. Cirka 80 – 90 % av drivmedelsbehovet sköts där bilen står parkerad över natten, vid hem eller arbetsplatsparkeringar. Det innebär att publik laddinfrastruktur endast behöver ha kapacitet att överföra ca 10-20% av elfordonsflottans behov.

Utsläpp från el som drivmedel

Vid drift sker inga lokala utsläpp, elbilar har så kallade nollemissioner vid drift. Buller från trafik minskas då fordonen är tysta. Det utsläpp som el som drivmedel orsakar sker vid elproduktionen och utsläppen beror därmed på vilken el som används till drift. Energimyndigheten har bestämt att från och med 2017 ska Svensk elmix användas för att beräkna elbilars utsläpp, vilket ger en utsläppsnivå på 47 g CO_{2ekv}/kWh⁸.

⁸ Energimyndigheten, *Växthusgasberäkning*

Elfordon

En elbil är 3-4 gånger mer effektiv än en bil med förbränningsmotor och har hela cirka 90% verkningsgrad, vilket innebär att cirka 90% av den energi som tillförs en elbil nyttjas till bilens framdrift. Jämfört med en förbränningsmotor som har endast cirka 35% verkningsgrad.

Laddbara bilar finns i två varianter: batteribilar (BEV, *Battery electric vehicle*) där bilen drivs enbart av batteridrift, samt laddhybridbilar (PHEV, *Plug-in hybrid electric vehicle*), där ett laddbart batteri kombineras med en förbränningsmotor och kan därmed fortsätta köras när batteriet är tomt. Det finns även hybridbilar (HEV, *Hybrid electric vehicle*) där ett litet batteri laddas vid bränsledrift och elen kommer därmed från fossilt drivmedel, dessa räknas inte som laddbara bilar. Eldrivna batteribilar ges 60 000 kr i bonus via bonus malus.

6.1.3 Etanol, E85

Etanol är världens vanligaste biodrivmedel och tillverkas genom jäsning av organiskt material. Råvaran är grödor (som spannmål, majs eller rörsocker), avfall eller cellulosa. Etanolen säljs även som låginblandad i bensin (E5).

Utsläpp från etanol

Utsläppen av koldioxid ur ett livscykelperspektiv är ungefär de samma som för fossila drivmedel, medan utsläppen av övriga utsläpp som kolmonoxid, kolväten, kväveoxider, och partiklar är lägre. Utsläppen av svaveldioxid är något högre.

Etanolfordon

Etanolbränslet E85 är avsedd för bränsleflexibla bilar med explosionsmotorer (ottomotorer), så kallade Flexifuel-fordon och är materialanpassade eftersom etanolen är torrare än bensin. Dessa bilars motorer är anpassade för att kunna köra på bensin, etanol E85 eller vilken blandning som helst mellan dessa två bränslen⁹. Etanol har 35% lägre energiinnehåll jämfört med bensin och bilarna behöver därmed tankas oftare¹⁰. Fordonen behöver servas oftare än ett diesel/bensinfordon. Etanobilar får varken bonus eller malus.

6.1.4 FAME, biodiesel

Fatty Acid Methyl Ester (FAME), fettsyrametylester på svenska, kallas i vardagligt tal biodiesel och tillverkas genom förestring av vegetabiliska oljor. Den dominerande råvaran är raps och rapsmetylester (RME) produceras genom förestring av rapsolja.

FAME används både som 100 procent förnybart bränsle (B100) och som låginblandning i diesel MK1. Eftersom FAME-bränslen har långa molekyler är bränslet i ren form inte möjligt att använda i kallt klimat. Lägsta

⁹ SPIB, *Priser*

¹⁰ Gröna Bilister, *Drivmedelsfakta 2015*

temperatur innan filter sätter igen sig är mellan +12 och – 11°C beroende på ursprungsolja.

Utsläpp från FAME

Skillnaderna i miljöegenskaper mellan RME och dieselolja är emellertid relativt liten. När RME utvärderats från miljösynpunkt har man funnit att NO_x-utsläppen ökar, CO₂-utsläppen minskar, partikelutsläppen minskar något och utsläppen av formaldehyd ökar. Den främsta fördelen med RME är att det framställs ur biomassa, vilket medför en fördel över det fossila bränslet dieselolja när det gäller påverkan på klimatet.

Biodiselfordon

RME-fordon anpassas för bränslet och de vanligaste fordonen är bussar i kollektivtrafik samt på senare år även lastbilar. Bränslet är köldkänsligt och fordonen behöver servas oftare än en vanlig dieselbil.

6.1.5 HVO

Hydrerad vegetabilisk olja (HVO) tillverkas genom hydrogenering av vegetabiliska eller animaliska oljor. HVO är en syntetisk diesel som har i stort sett liknande kemiska egenskaper som vanlig diesel. Råvaran kommer från palm, palmoljerester, använd matolja, tall, raps, slaktavfall och andra grödobaserade restprodukter.

HVO säljs som låginblandad i diesel MK1 och som höginblandat bränsle, då kallat HVO100. HVO var år 2017 det vanligaste biodrivmedlet i Sverige.

Utsläpp från HVO

HVO genererar ur ett livscykelperspektiv lägre utsläpp av koldioxid än fossila drivmedel. Det är dock samma emissionsnivåer från HVO som från fossil diesel av partiklar och kväveoxid. Dock är utsläppen från HVO ur ett livscykelperspektiv helt beroende av vilken råvara som används till drivmedelsproduktionen. År 2018 utgjorde palmoljeprodukter 49% av råvaran till svensksåld HVO. Palmoljeplantage innebär som känt skövling av regnskog som i sin tur, utöver förluster av biologisk mångfald och naturvärden, genererar stora utsläpp av växthusgaser, vilket inte är medräknat i HVOs emissionsvärden.

HVO-fordon

HVO kan användas av dieselmotorer utan anpassning, men fordonstillverkaren måste godkänna fordonet för HVO-drift.

6.1.6 Vätgas

Vätgas tillverkas genom reformering av metan, kol eller olja eller genom elektrolys. 96% av all vätgas tillverkas med fossila råvaror och endast 4% genom elektrolys. Inom elektrolysen används både fossil och förnybar el. Vätgas kan produceras på plats via elektrolys och kan distribueras som gas eller i flytande form.

Vätgasfordon

Ett vätgasfordon omvandlar vätgas till el via en bränslecell. Fordonen är anpassade för vätgasdrift och har en särskild trycksatt gastank.

6.1.7 För och nackdelar med olika typer av förnybara drivmedel

I tabell 1 nedan sammanfattas fördelar och nackdelar med olika typer av förnybara drivmedel.

Tabell 1. Fördelar och nackdelar med olika typer av förnybara drivmedel

Drivmedel	Fördelar	Nackdelar
Biogas	<ul style="list-style-type: none"> + Lokal råvara (försörjningstrygghet) + Avfallsbaserat, hög reduktion av CO₂ekv-utsläpp + Lång räckvidd för tung trafik, särskilt med LBG + Låga utsläpp av kväveoxid (NO_x) och partiklar + Bonusbil, 10 000 kr i bonus 	<ul style="list-style-type: none"> - Kräver särskild infrastruktur
El	<ul style="list-style-type: none"> + El kan produceras lokalt, försörjningstrygghet + Lokal nollemission + Minskat buller + Laddas när bilen står parkerad + Låga driftskostnader + Hög verkningsgrad på motor + Bonusbil, ger 60 000 kr i bonus + Många fordonsmodeller tillgängliga och nya kommer kontinuerligt 	<ul style="list-style-type: none"> - Begränsad räckvidd, särskilt i kallt klimat - Batteritillverkningen är resurs- och energikrävande - Dyra fordon - Brist på snabbbladdare i området - Långa leveranstider på fordon
Etanol, E85	<ul style="list-style-type: none"> + Välutbyggd infrastruktur + Stora mängder billig och hållbart producerad etanol är tillgänglig globalt + Svenskproducerad etanol har hög klimatnytta + Finns många etanolbilar i Sverige 	<ul style="list-style-type: none"> - Tätare service - Lägre energiinnehåll
Fame, biodiesel, RME	<ul style="list-style-type: none"> + Kan produceras av svensk råvara + Kan användas i befintliga dieselfordon, med små justeringar 	<ul style="list-style-type: none"> - Vissa kvaliteter är inte köldtåliga - Tätare service - Utsläpp av NO_x och partiklar
HVO100	<ul style="list-style-type: none"> + Kan produceras av avfallsråvara + Kan användas i befintliga dieselfordon utan anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> - Begränsad mängd hållbar råvara - Utsläpp av NO_x och partiklar - Osäker framtid för HVO100 i närtid pga reduktionsplikten och tillgång på hållbar råvara
Vätgas	<ul style="list-style-type: none"> + Lokal produktion, försörjningstrygghet + Nollemission + Reducerat buller + Lång räckvidd 	<ul style="list-style-type: none"> - Låg tillgång till infrastruktur för tankning - Dyra fordon och infrastruktur - Mycket begränsat utbud av fordon

Drivmedelsdiskussion

Reduktionsplikten gör att drivmedelsdistributörerna i första hand fördelar biodrivmedlen till de bränslen som omfattas av reduktionsplikten. Detta för att distributörerna ska slippa en straffavgift om de inte klarar beslutade nivåer. Detta kommer med stor sannolikhet att minska utbudet och öka priset

på höginblandade flytande drivmedel, speciellt HVO som finns i begränsade volymer. Redan nu har en brist på HVO100 uppstått och det har fått exempelvis Västerbottens länstrafik att korrigera målen för utsläppsreduktion för att tillgången på HVO100 inte är tillräcklig¹¹.

Kraven enligt hållbarhetslagen gör också att den palmoljebaserade HVO:n kommer att få ett ökat utsläpp av koldioxid och därmed kommer den HVO producerad av slaktavfall och andra restprodukter att nyttjas till reduktionsplikten. Tillgång på hållbart producerad HVO100 kommer därmed att vara begränsad under en överskådlig framtid.

Redan nu framgår att den HVO med lägst utsläpp allokeras till inblandning inom reduktionsplikten för att reducera drivmedelsdistributörernas kostnader och den HVO som säljs som HVO100 har därmed ett högre utsläppsvärde¹².

Den så kallade pumplagen (lag 2005:1248 om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel) innebär att stationer som säljer bensin och diesel över 1000 m³/år är skyldiga att även erbjuda förnyelsebart drivmedel i sitt utbud. Till förnybara drivmedel räknas bland annat E85, biogas, HVO100 och B100. Laddinfrastruktur kan inte ersätta kravet på att sälja förnybart drivmedel. När skatten höjdes på etanol och de sålda volymerna minskade år 2017 har flera tankstationer bytt ut en del av E85 till förmån för HVO100. Efter införandet av reduktionsplikten 2018 har mängderna HVO100 minskat och utbytet har avstannat.

6.2 Utsläpp från drivmedel

6.2.1 Utsläpp av växthusgaser från drivmedel

Nedan redogörs för olika drivmedels miljöpåverkan i form av utsläpp av växthusgaser per kilometer samt per volym drivmedel. Växthusgaser redovisas som koldioxidekvivalenter (CO_{2ekv}) vilket innebär att alla olika växthusgaser är omräknade till koldioxid. Volym liter anges för flytande drivmedel som bensin, diesel, FAME, HVO100 och etanol (E85), kubikmeter för biogas och MWh för el. Det är därmed lättare att jämföra olika drivmedels miljöpåverkan per kilometer, dvs g CO_{2ekv} /km.

Utsläpp av växthusgaser anges dels som *tank to wheel* (TWW) och dels som *well to wheel* (WTW). TWW redogör för direkta utsläpp från avgasröret vid körning. Biodrivmedel och el har i denna beräkning inga utsläpp av växthusgaser. WTW redogör för beräknade växthusgasutsläpp över hela livscykeln för drivmedel. Det innebär att utsläpp från hela tillverkningsprocessen räknas in, samt även koldioxidutsläppen från förbränningen av de fossila komponenterna. Principen är densamma för el, flytande och gasformiga drivmedel. Det ger en bild av ett drivmedels växthusgasutsläpp per energiinnehåll, utan att ta hänsyn till vilket fordon det sedan används i.

¹¹ SVT, *Brist på biobränsle – Länstrafiken skjuter miljömålen framåt (2020-03-10)*

¹² Energimyndigheten, *Drivmedel 2018*

Utsläppen per kilometer för drivmedel är beräknade utifrån WTW. Samtliga drivmedels utsläpp framgår i tabell 2 samt illustreras i diagram 16 nedan. De drivmedel som har lägst utsläpp av växthusgaser per kilometer är HVO med 32 gram per kilometer drivmedel, följt av el med 47 gram per kilometer och därefter fordonsgas som uppgår till 59 CO_{2ekv} g/km. Andelen biogas i svensksåld fordonsgas ökar årligen och år 2018 uppgick den till 93 procent och resterande 7% utgjordes av naturgas. Nyttjas ren biogas är utsläppen därmed något lägre än för fordonsgas. Data kommer från Energimyndighetens årliga redovisning av drivmedel samt emissionsfaktorer från bränslen från trafikverkets emissionsfaktorer¹³

Tabell 2, utsläpp per km och per volym drivmedel

Drivmedel	g CO _{2ekv} /km	CO ₂ TTW kg/l, MWh eller m ³	CO _{2ekv} WTW, kg/ l, MWh eller m ³
Bensin MK1 ¹	325	2,24	2,76
Diesel MK1 ²	278	1,96	2,54
FAME MK1	116	(värde saknas)	(värde saknas)
HVO100	32	0	0,47
E85 ³	175	0,45	1,11
Fordonsgas ⁴	59	(värde saknas)	(värde saknas)
Biogas	(värde saknas)	0	0,51
El ⁵	47		0,97

1. Inberäknat låginblandning av etanol
2. Inberäknat låginblandning av FAME/HVO
3. 81 % etanol, 19 % ren bensin
4. 90 % biogas, 10 % naturgas
5. Antaget svensk elmix

Dock är inte den klimatnytta som biogasen bidrar med inräknad i WTW för biogas. När exempelvis matavfall och gödsel rötas till biogas istället för att brännas respektive ligga på gödselhög reduceras de utsläpp av växthusgaser som annars skulle skett. Det innebär att biogasen ger positiv klimatnytta och bidrar till att minska utsläpp av växthusgaser som annars skulle ha skett. Detta är inte medräknat i WTW. Skulle biogasens klimatnytta räknas med skulle WTW för biogas vara betydligt lägre.

I diagram 17 framgår utsläppen av växthusgaser som kilo per liter drivmedel, förutom el som är kg/MWh och biogas som är kg/m³. Utsläppen anges i WTW. WTW beräknar alltså utsläppen från produktionen av drivmedel. Ur detta perspektiv ser HVOn ut som ett klimativänligt alternativ men man ska komma ihåg att i WTW räknas alltså inte utsläpp från förändrad markanvändning in, vilket orsakar stora utsläpp av växthusgaser. Utsläppen från ett helhetsperspektiv är alltså betydligt högre för HVOn. Det finns dock inget angivet värde för de utsläpp som orsakas av palmoljaproduktion. Därför har nedan angivna WTW värden från Energimyndigheten använts vid analysen. Utöver HVOn är därmed biogas det som har lägst utsläpp per enhet drivmedel följt av el.

¹³ Energimyndigheten, *Drivmedel 2018* samt Trafikverket, *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar*

Istället för att jämföra drivmedlens klimatpåverkan per körd sträcka kan klimatpåverkan per energienhet drivmedel jämföras. Då försvinner den inverkan som uppstår på grund av skillnaden i verkningsgrad mellan olika drivlinor. Även ur detta perspektiv är el och fordonsgas de drivmedel som har lägst utsläpp per energienhet (MJ), bortsett från HVO. Återigen har ren biogas lägre utsläpp än fordonsgasen. Se samtliga drivmedels utsläpp per energienhet i diagram 18.

Diagram 16. Växthusgasutsläpp per km drivmedel, g
 $\text{CO}_{2\text{ekv}}/\text{km}$

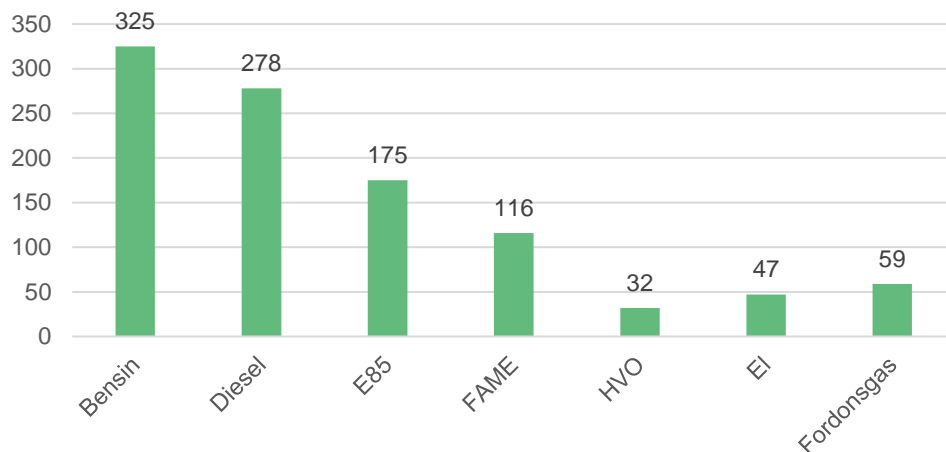
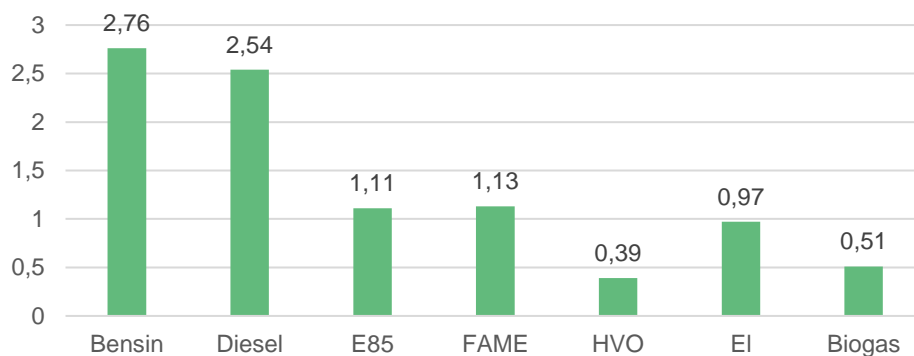
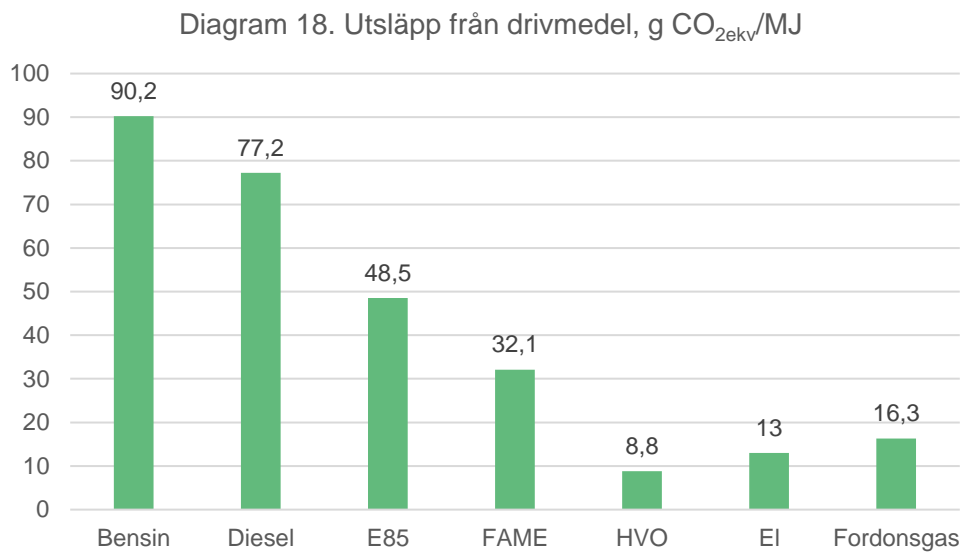


Diagram 17. Växthusgasutsläpp per liter drivmedel, kg
 $\text{CO}_{2\text{ekv}}/\text{l}$





6.2.2 Övriga trafikrelaterade utsläpp från drivmedel

Utredningen omfattar fossilfri fordonsflotta och ur detta avseende är utsläppen av växthusgaser det som primärt ska tas hänsyn till. Men transporter och val av drivmedel till transporter orsakar även andra miljöpåverkande och hälsopåverkande utsläpp. Det är utsläpp som sker lokalt vid förbränning av drivmedel som bensen, formaldehyd, kolmonoxid (CO), kolväten (VOC), kväveoxider (NO_x), marknära ozon (O₃), partiklar av olika storlekar (PM) och svaveldioxid (SO₂). Dessa föroreningar leder till allvarliga hälsoproblem, orsakar cancer och förtida död. Nedan listas några av de föroreningar som avgaser innehåller och vilka skadliga effekter de har:

- **Kolmonoxid (CO):** Försämrar blodets syreupptagningsförmåga och kan vara livshotande i stora mängder. Höga halter av kolmonoxid kan leda till kärlkrampssymtom hos personer med hjärtbesvär.
- **Kolväten (VOC):** Flera kolväten är direkt hälsoskadliga hos människor och orsakar bland annat cancer. Bland annat bensen och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) finns i avgaser. Kolväten bidrar till att bilda marknära ozon.
- **Kväveoxider (NO_x):** Är giftig och irriterar luftvägar och slemhinnor. Bidrar även till försurning och övergödning. Kväveoxider kan även reagera och bilda marknära ozon.
- **Marknära ozon (O₃):** Skadligt för växter, djur och människor. Kan orsaka irritation och effekter på lungfunktionen.
- **Partiklar (PM 2,5, PM5 och PM10):** Partiklar av olika storlek orsakar skador och sjukdomar i lungorna och lungcancer och ökar risken att drabbas av hjärt- och kärl- samt njursjukdomar.
- **Svaveldioxid (SO₂):** Svaveldioxid har en försurande inverkan på miljön. Försurning skadar växt och djurlivet, både på land och i vatten. När marken försuras utlakas viktiga näringsämnen, vilket på

sikt innebär minskad tillväxt i skogar. Dessutom frigörs metaller, som kan skada såväl nedbrytarna i marken liksom fåglar och däggdjur högre upp i näringskedjorna, inklusive människan. Svaveldioxid kan påverka andningssystemet och lungfunktionen, samt orsakar irritation i ögonen. Sjukhusbesök till följd av hjärtsjukdomar och dödlighet ökar på dagar med högre SO₂-halter.¹⁴

I tabell 3 framgår utsläpp per kilometer av kolmonoxid, kolväten, kväveoxid, partiklar och svaveldioxid för olika drivmedel. Bensin är det drivmedel som har högst utsläpp av kolmonoxid och kolväten. Diesel, RME och FAME har högst utsläpp av kväveoxider och partiklar, medan E85 har högst utsläpp av svaveldioxid.

El har nollemissioner och är alltså det enda drivmedel som inte har några lokala utsläpp. Av övriga förnybara drivmedel är biogas och det drivmedel som har lägst utsläpp.

Exakta utsläppsvärden för drivmedlen HVO och FAME har inte hittats. Men källor visar att utsläppen från HVO av kväveoxider och partiklar är samma som för fossil diesel samt att skillnaderna i miljöegenskaper mellan RME och fossil diesel är relativt liten. När RME utvärderats från miljösynpunkt har man funnit att NO_x-utsläppen ökar, CO₂-utsläppen minskar, partikelutsläppen minskar något och utsläppen av formaldehyd ökar.

Tabell 3. Utsläpp per kilometer med olika drivmedel år 2020

Viktat medel landsbygds och stad	CO g/km	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Bensin	1,26	0,2	0,08	0,0016	0,001
Diesel	0,09	0,02	0,51	0,0033	0,0002
E85/bensin	0,22	0,02	0,03	0,0013	0,0015
Gas/bensin	0,37	0,02	0,07	0,0013	0,0001
El	0	0	0	0	0
HVO100	(värde saknas)	(värde saknas)	0,6*	0,0047*	(värde saknas)
FAME (RME)	(värde saknas)	(värde saknas)	>0,6*	<0,0047*	(värde saknas)

Källa: Trafikverket, Handbok för vägtrafikens luftföroreningar

*värde baserat på att utsläppen är samma som för fossil diesel

6.3 Råvaror till förnybara drivmedel

Biodrivmedlen HVO, etanol och biogas har olika råvarukomponenter. Nedan redogörs för sammansättningen av råvarukomponenterna för svensksålda biodrivmedel år 2018¹⁵.

6.3.1 HVO

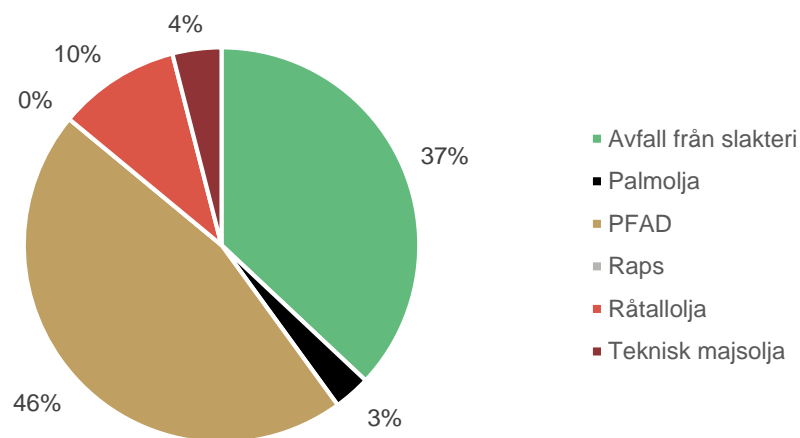
Hälften av den svensksålda HVO:n (49%) producerades av PFAD och palmolja. PFAD står för *Palm Fatty Acid Distillate* och är en biprodukt från palmoljaframställning. Palmoljaframställning har stora negativa

¹⁴ Naturvårdsverket, Svaveldioxid

¹⁵ Energimyndigheten, Drivmedel 2018

miljökonsekvenser då regnskog skövlas för att ge plats till palmoljaplantager. Dels orsakar skövlingen förluster av oersättliga naturvärden och hotar den biologiska mångfalden och den förändrade markanvändningen ger upphov till stora växthusgasutsläpp. Hållbarhets- och klimatnyttan med HVO är därmed mycket låg när palmolja produkter används som råvara. Resterande andelar stod slaktavfall 37%, råttolja 10% och majsolja 4% för, rapsens andel var så låg att den som andel summeras till 0%. Övriga råvaror var majs, soja och korn. Men dessa är också i så små volymer att det inte framgår i helheten. Se fördelning av råvaror till HVO i diagram 19.

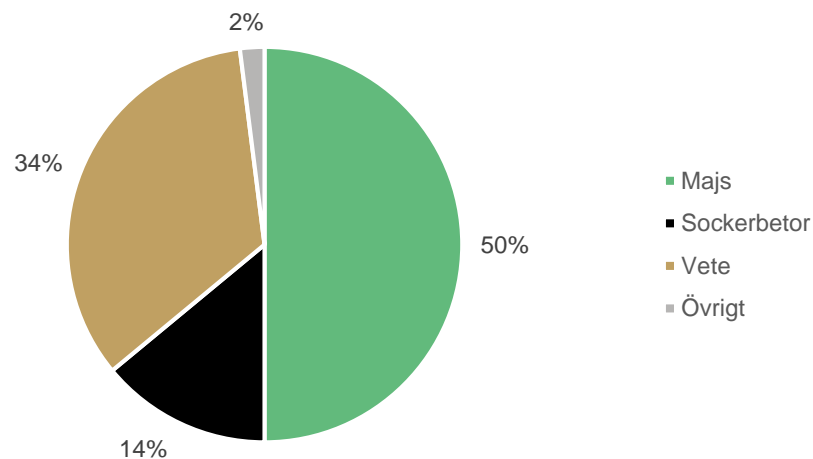
Diagram 19. Råvaror HVO 2018, andel per råvarukälla



6.3.2 Etanol

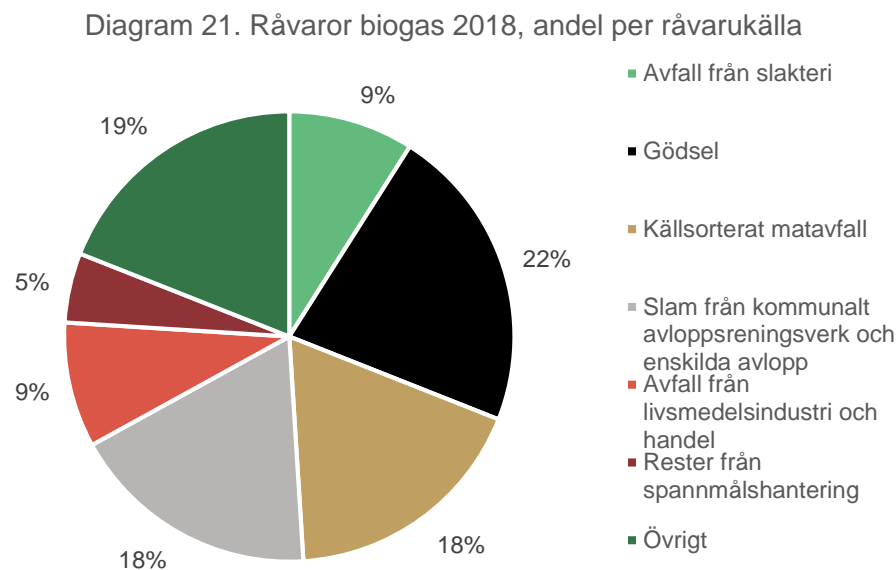
Hälften av den svensksålda etanolen hade majs som råvara (50%). Övriga råvaror var vete 34%, sockerbetor 14% och övriga råvaror som brunlut, korn och raps 2% gemensamt. Se fördelning av råvaror till etanol i diagram 20.

Diagram 20. Råvaror etanol 2018, andel per råvarukälla



6.3.3 Biogas

Hela 76% av den svensksålda biogasen utgjordes av biogas producerad av avfall, varav gödsel 22%, källsorterat matavfall 18%, slam från kommunalt avloppsreningsverk och enskilda avlopp 18% samt avfall från slakteri och livsmedelsindustri och handel 9% vardera. 19% utgjordes av övriga råvaror. Endast 5% av biogasen var grödobaserad som då utgjordes av rester från spannmålshanteringen. Det innebär att ingen gröda odlades specifikt som råvara till biogasproduktion. Se fördelning av råvaror till biogas i diagram 21.



6.4 Drivmedels ursprung

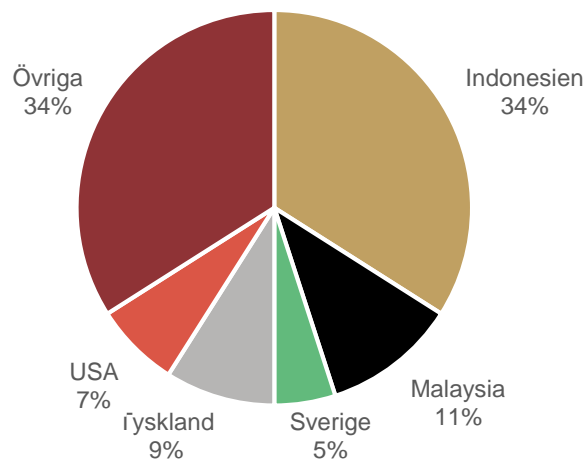
Förnybara drivmedels ursprung skiljer vitt. Nedan redogörs för vilka länder som råvarorna till förnybara drivmedel sålda i Sverige år 2018 producerats i¹⁶.

6.4.1 HVO

Majoriteten av råvaran till den svensksålda HVO:n härstammar från Indonesien 34% och Malaysia 11%. Endast 5% av HVO:n hade råvaror med svenskt ursprung. Se diagram 22 för HVO-råvarors samtliga produktionsländer år 2018.

¹⁶ Energimyndigheten, *Drivmedel 2018*

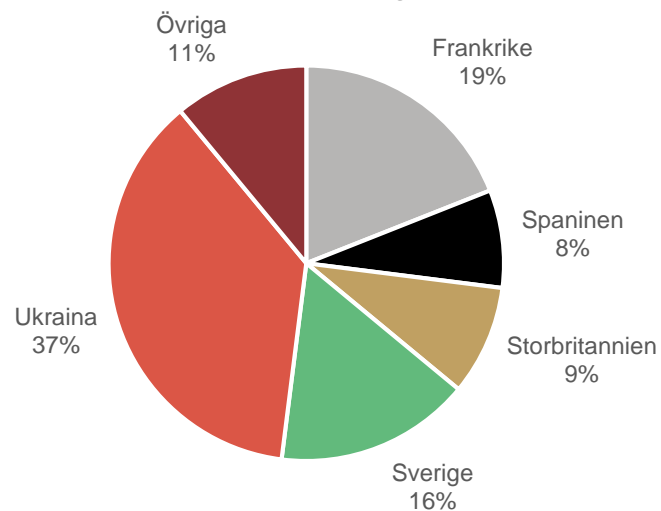
Diagram 22. HVO-råvarors ursprung per produktionsland



6.4.2 Etanol

Ursprungsland till den svensksålda etanolens råvaror 2018 var till största del Ukraina 37% och Frankrike 19%. 16% av etanolen hade råvaror med svenskt ursprung. Se diagram 23 för etanolråvarors samtliga produktionsländer.

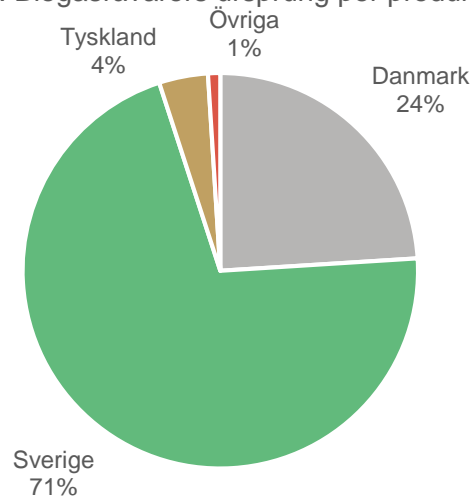
Diagram 23. Etanolråvarors ursprung, per produktionsland



6.4.3 Biogas

Biogasens råvarors primära produktionsland är Sverige, hela 71% av den biogas som sålts i Sverige år 2018 var också producerad i Sverige och resterande del kommer från närliggande länder Danmark 24% och Tyskland 4%.

Diagram 24. Biogasråvarors ursprung per produktionsland



6.5 EROEI för olika drivmedel

ERoEI står för *Energy Return on Energy Investment* och anger hur många energienheter som går åt för att framställa en energienhet för ett visst bränsle, eller enklare uttryckt: hur mycket energi kräver energiutvinningen.

$$EROI = \frac{\text{Energy returned}}{\text{Energy invested}}$$

Ju högre EROEI desto bättre, det vill säga ju mer energi får man ut i förhållande till den mängd som går åt för att framställa ett visst drivmedel. Är relationen 1:1, går det alltså åt lika mycket energi att framställa ett bränsle eller drivmedel som man får ut av den volym drivmedel som framställts. Är relationen negativ, dvs ett lägre EROEI än 1 så går det åt mer energi att framställa bränslet än man får ut av den färdiga produkten. Det är därmed inte någon mening, i energitermer, att framställa det bränslet.

När vi tittar på samhällseffektivitet och omställning till ett hållbart samhälle är det här väldigt viktigt. Då det i energitermer är en stor utmaning att ersätta olja som energikälla på grund av att man fått ut stora mängder energi genom en låg input av energi har samhället kunnat tillgodogöra sig stora mängder fossil energi. Det är svårt att ersätta dessa energivolymer med förnybar energi. Det på grund av att oljan har ett väldigt högt EROEI, om än sjunkande, jämfört med förnybar energi.

ERoEI värden för olika drivmedel och bränslen varierar kraftigt mellan olika länder och över tid. Nedan tabell anger några exempel på EROEI för olika energikällor¹⁷.

¹⁷ Hall A.S., C et al, 2014 samt SNF, 2014

Tabell 4. EROEI för olika bränslen och drivmedel, X:1

Bränsle/drivmedel	EROEI historiskt (land, årtal)	EROEI nutid (land, årtal)
Olja och gasproduktion ²	100 (1930)	20 (1990)
	65 (Kanada, 1970)	11 (Kanada, 2010)
	35 (Globalt, 1999)	18 (Globalt, 2006)
Naturgas ²	38 (Kanada, 1993)	20 (Kanada, 2009)
Kol ²	80 (USA, 1950)	60 (USA, 2007)
Vattenkraft ²	-	50 till 100
Vindkraft ²	-	18
Solenergi ²	-	1,6 till 12
Etanol, sockerrör ²	-	0,8 till 10
Etanol, spannmål ¹	-	1,2
Etanol, majsbaserad ²	-	0,8 till 1,6
Biodiesel ²	-	1,3
RME (svensk) ¹		2,2

1. Källa SNF, 2014
2. Källa: Hall A.S., C et al, 2014
3. Sorrell and Speirs, 2009

När Kramfors kommun väljer drivmedel och fordonstekniker bör en teknik och drivmedel för förnybart drivmedel med så högt EROEI som möjligt väljas. EROEI för biogas, HVO eller etanol producerad av avfallsprodukter har inte gått att hitta. Utav de förnybara drivmedel som gått att hitta EROEI för är el producerad av sol, vatten- och vindkraft det med högst värde följt av etanol producerad av sockerrör och svenskproducerad RME. Det här ger inte en heltäckande bild i och med att EROEI för visas drivmedel inte finns tillgängligt, men det ger ändå en indikation att exempelvis majs- och spannmålsbaserad etanol ska undvikas eftersom värdet för dessa är lågt. Likaså är EROEI-värdet för generell biodiesel relativt lågt. Det krävs alltså nästan lika mycket energi att producera dessa drivmedel som fås ut av den färdiga produkten.

Ofta är dessutom energin som används vid produktion av förnybara drivmedel fossil, vilket innebär att det förnybara drivmedlet i produktionen orsakat utsläpp av fossil CO₂. Är förhållandet då 1:1 är ingen klimatnytta gjord. Då hade transporten lika gärna kunnat köras på det fossila drivmedlet direkt.

6.6 Drivmedelspriser

Nedan redogörs för olika drivmedelspriser uttryckts som genomsnittspriser år 2019. El är det drivmedel som har lägst kostnad. Därefter kommer biogas. Biogas har ett högre energiinnehåll jämfört med bensin. Biogas tankas i kilo och innehåller 1,5 gånger mer energi än bensin. Det innebär att man kommer längre på 1 kg biogas än 1 l bensin. För att jämföra priset på biogas och bensin delas biogaspriset med 1,5 och då fås bensinekvivalenten fram. Motsvarigheten jämfört med bensin blir därmed 12 kr/liter. Etanol har ett lågt pris, men i och med 35% lägre energiinnehåll blir priset relativt ekvivalent jämfört med bensin. HVO är det drivmedel med högst pris.

Tabell 5. Drivmedelspriser, genomsnittspriser 2019

Drivmedel	Genomsnittspris 2019, kr	Pris exkl moms, kr	Kr/enhet	Jämfört med bensin kr/L, inkl moms
Biogas	18	14,40	kr/kg	12
El	1	0,8	kr/kWh	
Bensin BF95	15,77	12,62	Kr/l	
HVO100	17,46	13,97	Kr/l	
Diesel	16,1	12,88	Kr/l	
Etanol	12,29	9,83	Kr/l	

Källa: Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet

6.7 Infrastruktur för förnybara drivmedel

Antal tankställen regionalt och lokalt för olika drivmedel anges in tabell 6 nedan. En detaljerat bild över utbudet av tankställen i Kramfors kommun anges i tabell 7.

6.7.1 Lokal infrastruktur för förnybara drivmedel

I Kramfors finns tillgång till olika typer av fossilfria drivmedel. I tabell 7 redovisas utbudet av drivmedel på Kramfors kommuns olika orter. E85 finns tillgängligt på samtliga tankställen utom i Bollstabruk, Nordingrå och Noraström. HVO som skulle kunna användas i en stor andel av kommunens nuvarande fordonspark finns endast tillgängligt i Docksta, vid bussgaraget Byberg & Nordin. I dagsläget saknas därmed förutsättningar för att ersätta fossil diesel med HVO i någon större utsträckning. Publika laddstationer för elbilar finns tillgängliga i Kramfors, Bollstabruk och Lunde. Det är även planerade laddstationer i Ullånger och Nordingrå. Kramfors kommuns fordonsflotta är dock inte beroende av publika laddstationer för elbilar utan laddinfrastruktur för verksamheter byggs ut efter behov vid verksamhetsparkeringar. Biogas finns i dagsläget inte tillgängligt på någon ort i kommunen, men arbete pågår för att etablera en tankstation för biogas i Kramfors centralort.

Tabell 6. Utbud av tankställen per drivmedel

Drivmedel	Västernorrland	Kramfors
Biogas	3	0
Etanol, E85	53	5
HVO100	2	1
Biodiesel, Fame, RME	0	0
El - publika laddstationer (varav snabbbladdare)	212 (19)	8 (1 tillgänglig, 1 planerad)
Bensin	69	8
Diesel	69	8
Vätgas	0	0

Tabell 7. Utbud av tankställen per ort och drivmedel

Station	Diesel	Bensin	E85	HVO	Biogas	El (publik laddstation)
Kramfors	X	X	X	Potentiellt	Potentiellt	X
Docksta	X	X	X	X		X
Ullånger	X	X	X			Planerad
Bollstabruk	X	X				X
Nyland	X	X	X			
Lunde	X	X	X			X
Nordingrå	X	X				Planerad
Noraström	X	X				
Lugnvik						X

6.8 Slutsatser gällande val av drivmedel

Nedan analyseras olika förnybara drivmedel utifrån ovan given fakta och slutsatser gällande val av drivmedel presenteras.

Biogas slutsatser

Biogas är ur hållbarhetsperspektiv det bästa drivmedlet då det till nästan 80% är producerat från avfall. Då det till mycket liten andel är grödobaserat bidrar det inte till konkurrens om jordbruksmark. Den svensksålda biogasen är också till mycket stor del, 71% år 2018, svenskproducerad vilket både minskar behov av transport av drivmedel samt innebär en försörjningstrygghet. Biogas bidrar även till ett lokalt kretslopp av både energi och näring och ger en hög reduktion av både växthusgasutsläpp och andra utsläpp som kväveoxider och partiklar.

Tillgången på både råvara och produktion finns regionalt och det finns ett värde både ur ett energiperspektiv som symboliskt i att det avfall som skapas i Kramfors återförs som drivmedel i kommunen. Biogasbilar ges även en bonus på fordonsskatten på totalt 10 000 kr per fordon.

Nackdelen med biogas är tillgången på lokal infrastruktur för tankning. Arbete pågår för etablering av tankställe för biogas i Kramfors centrum, i enlighet med kommunfullmäktiges beslut KS 2018/440. Biogas inkluderas som ett möjligt drivmedel för Kramfors kommuns fordonsflotta och ingår i *Scenario 3: Biogas och el*.

Biodiesel slutsatser

FAME och särskilt RME100 är inte ett drivmedel som lämpar sig för ett kallt klimat i och med att det inte är köldtåligt. Rekommendationen är därmed att inte köpa in fordon som tankas med biodiesel då Kramfors har ett klimat som är kallare än + 10°C stora delar av året. Biodiesel som FAME och RME ingår inte i scenarioanalysen då det inte är ett lämpligt fordon för kallt klimat.

El slutsatser

Elfordon är ett utmärkt val då de har nollemissioner lokalt samt minskar buller. Köper kommunen därtill in 100% miljömärkt förnybar el är valet

ännu bättre. Även om el nyttjad till elbilar ska redovisas som svensk elmix, så ger miljömärkt el självfallet bättre miljövinster. Nackdelen med elbilar är räckvidden som kan begränsa, särskilt vintertid. Därmed bör bilar som inte har de längsta behoven av räckvidd bytas först för att i takt med teknikutveckling av längre räckvidder kunna byta ut även de fordon som har längre räckviddsbehov. Även om det inte finns någon väletablerad publik laddinfrastruktur är det inget som stör verksamhetens omställning till elfordon. Infrastrukturen är relativt billig och inte i behov av större etableringar av infrastrukturinvesteringar utan byggs lokalt vid de placeringar där behovet finns och kan relativt enkelt byggas ut efter behov. Ytterligare fördelar med elfordon är att de laddas vid parkeringen och eliminerar den arbetstid som annars går åt till att tanka fordonen. Kramfors kommun har även ett befintligt ramavtal för laddstationer för elbilar som gäller för hela kommunkoncernen. El inkluderas som ett drivmedel i scenarioanalysen i *scenario 2: El* samt *scenario 3: Biogas och el*.

HVO slutsatser

HVO är ur miljösynpunkt ett bra alternativ när HVO:n är producerad hållbart, exempelvis på slaktavfall eller råttalolja. Dock är en stor del av HVO:n i dagsläget producerad av palmolja vilket ur miljösynpunkt är negativt då palmoljeplantag orsakar skövling av regnskog vilka genererar stora utsläpp av växthusgaser. Det innebär att de verkliga utsläppen av växthusgaser är högre jämfört med redovisade WTW som tittar ur ett strikt produktion plus förbränningsperspektiv. Den svensksålda HVO:n är även till väldigt liten andel producerad i Sverige, 5%. Utsläppen av övriga trafikrelaterade luftföroreningar är också de samma som för fossil diesel.

Majoriteten av HVO-utbudet kommer att nyttjas till reduktionsplikten vilket gör att tillgången på HVO100 med stor sannolikhet kommer att vara mycket begränsad under en lång tid framöver. Då drivmedelsdirektivet styr vilken HVO som ska ingå i reduktionsplikten innebär det att den hållbart producerade HVO:n med stor sannolikhet kommer att främst nyttjas där för att minimera drivmedelsdistributörers kostnader. Det innebär att utbudet av HVO100 med stor sannolikhet kan komma att utgöras av en större volym mindre hållbar HVO och miljönyttan blir då lägre för fordon som tankas med HVO100. Detta kan ses på utvecklingen över tid på andelen råvara till HVO som kommer från palmoljeprodukter som över tid med ökade volymer HVO dramatiskt har ökat. 2014 var andelen palmoljeprodukter som råvara till HVO enkom 15 procent, jämfört med 2018 då andelen var 49%. Det innebär att med ökade volymer HVO kan med stor sannolikhet andelen råvara från palmolja komma att öka ytterligare framgent då palmolja är en billig råvara.

Ytterligare en nackdel med att investera i fordon som kan tankas med HVO100 är att dessa är dieselfordon och får en malusbeskattning på mellan 5 500 - 10 000 kr per år, beroende på fordon. Det är därmed inte ekonomiskt rimligt att införskaffa nya dieselfordon för att tanka dessa med HVO, särskilt med tanke på att HVO är ett dyrare drivmedel. Rekommendationen är

därmed att inte nyinvestera i dieselfordon som tankas med HVO100. Att däremot ha en kortsiktig plan att tanka befintliga dieselfordon med HVO100 är ett utmärkt alternativ innan dessa fordon ska bytas ut. Det gör att omställningen till fossilfri fordonsflotta kan göras snabbare.

Utbudet av tankställen för HVO är också mycket begränsat och i dagsläget finns det enkom tillgängligt i Docksta. HVO inkluderas i scenarioanalysen i *scenario 1: HVO*.

Etanol slutsatser

Etanol är ett rimligt och reellt alternativ både med hänsyn tagen till dess miljövinster samt med tanke på väl etablerad befintlig infrastruktur för tankning då drivmedlet finns tillgängligt på samtliga orter i hela kommunen. Dock är majoriteten av den svensksålda etanolen grödobserad, vilket i ett långsiktigt hållbarhetsperspektiv är mindre positivt då det kan konkurrera med jordbruksmark. Den svensksålda etanolen är även till största delen producerad i andra länder och enkom 16% är svenskproducerad. Den mesta etanolen har ett relativt lågt EROEI och det där därmed ur energiperspektiv inte det bästa förnybara drivmedel då det går mycket energi för att framställa etanol i förhållande till det energiinnehåll den färdigproducerade etanolen har. Utsläpp från etanol är trots detta lägre än för fossila drivmedel både vad gäller utsläpp av växthusgaser som utsläpp av andra trafikrelaterade luftföreningar.

En annan viktig aspekt att ta hänsyn till är att det är lätt att göra feltankningar i etanolfordon och det är svårt att styra medarbetare vad dessa i slutändan tankas med och körs etanolfordon på bensin är ingen miljönytta vunnen. Etanolfordon får varken bonus eller malus i beskattning. Slutsatsen är att etanolfordon är ett rimligt alternativ att köpa in i det fall där biogas eller el inte är möjligt och att samtidigt se till att riktlinjer är tydliga för tankning av fordon samt att uppföljning görs av vilket drivmedel som i slutändan tankas. Etanol inkluderas i scenarioanalysen i *scenario 4: Etanol*.

Vätgas slutsatser

Vätgas är i dagsläget inte ett reellt alternativ då utbudet av både fordon och infrastruktur för tankning är lågt. Men på sikt är även vätgas ett bra alternativ när tekniken utvecklats ytterligare och kommersialiserats. Vätgas inkluderas inte i scenarioanalysen.

Drivmedel slutsatser

Enligt analysen gällande drivmedel, fordonstekniker och infrastruktur för drivmedel är slutsatsen att inkludera biogas, el, HVO och etanol som drivmedel och fordonstekniker i scenarioanalysen för att analysera vilka effekter dessa olika drivmedel och fordonstyper har vad gäller utsläpp, miljöekonomiska kostnader för utsläpp, kostnader för fordonsparken samt summerat till samhällsekonomiska netton per scenario.

7 Nulägesanalys - Kramfors kommuns nuvarande fordonsflotta

7.1 Kommunens fordonsflotta

I Kramfors kommun finns bilar inom olika typer av verksamheter. Färdtjänst, poolbilar, verksamhetsbilar etc. Under 2018 fanns totalt 201 fordon i kommunens verksamhet. Utöver dessa finns ytterligare ett antal fordon som inte tas med i denna beskrivning, men det handlar främst om äldre fordon som används vid utbildningar och liknande. Kommunens fordon kan indelas i två kategorier där personbilar är den största gruppen om cirka 150 fordon. Resten av fordonen är i huvudsak arbetsfordon såsom pickups och skåpbilar men också minibussar.

Tabellen nedan visar hur fördelningen av fordon ser ut geografiskt och organisatoriskt. De allra flesta fordon används av välfärdsförvaltningen (VF), totalt 131 stycken. Näst största användaren är produktionsförvaltningen (PF). Av 201 fordon står 126st i Kramfors tätort. Fordonsbeståndet på övriga områden är nära förknippat med hemtjänstkontorens placering.

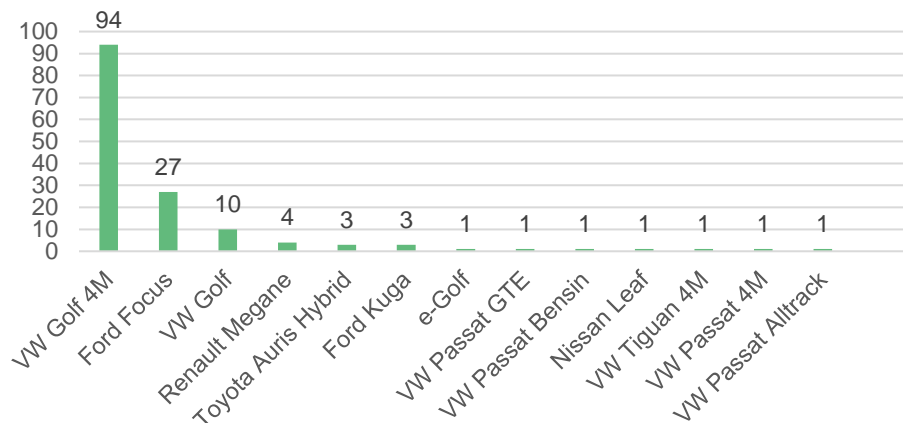
Tabell 8. Fordonens placering och verksamhet

Placeringsort	BF	KS	PF	VF	Totalsumma
Kramfors	7	10	46	63	126
Lugnvik				16	16
Ullånger				15	15
Nyland				15	15
Bollstabruk				13	13
Nordingrå			2	9	11
Sandö	3				3
Herrskog	1				1
Högberget			1		1
Totalsumma	11	10	49	131	201

7.2 Fordonsmodeller

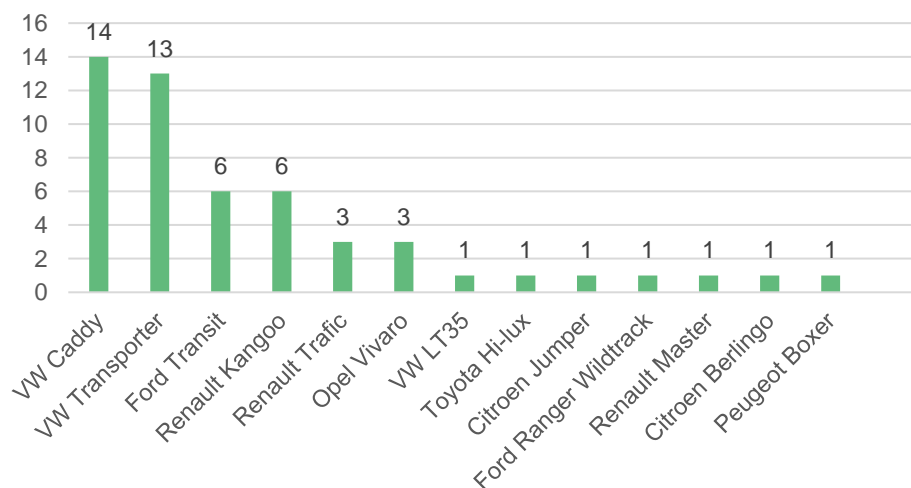
Vad gäller personbilar, så är det i huvudsak fyrhjulsdrivna fordon av märket VW Golf som används. I övrigt är Ford Focus samt ej fyrhjulsdrivna varianter av VW Golf populära. I figuren nedan presenteras fordonen fördelat på modell.

Diagram 25. Personbilar per modell



Utöver personbilarna är det 52 ytterligare fordon i varianterna pickups, skåpbilar, minibussar osv. VW Caddy och Transporter är de populäraste modellerna. Dessa modeller är exempel på mindre skåpbilar och pickups.

Diagram 26. Övriga fordon per modell



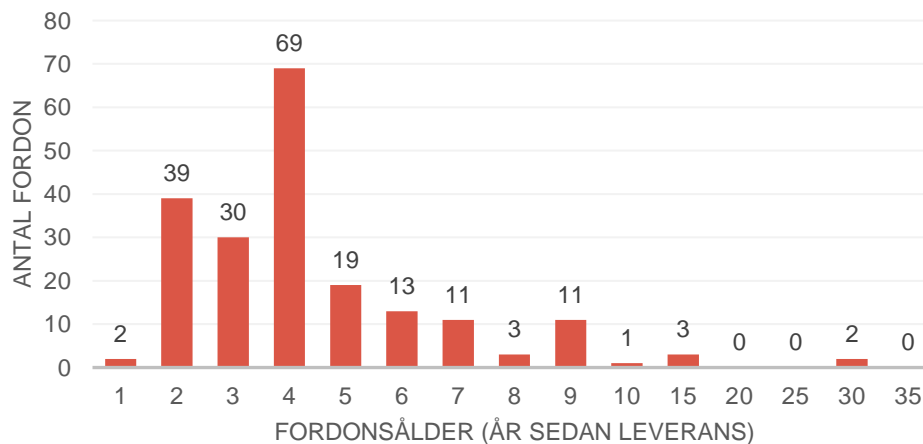
7.2.1 Ägande

Kommunen äger inte särskilt många fordon själv. Det huvudsakliga förfarandet är att kommunen leasar fordonen under tre år för att sedan bytas ut. Ibland förlängs leasingavtalet med ytterligare några år om någon av kommunens verksamheter vill fortsätta använda bilen i fråga. En del fordon köps av kommunen vilket betyder att kommunen äger vissa, i huvudsak äldre fordon. Enligt fordonsförteckningen 2019-11 äger kommunen 10 fordon varav de flesta är skåpbilar eller minibussar.

7.2.2 Fordonsparkens ålder

I figuren nedan redovisas fordonsålder (2019-11-14). Åldern är beräknat utifrån leveransdatum. En stor andel kommer att behöva bytas ut de närmsta åren eftersom många är just 3-5 år.

Diagram 27. Fordonsparkens ålder



7.3 Kostnader

Kommunens fordonskostnader består i huvudsak av följande delar:

- **Inköpskostnad**, som ofta är en *leasingavgift* till Leasinggivare.
- **Drivmedelskostnad**, kommunens fordon drivs av bensin, diesel och el.
- **Service- och underhållskostnad**. För de flesta bilmodeller finns en årlig service som ska genomföras. Det handlar även om torkarblad, städning, vindrutor som spricker och däck som ska bytas.
- **Fordonsskatt**. Kommunen måste betala fordonsskatt enligt gällande regelverk.
- **Försäkring** Varje bil måste omfattas av en fordonsförsäkring.

I kommunens ekonomisystem finns varje fordon upplagt med ett unikt objektnummer. Syftet med detta är att knyta samtliga kostnader, fördelat per kostnadsslag, till rätt fordon. Utifrån detta presenteras fördelningen inom respektive kostnadsslag i figuren nedan.

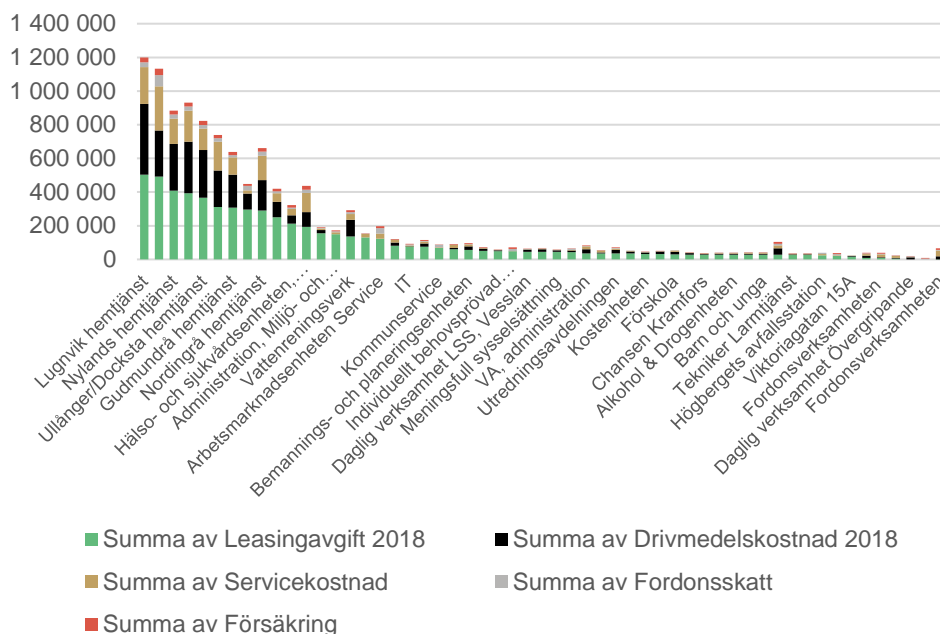
Under 2018 var kommunens totala fordonskostnad ca 11,8mkr.

Leasingavgiften är den stora kostnadsposten. Leasingkostnaderna är cirka 6mkr. Drivmedelskostnaden uppgick under 2018 till 2,8mkr. Fordonsservice kostar 2mkr. I fordonservice ingår det mesta, dvs vanlig service och byte av glas mm. Det finns dock vissa poster såsom rekonditionering, kalibrering av alkolås som inte finns med i denna summa.

Fordonsskatten uppgår till 0,5mkr och försäkring till 0,4mkr.

I figuren nedan visas fördelningen per verksamhet och högst kostnader finns bland hemtjänstverksamheterna.

Diagram 28. Kostnad 2018 per verksamhet och kostnadsslag, kr



Eftersom sammanställningen av kostnad ovan bygger på att många anställda manuellt konterar och bokför kostnader är det också så att vissa felaktigheter uppstår.

Det betyder i sin tur att vissa kostnader inte går att härleda till vissa fordon och de finns då inte med i summan ovan.

Utifrån detta bör viss försiktighet genomsyra analyser på fordonsnivå. När man ser till kostnader på mer övergripande plan måste man komma ihåg att de faktiska kostnaderna sannolikt är högre.

7.3.1 Drivmedel

Drivmedel är bortsett från leasingkostnaderna en stor del av den totala fordonskostnaden.

Totalt har kommunen drivmedelskostnader om 4 000 000 kr. I denna summa ingår allt från drivmedel till röjsågar, traktorer till hemtjänstfordon och gräsklippare.

Totalt är kostnader om cirka 2,8mkr för drivmedel knutna till någon av de ca 201 fordon som kommunen äger. Av de totalt 204 fordon som finns i förteckningen så saknar 31 bokförda drivmedelskostnader. Det betyder att en del av differensen mellan 2,8 – 4 miljoner kronor tillhör fordonsparken.

Om fordonen i genomsnitt har en årlig drivmedelskostnad om 13 125kr (baserat på 1500mil, 12,5kr per liter diesel, förbrukning 0,7) så bör den totala drivmedelskostnaden för fordonsparken hamna omkring **3,5mkr**.

7.3.2 Fordonsskatt

Fordonsskattens nivå styrs av olika regler. Under 2013 infördes miljökrav som innebar att dieslbilar räknades som miljöbilar och därmed

skattebefriades under 5 år. I juli 2018 infördes det så kallade bonus/malussystemet som innebär att vissa fordon, såsom elbilar är skattebefriade med bonus om upp till 60 000kr medan dieslbilar, exempelvis Volkswagen golf, blir straffbeskattade. I januari 2020 skärptes dessa regler ytterligare vilket innebar att diesel och bensinbilar får ytterligare skattehöjningar. Bonus-malus finns utförligare beskrivet under kapitel 3.

Kommunens kostnad för fordonsskatt är totalt 484 000kr för 2018.

Den vanligaste biltypen i kommunens fordonspark är olika varianter av Volkswagen Golf (exempelvis 94st fyrhjulsdreven). För de fyrhjulsdreven golfar som registrerades 2016 är skatten 1550kr per år.

Om motsvarande typ av Golf köps in efter 1 januari 2020 blir skatten 9200kr per år.

Om VW Golf och Ford Focus byts ut till motsvarande modeller 2020 ökar den totala fordonsskatten med drygt 800 000 kr per år jämfört med 2018. Ford Focus och VW Golf står endast för 65% av kommunens 201 fordon och skatten för övriga fordon kommer också att öka.

Om elbilar, laddhybrider eller gasbilar används kommer skatten istället att minska och innebära en intäkt till kommunen genom bonuspremien.

7.3.3 Fyrhjulsdrev – Arbetsmiljö och trafiksäkerhet

Anledningen till att kommunen har så stor del fyrhjulsdreven bilar är därför att framkomligheten vid dåligt väglag förbättras om fordonet driver på samtliga hjul¹⁸. För hemtjänsten är detta en fördel eftersom risken för fastkörningar minskar och brukare får den service de behöver i den tid som är planerad.

Vad gäller trafiksäkerhet så visar en studie som Folksam genomfört att fyrhjulsdreven bilar är inblandade i polisrapporterade singel- och mötesolyckor på is eller snö mellan 15 och 41 procent oftare än bilar utan fyrhjulsdrev, medan olycksrisken är densamma för fyrhjulsdrev som för tvåhjulsdrev på torrt eller vått underlag.

Studien visar också att fyrhjulsdreven bilar krockar med upp till 10 procent högre hastighet vid vinterväglag, medan skillnaden vid torrt eller vått underlag är mycket liten.

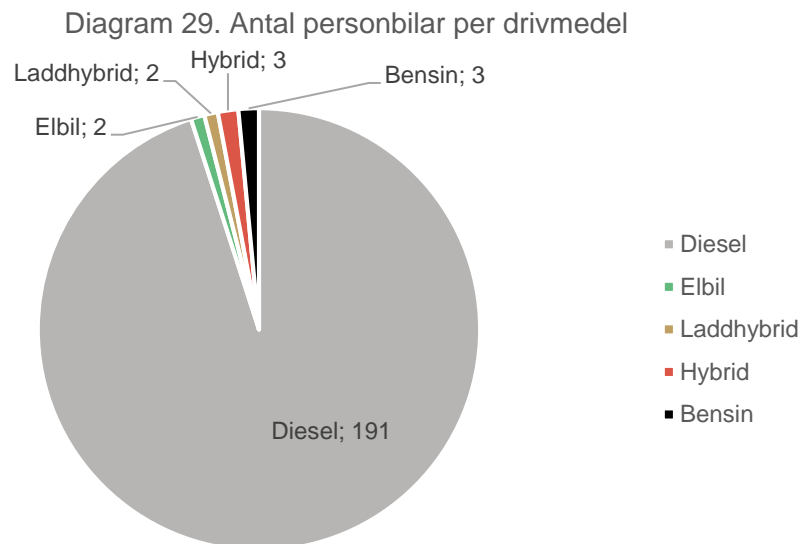
Trafiksäkerheten är alltså sämre med en fyrhjulsdreven bil jämfört med en tvåhjulsdreven variant och anledningen till detta kan vara att fyrhjulsdrev maskerar vägunderlaget och föraren underskattar de förhållanden som råder.¹⁹

¹⁸ Sveriges radio, *Vill ha fyrhjulsdreven bilar i hemtjänsten*

¹⁹ Folksam, *Ökar fyrhjulsdrev din säkerhet – myt eller sanning?*

7.4 Drivmedel

Kommunens allra flesta fordon drivs av diesel. Vad gäller elektrifiering och miljöfordon så finns två rena elfordon, tre hybrider och två laddhybrider. I dagsläget drivs endast tre av bensen och noll av etanol eller gas.

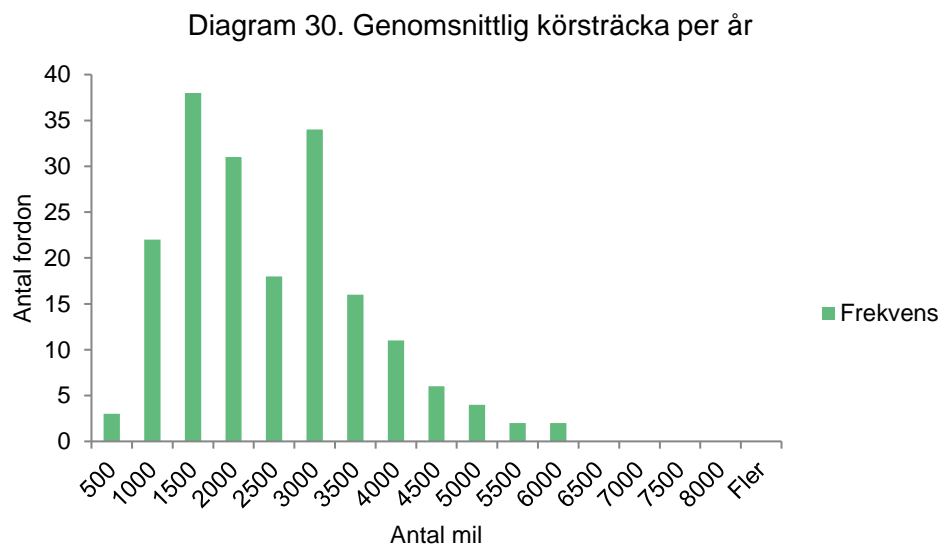


Drivmedlet HVO kan tankas i de flesta av kommunens dieselfordon. HVO är ett biodrivmedel som bland annat busstrafiken i länet använder för att uppnå hållbarhetsmålen.

Kommunen har cirka 130 fordon av modell Volkswagen Golf och Ford Focus. Dessa är godkända för att tanka med HVO som kan ersätta vanlig diesel för att minska de fossila koldioxidutsläppen. Utförligare resonemang om HVO:ns miljökonsekvenser finns under kapitel 6.

7.5 Körsträckor

Den genomsnittliga körsträckan för kommunens fordon är cirka 2200 mil per år. Mätarställningen baseras på inrapporterad data för 187 fordon.



7.6 Jämförelse av tillgängliga fordon

I tabellen nedan redovisas ett urval av fordon som finns tillgängliga för avrop i aktuell upphandling. Beräkningarna i scenarionalyserna baseras på dessa siffror och resultatet är helt beroende på hur dessa faller ut i verkligheten. Dieselpriis och bensinpris är beräknat lika. Dieselpriiset exklusive moms är beräknat på 14kr, vilket kan vara ett troligt pris mot kund 2023 efter eventuella skattehöjningar. Elpriset är beräknat på 4kr/kwh vilket kan jämföras med dagens pris omkring 1kr/kwh. Priset är medvetet högt räknat för att ta höjd för infrastruktur och eventuellt ökade abonnemangskostnader. Utfallet blir lägre om befintliga el-abbonemang används för laddning. Gaspriset är beräknat utifrån dagens prisläge men det är svårt att bedöma eftersom det inte finns tankställe i Kramfors kommun än så länge.

Totalt sett, utifrån dessa parametrar, så är hybridmodellen Toyota Corolla det billigaste fordonet att köpa. Om 100st fyrhjulsdrivna Golfar ersätts av Toyota Corolla kan kostnaderna minska med omkring 1,7mkr per år. Till detta ska adderas miljökonsekvenserna. Toyota Corolla är en snål bensinbil, men energin den drivs fram med är fortfarande fossil.

Tabell 9. Jämförelse av olika bilmodellers kostnader

	Dieselbil	Elbil	Gasbil	Hybridmodell
	Golf Alltrafik	E-Golf	Golf GTE	Toyota Corolla P
Finansieringskostnad per år	29 366 kr	52 669 kr	46 741 kr	28 676 kr
Skatttekostnad per år	9 206 kr	- 19 640 kr	- 2 253 kr	852 kr
Drivmedelskostnad vid 2200mil	21 945 kr	13 552 kr	13 306 kr	13 884 kr
Summa kostnad per år	60 517 kr	46 581 kr	57 793 kr	43 412 kr
Förbrukning	0,71	1,54	0,42	0,45
Elpris(kr/kWh)		4		
Dieselpriis/Bensinpris(kr/l)	14,024			14,024
Gaspris(Kr/kg)			14,4	

8 Scenarioanalys

Scenarioanalysen är gjord på totalt fem olika scenarier. För samtliga scenarier redovisas utsläpp av växthusgaser och övriga trafikrelaterade utsläpp, dess miljöekonomiska kostnader samt kostnader för fordonsparken i form av finansieringskostnad, drivmedelskostnad och kostnad för fordonskatt. Kostnaderna redovisas som år ett, tre år som är den normala leasingperioden samt långsiktigt på en tioårsperiod som är perioden fram till det svenska etappmålet om 70% reduktion av växthusgaser till 2030.

Samtliga kostnader är uppräknade med en tillväxtfaktor på 1,5% per år och diskonterade till ett nettonuvärde (NNV) med en diskonteringsränta på 4% per år. Samtliga kostnader är summerade till ett samhällsekonomisk netto uttryckt i nettonuvärde.

Beräkningarna är gjorda för samtliga kostnader ur ett livskostnadsperspektiv vilket innefattar leasing, driftkostnader för drivmedel samt kostnader för fordonskatt.

Beräkningarna baseras på fordonspriser i befintligt fordonsavtal, nya listor januari 2020, och antas vara desamma under kommande 10 år. Detta är ett förenklat antagande, men då vi inte kan förutse prisförändringar så kan inget annat beräknas. Priser kan förmodas sjunka på elbilar i takt med ökad produktion vilket i så fall ger en ökad marginell kostnadsreducering för scenario 2: El samt scenario 3: Biogas och el. Scenarierna utgår från nuvarande fordonskattesystem. Förändras detta förändras också utfallet för scenarierna. Drivmedelspriser är baserade på 2019 års genomsnittspriser²⁰ och prisjusterade med 1,5% till 2020 års nivå.

Följande antaganden har gjorts:

- Kostnad för försäkring antas vara den samma för alla fordon jämfört med dagsläget, försäkring ingår därmed inte i analysen då den antas vara oförändrad oberoende av fordonsval
- Kostnader för service antas vara samma oberoende av fordonsval och ingår därmed inte i analysen. Detta stämmer dock inte i verkligheten då det är olika servicebehov för olika fordonstyper, men skillnaderna i dessa är svåra att uppskatta till en korrekt nivå och de ingår därmed inte i analysen. Skillnaderna i kostnaderna för service uppskattas också ringa sett till utgifter för nuvarande fordonsflotta, då kostnader för finansiering och drivmedel är de stora utgiftsposterna och kommande system för fordonskatt kommer att vara en stor utgiftspost framgent. Den faktiska förändringen av servicekostnader sett till fordonstyp bedöms därmed påverka resultatet marginellt.

²⁰ SPIB, Priser

8.1 Scenariobeskrivning

Alternativa vägar för Kramfors kommuns framtida fordonsflotta presenteras som fem olika scenarier.

- **Scenario 0: Business as usual** redogör för utfallet om organisationen skulle välja att nyinvestera i samma sammansättning av personbilar som organisationen innehade per 2018-12-31, det vill säga en kombination av en majoritet diesel och samt ett fåtal bensinbilar och laddhybrider.
- **Scenario 1: HVO** redogör för utfallet om fordonsflottan sammansätts som scenario 0: Business as usual, men där dieslbilar tankas med HVO100.
- **Scenario 2: El** redogör för ett scenario som bygger på att hela fordonsflottan består av enbart personbilar drivna av el, rena elbilar (BEV) samt några laddhybrider (PHEV).
- **Scenario 3: Biogas och el** presenterar utfallet om hela fordonsflottan ställdes om till en kombination av personbilar drivna av biogas i Kramfors centrum samt el i övriga delar av kommunen, rena elbilar och några laddhybrider.
- **Scenario 4: Etanol** redogör för utfallet om fordonsflottan ställdes om till personbilar drivna av etanol. Där etanol tankas under den varmare delen av året från april till november (8 månader) och bensin under de kallare månaderna mellan december till mars (4 vinter månader).

8.2 Scenariernas utsläpp av växthusgaser och andra trafikrelaterade utsläpp av luftföroreningar

De fem olika scenarierna har olika miljöpåverkan relaterat till sammansättning av personbilstyper samt vilket drivmedel som bilarna drivs av. Nedan redovisas utsläpp av växthusgaser (CO_{2ekv}), kolmonoxid (CO), flyktiga kolväten (VOC), kväveoxider (NO_x), partiklar från avgaser (PM) och svaveldioxid (SO₂). Föroreningarnas miljö- och hälsopåverkan står beskrivet under kapitel 6.3 *Utsläpp från drivmedel*.

Utsläppen redovisas som gram utsläpp per kilometer samt kilo utsläpp per kilometer eller liter drivmedel.

8.2.1 Utsläpp scenario 0: Business as usual

Växthusgasutsläpp från *scenario 0: Business as usual* uppgår till totalt 493 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 382 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp från scenariot uppgår per år till 785 kg CO, 140 kg VOC, 1 435 kg NO_x, 10 kg PM och 1 kg SO₂.

För en treårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 1 478 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 1 147 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp för en

treårsperiod uttryckt i kilo blir 2 354 kilo CO, 421 kg VOC, 4 306 kg NO_x, 29 kilo PM och 3 kg SO₂.

För en tioårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 4 928 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 3 823 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp för en tioårsperiod uppgår till 8 ton CO, 1,4 ton VOC, 14,4 ton NO_x, 0,1 ton PM och 10 kg SO₂.

Tabell 10. Utsläpp från scenario 0: Business as usual

	Liter drivmedel	Km	CO g/km	CO ₂ TTW kg/km	CO _{2ekv} WTW kg/km	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Bensin	18 142	426 626	537 549	40 637	50 071	85 325	34 130	683	427
Diesel	174 299	2 747 570	247 281	341 627	442 721	54 951	1 401 261	9 067	550
Totalt per år	192 441	3 174 196	784 830	382 264	492 792	140 277	1 435 391	9 750	976
Kilo per år			785	382 264	492 792	140	1 435	10	1
Ton per år			0,78	382	493	0,14	1,44	0,01	0,00
3 år, kg	577 323	9 522 588	2 354	1 146 793	1 478 375	421	4 306	29	3
10 år, kg	1 924 411	31 741 961	7 848	3 822 642	4 927 915	1 403	14 354	97	10
Ton 3 år			2	1 147	1 478	0,4	4,3	0,03	0,003
Ton 10 år			8	3 823	4 928	1,4	14,4	0,10	0,010

8.2.2 Utsläpp Scenario 1: HVO

Växthusgasutsläpp från *scenario 1: HVO* uppgår till totalt 118 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 41 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp från scenariot uppgår per år till 785 kg CO, 140 kg VOC, 1 435 kg NO_x, 10 kg PM och 1 kg SO₂.

För en treårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 354 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 122 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp för en treårsperiod uttryckt i kilo blir 2 354 kilo CO, 421 kg VOC, 4 306 kg NO_x, 29 kilo PM och 3 kg SO₂.

För en tioårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 1 180 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelperspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 406 ton CO_{2ekv}. Övriga utsläpp för en tioårsperiod uppgår till 8 ton CO, 1,4 ton VOC, 14,4 ton NO_x, 0,1 ton PM och 10 kg SO₂.

Tabell 11. Utsläpp från scenario 1: HVO

	Liter drivmedel	Km	CO g/km	CO ₂ TTW kg/km	CO ₂ ekv WTW kg/km	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Bensin	18 142	426 626	537 549	40 637	50 071	85 325	34 130	683	427
HVO	174 299	2 747 570	247 281	0	67 977	54 951	1 401 261	9 067	550
Totalt	192 441	3 174 196	784 830	40 637	118 048	140 277	1 435 391	9 750	976
Kilo per år			785	40 637	118 048	140	1 435	10	1
Ton per år			0,78	41	118	0,14	1,44	0,01	0,00
3 år, kg	577 323	9 522 588	2 354	121 912	354 143	421	4 306	29	3
10 år, kg	1 924 411	31 741 961	7 848	406 372	1 180 477	1 403	14 354	97	10
Ton 3 år			2	122	354	0,4	4,3	0,03	0,003
Ton 10 år			8	406	1 180	1,4	14,4	0,10	0,010

8.2.3 Utsläpp Scenario 2: El

Växthusgasutsläpp från *scenario 2: El* uppgår till totalt 50 ton CO₂ekv per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 40 ton CO₂ekv. Övriga utsläpp från scenariot uppgår per år till 50 kg CO och 8 kg VOC, 3 kg NO_x och 64 g PM och 40 g SO₂. De lokala utsläppen av CO₂, CO, VOC och NO_x härleds helt från den andel bensin som används till de fåtal laddhybrider som ingår i scenariot. Elfordon har så kallade nollemmissioner vilket innebär att de inte har några lokala utsläpp, utan de utsläpp som orsakas från elfordon härrör från elproduktionen.

För en treårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 150 ton CO₂ekv per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 120 ton CO₂ekv. Övriga utsläpp för en treårsperiod uppgår till 150 kilo CO, 24 kg VOC, 10 kg NO_x, 0,19 kg PM och 0,12 kg SO₂.

För en tioårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 499 ton CO₂ekv per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp från avgaser (TTW) uppgår till 401 ton CO₂ekv. Övriga utsläpp för en tioårsperiod uppgår till 1 ton CO, 0,1 ton VOC, 10 kg NO_x, 191 g PM och 119 g SO₂.

Tabell 12. Utsläpp från scenario 2: El

	MWh eller liter	Km	CO g/km	CO ₂ TTW kg/MWh eller l	CO ₂ ekv WTW kg/MWh eller l	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
El	483	3 134 386	0	0	468	0	0	0	0
Bensin	17 915	39 810	50 161	40 128	49 444	7 962	3 185	64	40
Totalt		3 174 196	50 161	40 128	49 912	7 962	3 185	64	40
Totalt kg			50	40 128	49 912	8	3	0,06	0,04
Ton per år			0,05	40	50	0,01	0,00	0	0
3 år, kg	0	9 522 588	150	120 385	149 737	24	9,55	0,19	0,12
10 år, kg	0	31 741 961	502	401 285	499 122	80	32	0,64	0,4
Ton 3 år			0	120	150	0,0	0,0	0,000	0,000
Ton 10 år			1	401	499	0,1	0,0	0,001	0,000

8.2.4 Utsläpp Scenario 3: Biogas och el

Växthusgasutsläpp från *scenario 3: Biogas och el* uppgår till totalt 27 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan det inte är några lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW). Övriga utsläpp från scenariot uppgår per år till 0,45 ton CO och 24 kg VOC, 86 kg NO_x och 2 kg PM och 122 g SO₂. Elfordon har så kallade nollemissioner vilket innebär att de inte har några lokala utsläpp, utan de utsläpp som orsakas från elfordon härrör från elproduktionen.

För en treårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 80 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan inga lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW) sker. Övriga utsläpp för en treårsperiod uppgår till 1 ton CO, 0,1 ton VOC, 0,3 ton NO_x, 4,8 kg PM och 0,4 kg SO₂.

För en tioårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 265 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan inga lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW) sker. Övriga utsläpp för en tioårsperiod uppgår till 5 ton CO, 0,2 ton VOC, 0,9 ton NO_x, 15,9 kg PM och 1,2 kg SO₂.

Tabell 13. Utsläpp från scenario 3: Biogas och el

	MWh eller m ³	Km	CO g/km	CO2 TTW kg/MWh eller m ³	CO2 WTW kg/MWh eller m ³	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO2 g/km
El	303	1 955 069	0	0	294	0	0	0	0
Biogas	51 408	1 224 000	452 880	0	26 218	24 480	85 680	1 591	122
Totalt		3 179 069	452 880	0	26 512	24 480	85 680	1 591	122
Totalt kg			453	0	26 512	24	86	2	0
Ton per år			0,45	0	27	0,02	0,09	0,00	0,00
3 år, kg	0	9 537 207	1 359	0	79 537	73	257	5	0
10 år, kg	0	31 790 689	4 529	0	265 123	245	857	16	1
Ton 3 år			1	0	80	0,1	0,3	0,00	0,000
Ton 10 år			5	0	265	0,2	0,9	0,02	0,001

8.2.5 Utsläpp Scenario 4: Etanol

Växthusgasutsläpp från *scenario 4: Etanol* uppgår till totalt 410 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW) uppgår till 259 ton CO_{2ekv} per år. Övriga utsläpp från scenariot uppgår per år till 1,8 ton CO och 0,25 ton VOC, 0,15 ton NO_x, 4 kg PM och 4 kg SO₂.

För en treårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 1 230 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW) uppgår till 776 ton CO_{2ekv} per år. Övriga utsläpp för en treårsperiod uppgår till 5 ton CO, 0,8 ton VOC, 0,4 ton NO_x, 13,3 kg PM och 12,7 kg SO₂.

För en tioårsperiod uppgår utsläppen av växthusgaser till totalt 4 101 ton CO_{2ekv} per år ur ett livscykelerspektiv (WTW) medan lokala utsläpp av växthusgaser från avgaser (TTW) uppgår till 2 586 ton CO_{2ekv} per år. Övriga utsläpp för en tioårsperiod uppgår till 18 ton CO, 2,5 ton VOC, 1,5 ton NO_x, 44 kg PM och 42 kg SO₂.

Tabell 14. Utsläpp från scenario 4: Etanol

	Liter drivmedel	Km	CO g/km	CO ₂ TTW kg/km	CO ₂ WTW kg/km	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Etanol	247 052	3 174 196							
Etanol april - nov	164 701	2 116 131	465 549	74 116	182 818	42 323	63 484	2 751	3 174
Bensin dec - mar	82 351	1 058 065	1 333 162	184 465	227 288	211 613	84 645	1 693	1 058
Totalt	247 052	3 174 196	1 798 711	258 581	410 106	253 936	148 129	4 444	4 232
Totalt kg			1 799	258 581	410 106	254	148	4	4
Ton per år			1,80	259	410	0,25	0,15	0,00	0,00
3 år, kg	741 155	9 522 588	5 396	775 743	1 230 318	762	444	13	13
10 år, kg	2 470 518	31 741 961	17 987	2 585 809	4 101 060	2 539	1 481	44	42
Ton 3 år			5	776	1 230	0,8	0,4	0,01	0,013
Ton 10 år			18	2 586	4 101	2,5	1,5	0,04	0,042

8.2.6 Jämförelse av de olika scenariernas utsläpp

Jämförs samtliga scenarier framgår att det scenario som har lägst utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv är *scenario 3: Biogas och el*. Samma scenario är även det enda scenario som inte har några lokala utsläpp av växthusgaser.

Gällande övriga utsläpp av föroreningar är det *scenario 2: el* som har lägst utsläpp av CO, VOC, NO_x, PM och SO₂.

Slutsatsen blir därmed att ur ett miljöperspektiv är de scenarier som har lägst utsläpp av växthusgaser och övriga utsläpp *scenario 2: el* samt *scenario 3: biogas och el*.

Det scenario med störst utsläpp av växthusgaser och övriga luftföroreningar är *scenario 0: Business as usual*.

Relationen är den samma när scenarierna summeras på tre och tio år, se tabell 16 och 17.

Tabell 15: Jämförelse av scenariers utsläpp år 1

År 1	CO g/km	CO ₂ TTW kg/l	CO ₂ ekv WTW kg/l	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Scenario 0: Business as usual	785	382 264	492 792	140	1 435	10	1
Scenario 1: HVO	785	40 637	118 048	140	1 435	10	1
Scenario 2: El	50	40 128	49 912	8	3	0	0
Scenario 3: El och biogas	453	0	26 512	24	86	2	0
Scenario 4: Etanol	1 799	258 581	410 106	254	148	4	4

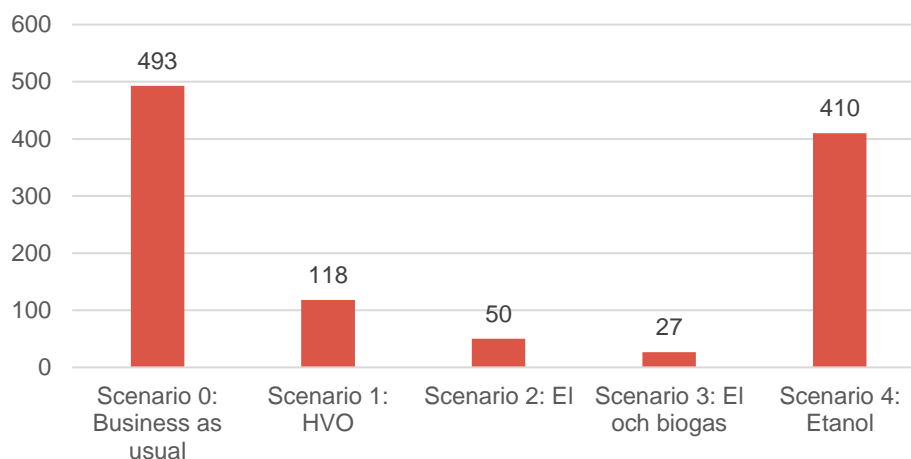
Tabell 16: Jämförelse av scenariers utsläpp under tre år

3 år	CO g/km	CO ₂ TTW kg/l	CO ₂ ekv WTW kg/l	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Scenario 0: Business as usual	2 354	1 146 793	1 478 375	421	4 306	29	3
Scenario 1: HVO	2 354	121 912	354 143	421	4 306	29	3
Scenario 2: El	150	120 385	149 737	24	10	0	0
Scenario 3: El och biogas	1 359	0	79 537	73	257	5	0
Scenario 4: Etanol	5 396	775 743	1 230 318	762	444	13	13

Tabell 17: Jämförelse av scenariers utsläpp under tio år

10 år	CO g/km	CO ₂ TTW kg/l	CO ₂ ekv WTW kg/l	VOC g/km	NO _x g/km	PM g/km	SO ₂ g/km
Scenario 0: Business as usual	7 848	3 822 642	4 927 915	1 403	14 354	97	10
Scenario 1: HVO	7 848	406 372	1 180 477	1 403	14 354	97	10
Scenario 2: EI	502	401 285	499 122	80	32	1	0
Scenario 3: EI och biogas	4 529	0	265 123	245	857	16	1
Scenario 4: Etanol	17 987	2 585 809	4 101 060	2 539	1 481	44	42

Diagram 31. Utsläpp av växthusgaser per scenario (WTW), ton per år



8.3 Miljöekonomisk värdering av utsläpp

För att kunna jämföra och nå en slutsats vilket drivmedel som har lägst miljö- och hälsopåverkan kan miljöekonomiska analyser nyttjas. För att sedan komma fram till det samhällsekonomiskt effektiva utfallet räknas dessa miljöekonomiska konsekvenser samman med den faktiska kostnaden för fordonsparken för respektive scenario. Då fås ett samhällsekonomiskt netto för respektive scenario och vi kan se vilket scenario som ger högst samhällsekonomisk vinst, eller samhällsekonomisk effektivitet som det också kallas. Nedan redogörs för miljöekonomiska kostnader för respektive scenario. Det presenteras som ett miljöekonomiskt utfall per scenario som summeras med den företagsekonomiska kostnaden för respektive fordonspark per scenario och ett samhällsekonomiskt netto fås.

Samtliga kostnader är prisjusterade med en tillväxtfaktor på 1,5% och diskonterade med 4% per år till ett nettonuvärde (NNV).

Effekter av luftföroreningar delas vanligtvis upp i tre olika kategorier: lokala, regionala och globala. Globala effekter består främst av luftföroreningarnas effekter på klimatet, det vill säga växthusgaser. Nedan redogörs för de miljöekonomiska kostnader som utsläppen från olika drivmedel orsakar. Alla beräkningar baseras på kalkylvärden och metoder från Trafikverket (2018) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1*.

8.3.1 Miljöekonomisk värdering av växthusgasutsläpp

De globala miljöeffekterna av transporter beror framförallt på trafikens utsläpp av växthusgasen koldioxid (CO₂) som bildas vid förbränning av kolföreningar i fossila bränslen. Trafikverket har höjt det samhällsekonomiska värdet på utsläpp av koldioxid till 7 kr/kg CO₂, vilket kommer att gälla från och med 1 april 2020. Det är detta värde som används i analysen då förändringarna i fordonsflottan kommer att äga rum efter den 1 april 2020.

8.3.2 Miljöekonomisk värdering av utsläpp av andra trafikrelaterade luftföroreningar

De utsläpp av kemiska föroreningar och partiklar som ger lokala effekter (primära effekter) omvandlas i viss utsträckning till nya föroreningar som i sin tur ger andra typer av effekter. Dessa sekundära kemiska föreningar breder ut sig över större geografiska områden och ger därför regionala effekter. Utsläppen av kväve- och svavelföroreningar och olika kolföreningar orsakar regionala konsekvenser bland annat i form av försurning, övergödning av mark och vatten samt ozonbildning. Marknära ozon orsakar i sin tur skador på odlade grödor, skogsskador, allergier och andningsbesvär, åldring av plast och gummi samt bidrar till klimateffekter.

De partiklar som ingår i värderingen är så kallade avgaspartiklar, det vill säga mycket små inhalerbara partiklar, så kallat PM 2,5. Det finns även inhalerbara partiklar som inte kommer från avgaser och som är större. Sådana partiklar är slitagepartiklar (PM10) som bland annat består av vägdamm. Effekter av slitagepartiklar har hittills inte värderats och den faktiska samhällsekonomiska kostnaden för partiklar från transporter är därmed högre.

Vid värdering av den samhällsekonomiska kostnaden för luftföroreningar på landsbygden räknas endast kostnaden för regionala effekter av luftföroreningar. Vid värdering av den samhällsekonomiska kostnaden för luftföroreningar i tätorter så räknas kostnaden för regionala effekter plus kostnader för lokala effekter. I beräkningar kan även genomsnittlig marginalkostnad användas. Det är den sistnämnda som använts i denna analys eftersom effekterna av kommunens fordonsflotta sker i hela kommunen som består både av landsbygd och tätorter.

Nedan redogörs för marginalkostnader per kilometer för transporter med personbilar drivna av olika drivmedel. Personbilar drivna av diesel både från fossil som förnybar källa har högst marginalkostnad per kilometer på 0,09 kr/km, tätt följt av personbilar drivna av bensin. Personbilar drivna av biogas (CNG) har lägst marginalkostnad på 0,02 kr/km. Elbilar har så kallade nollemmissioner och orsakar därmed inga lokala utsläpp vid drift.

Tabell 18. Marginalkostnad luftföroreningar exklusive CO₂

Drivmedel	Landsbygd (regionala effekter)	Tätort (regionala och lokala effekter)	Genomsnittlig marginalkostnad
Personbil bensin	0,03	0,13	0,07
Personbil diesel, biodiesel och HVO	0,04	0,15	0,09
Personbil E85	0,01	0,09	0,04
Personbil CNG	0,01	0,03	0,02

Luftföroreningar och deras effekter på hälsa och miljö är ett i flera avseenden mycket komplext problemområde. Det finns tusentals ämnen i fordonsavgaser som kan påverka människors hälsa. Många av dem påverkar också ekosystemen samt bidrar till påverkan på material genom korrosion och dylikt. Det är förenat med stora svårigheter att till fullo fastställa konsekvenserna av luftföroreningar. När det gäller hälsoeffekter är mekanismerna i människokroppen endast delvis utredda, synergistiska samband är mycket vanliga och de allvarligaste effekterna ofta mycket långsiktiga, t.ex. utveckling av cancer. Den medicinska osäkerheten är alltså stor. Ett område där detta är tydligt är partikelområdet där nyare forskning bland annat visar att partiklar och det som kan finnas bundet på partiklarnas yta kan uppskattas stå bakom ett par tusen förtida dödsfall per år i Sverige²¹.

8.3.3 Miljöekonomisk värdering av scenarierna

Den miljöekonomiska värderingen är gjord dels för år 1, samt för tre år som den normala leasingperioden är samt en långsiktig värdering på 10 år, dvs till 2030 som är det år det svenska etappmålet om en reduktion på 70% av utsläppen från transportflottan tar sikte på. I de längre värderingarna på tre respektive 10 år beräknas nettonuvärdet av marginalkostnaden för utsläpp. Då har en diskonteringsränta på 4% använts. Det har även gjorts en uppräknig av marginalkostnaderna för utsläpp med en årlig tillväxtfaktor baserad på en prognos över utvecklingen av BNP/capita fram till år 2060 enligt trafikverkets rekommendation²². Denna tillväxttakt är 1,5% per år.

Scenario 0: Business as usual

Den totala miljöekonomiska kostnaden för att fortsätta nyinvestera i en fordonsflotta enligt nuvarande, det vill säga fortsätta som business as usual, uppgår till totalt 3,7 miljoner första året. Nettonuvärdet för 3 år uppgår till 10,9 miljoner och för 10 år är nettonuvärdet av de miljöekonomiska kostnaderna 33,4 miljoner kronor.

²¹ Trafikverket, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1 Kapitel 11 Kostnad för luftföroreningar*

²² Trafikverket, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1, Kapitel 12 Kostnad för klimateffekter*

Tabell 19. Miljöekonomisk kostnad för scenario 0: Business as usual

Miljöekonomisk kostnad	År 1	3 år	10 år
Kg CO _{2ekv} totalt	492 792	1 478 375	4 927 915
Koldioxid (CO _{2ekv}), kr NVV	3 449 541	10 101 851	30 993 353
Övriga utsläpp, kr NVV	266 211	779 589	2 391 847
Total kostnad, kr NVV	3 715 752	10 881 440	33 385 200

Scenario 1: HVO

Den totala miljöekonomiska kostnaden för nyinvestering i en fordonspark enligt scenario business as usual fast där diesebilarna tankas med HVO uppgår till 1,1 miljoner kr för år ett. Nettonuvärdet för tre samt 10 år är 3,2 miljoner respektive 9,8 miljoner.

Tabell 20. Miljöekonomisk kostnad för scenario 1: HVO

Miljöekonomisk kostnad	År 1	3 år	10 år
Kg CO _{2ekv} totalt	118 048	354 143	1 180 477
Koldioxid (CO _{2ekv}), kr NVV	826 334	2 419 887	7 424 424
Övriga utsläpp, kr NVV	266 211	779 589	2 391 847
Total kostnad, kr NVV	1 092 545	3 199 476	9 816 270

Scenario 2: El

Den totala miljöekonomiska kostnaden för en personbilsfordonspark bestående av elbilar uppgår till 0,35 miljoner kr år ett. Nettonuvärdet (NVV) för tre och tio år är 1 respektive 3,1 miljoner kronor.

Tabell 21. Miljöekonomisk kostnad för Scenario 2: El

Miljöekonomisk kostnad	År 1	3 år	10 år
Kg CO _{2ekv} totalt	49 912	149 737	499 122
Koldioxid (CO _{2ekv}), kr NVV	349 386	1 023 163	3 139 152
Övriga utsläpp, kr NVV	2 971	8 701	26 697
Total miljöekonomisk kostnad, kr NVV	352 357	1 031 864	3 165 849

Scenario 3: Biogas och el

Den totala miljöekonomiska kostnaden för en fordonspark bestående av biogas- och elbilar uppgår till 0,2 miljoner kronor år ett. Nettonuvärdet för tre och tio år är 0,6 miljoner respektive 1,9 miljoner kr.

Tabell 22. Miljöekonomisk kostnad för Scenario 3: Biogas och el

Miljöekonomisk kostnad	År 1	3 år	10 år
Kg CO _{2ekv} totalt	26 512	79 537	265 123
Koldioxid (CO _{2ekv}), kr NVV	185 586	543 482	1 667 448
Övriga utsläpp, kr NVV	26 102	76 438	234 520
Total miljöekonomisk kostnad, kr NVV	211 688	619 920	1 901 968

Scenario 4: Etanol

Den totala miljöekonomiska kostnaden för en fordonspark bestående av etanolbilar uppgår till 3 miljoner kronor år ett. Nettonuvärdet för tre och tio år är 8,8 miljoner respektive 27 miljoner kr.

Tabell 23. Miljöekonomisk kostnad för Scenario 4: Etanol

Miljöekonomisk kostnad	År 1	3 år	10 år
Kg CO _{2ekv} totalt	410 106	1 230 318	4 101 060
Koldioxid (CO _{2ekv}), kr NVV	2 870 742	8 406 859	25 792 972
Övriga utsläpp, kr NVV	135 380	396 455	1 216 359
Total miljöekonomisk kostnad, kr NNV	3 006 122	8 803 314	27 009 331

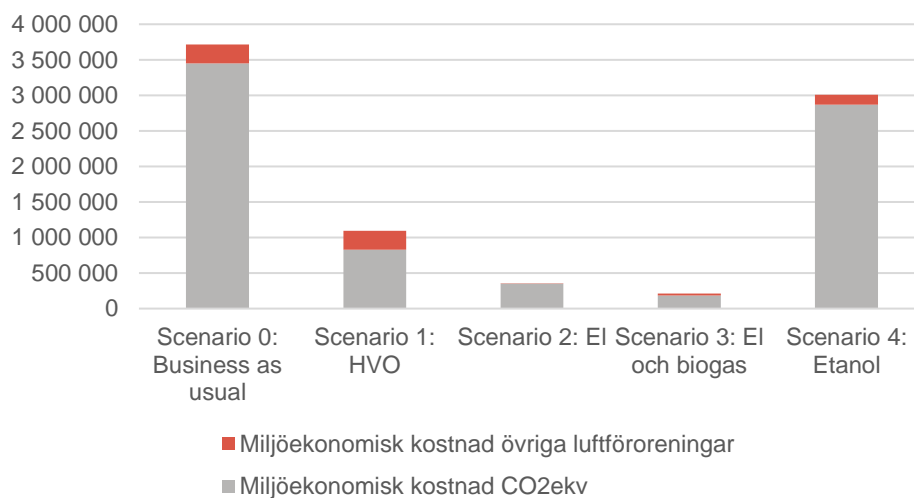
8.3.4 Jämförelse av scenariernas miljöekonomiska kostnader

Jämförs de olika scenarierna framgår att det scenario med lägst miljöekonomisk kostnad för år ett är *scenario 3: el och biogas*, tätt följt av *scenario 2: el*. Det scenario med högst miljöekonomisk kostnad är *scenario 0: Business as usual*, följt av *scenario 4: etanol*, se tabell 24 och diagram 32. Samma resultat för en tre- respektive tioårsperiod, se tabell 25 och 26.

Tabell 24. Scenariernas miljöekonomiska kostnader år 1

År 1	Miljöekonomisk kostnad CO _{2ekv}	Miljöekonomisk kostnad övriga luftföroreningar	Total miljöekonomisk kostnad
Scenario 0: Business as usual	3 449 541	266 211	3 715 752
Scenario 1: HVO	826 334	266 211	1 092 545
Scenario 2: El	349 386	2 971	352 357
Scenario 3: El och biogas	185 586	26 102	211 688
Scenario 4: Etanol	2 870 742	135 380	3 006 122

Diagram 32. Miljöekonomisk kostnad per scenario år ett, kr



Tabell 25. Scenariernas miljöekonomiska kostnader tre år

3 år	Miljöekonomisk kostnad CO _{2ekv}	Miljöekonomisk kostnad övriga luftföroreningar	Total miljöekonomisk kostnad
Scenario 0: Business as usual	10 101 851	779 589	10 881 440
Scenario 1: HVO	2 419 887	779 589	3 199 476
Scenario 2: El	1 023 163	8 701	1 031 864
Scenario 3: El och biogas	543 482	76 438	619 920
Scenario 4: Etanol	8 406 859	396 455	8 803 314

Tabell 26. Scenariernas miljöekonomiska kostnader tio år

10 år	Miljöekonomisk kostnad CO _{2ekv}	Miljöekonomisk kostnad övriga luftföroreningar	Total miljöekonomisk kostnad
Scenario 0: Business as usual	30 993 353	2 391 847	33 385 200
Scenario 1: HVO	7 424 424	2 391 847	9 816 270
Scenario 2: El	3 139 152	26 697	3 165 849
Scenario 3: El och biogas	1 667 448	234 520	1 901 968
Scenario 4: Etanol	25 792 972	1 216 359	27 009 331

8.4 Kostnader för scenariernas fordonsflottor

Kostnaderna för de olika scenarierna består av finansieringskostnad (leasing), drivmedelskostnader samt kostnader för fordonsskatt, dessa summeras till totala kostnader per scenario. Kostnaderna för respektive scenario är ett framgår i tabell 27 och diagram 33. Det scenario med lägst total kostnad är *scenario 2: el*, följt av *scenario 3: biogas och el*, vilkas totalkostnader uppgår till 6,6 respektive 7,3 miljoner kronor för år ett. Även om dessa scenarier har en högre finansieringskostnad blir resultatet när skattekostnaden och även drivmedelskostnaden summeras lägre än för övriga scenarier. Det scenario med högst total kostnad är *scenario 2: HVO*, för vilket den totala kostnaden uppgår till 8,2 miljoner kronor. Orsaken till att scenario 2 har högst kostnad är att det scenariot dras med samma skattekostnad som scenario 0, dvs en malus på totalt 1 miljoner kr per år samt att HVO100 är det drivmedel med högst pris.

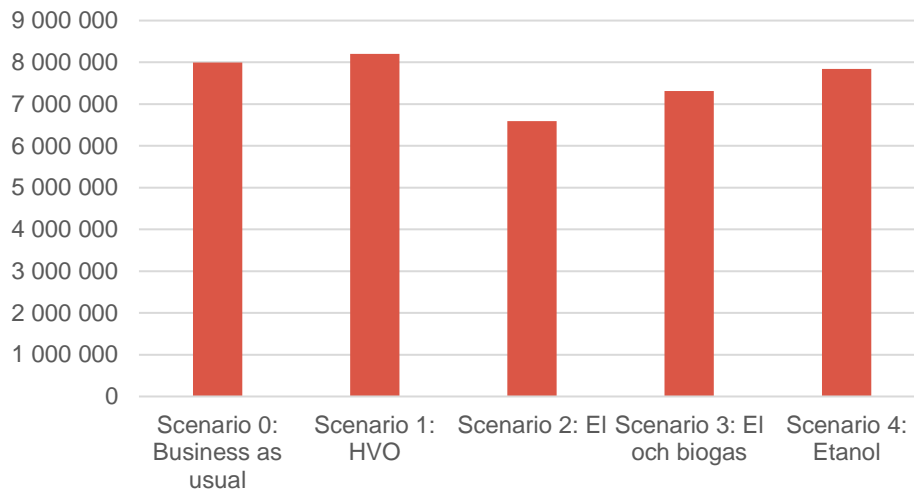
Högts upp i tabellen framgår kostnaden för nuläget. *Scenario 2: el* uppgår alltså till en totalkostnad som är lägre än nuläget.

Relationen i resultaten är de samma för en tre- respektive tioårsperiod, men skillnaderna större, se tabell 28 och 29.

Tabell 27. Kostnader för respektive scenario år 1

År 1	Finansieringskostnad	Drivmedelskostnader	Fordonsskatt	Total kostnad
Nuläge	4 071 660	2 357 912	219 894	6 649 466
Scenario 0: Business as usual	4 446 266	2 510 320	1 036 560	7 993 146
Scenario 1: HVO	4 446 266	2 720 429	1 036 560	8 203 255
Scenario 2: El	7 396 510	1 961 366	-2 766 032	6 591 844
Scenario 3: El och biogas	7 006 811	1 964 579	-1 655 547	7 315 843
Scenario 4: Etanol	5 322 477	2 465 448	51 120	7 839 045

Diagram 33. Total kostnad per scenario år 1, kr



Tabell 28. Kostnader för respektive scenario för tre år

3 år	Finansieringskostnad	Drivmedelskostnader	Fordonskatt	Total kostnad
Scenario 0: Business as usual	13 020 722	7 351 379	3 035 528	23 407 629
Scenario 1: HVO	13 020 722	7 966 674	3 035 528	24 022 924
Scenario 2: El	21 660 402	5 743 787	-8 100 221	19 303 969
Scenario 3: Biogas och el	20 519 183	5 753 195	-4 848 206	21 424 172
Scenario 4: Etanol	15 586 674	7 219 973	149 703	22 956 350

Tabell 29. Kostnader för respektive scenario för tio år

10 år	Finansieringskostnad	Drivmedelskostnader	Fordonskatt	Total kostnad
Scenario 0: Business as usual	39 948 703	22 554 666	9 313 263	71 816 632
Scenario 1: HVO	39 948 703	24 442 445	9 313 263	73 704 410
Scenario 2: El	66 455 990	17 622 437	-24 852 179	59 226 248
Scenario 3: Biogas och el	62 954 629	17 651 301	-14 874 717	65 731 213
Scenario 4: Etanol	47 821 265	22 151 501	459 302	70 432 068

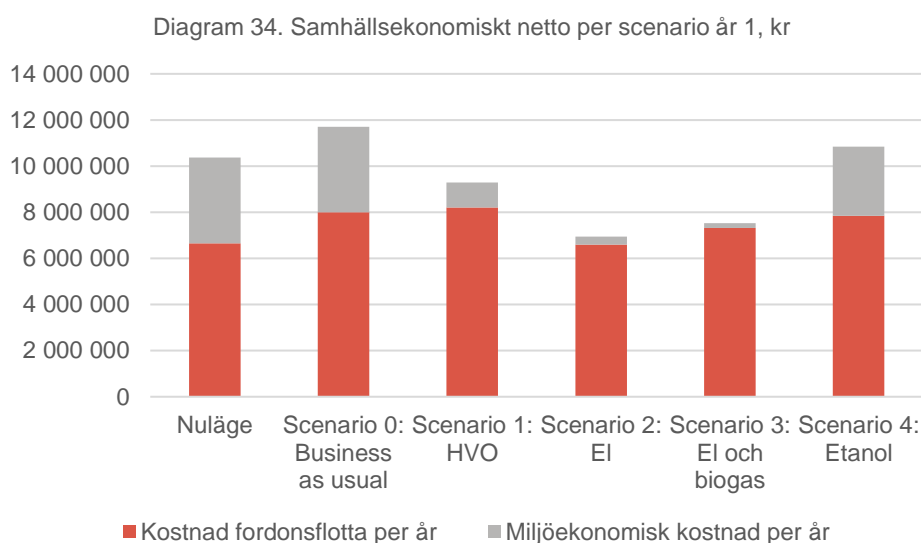
8.5 Samhällsekonomiskt netto för scenarierna

Det samhällsekonomiska nettot erhålls när kostnaderna för respektive scenarios fordonspark summeras med respektive scenarios miljöekonomiska kostnader. Jämförs scenariernas samhällsekonomiska netto år ett framgår att det scenario med lägst samhällsekonomiskt netto är *scenario 2: El* som har ett samhällsekonomiskt netto på 7 miljoner kronor år ett. *Scenario 2: El* är alltså det samhällsekonomiskt effektivaste scenariot. Det scenario med näst lägst samhällsekonomiskt netto är *scenario 3: Biogas och el*, vars netto uppgår till 7,5 miljoner kronor per år. Det scenario med högst samhällsekonomisk kostnad är scenario 0: Business as usual vars samhällsekonomiska kostnad uppgår till 11,7 miljoner, det är också det scenario som är samhällsekonomiskt *ineffektivast*.

Scenario 2: el, scenario 3: Biogas och el samt *scenario 1: HVO* har lägre samhällsekonomisk kostnad jämfört med nuläget.

Tabell 30. Samhällsekonomiskt netto år ett

År 1	Kostnad fordonsflotta per år	Miljöekonomisk kostnad per år	Samhällsekonomiskt netto per år
Nuläge	6 649 466	3 715 752	10 365 218
Scenario 0: Business as usual	7 993 146	3 715 752	11 708 898
Scenario 1: HVO	8 203 255	1 092 545	9 295 800
Scenario 2: El	6 591 844	352 357	6 944 201
Scenario 3: Biogas och el	7 315 843	211 688	7 527 531
Scenario 4: Etanol	7 839 045	3 006 122	10 845 167



Relationerna i resultaten för tre respektive tio år är de samma, men summorna och därmed skillnaderna högre, se tabell 31 och 32.

Tabell 31. Samhällsekonomiskt netto tre år

3 år	Kostnad fordonsflotta per år	Miljöekonomisk kostnad per år	Samhällsekonomiskt netto per år
Scenario 0: Business as usual	23 407 629	10 881 440	34 289 069
Scenario 1: HVO	24 022 924	3 199 476	27 222 400
Scenario 2: El	19 303 969	1 031 864	20 335 833
Scenario 3: El och biogas	21 424 172	619 920	22 044 092
Scenario 4: Etanol	22 956 350	8 803 314	31 759 664

Tabell 32. Samhällsekonomiskt netto tio år

10 år	Kostnad fordonsflotta per år	Miljöekonomisk kostnad per år	Samhällsekonomiskt netto per år
Scenario 0: Business as usual	71 816 632	33 385 200	105 201 832
Scenario 1: HVO	73 704 410	9 816 270	83 520 680
Scenario 2: El	59 226 248	3 165 849	62 392 096
Scenario 3: El och biogas	65 731 213	1 901 968	67 633 182
Scenario 4: Etanol	70 432 068	27 009 331	97 441 399

8.6 Slutsatser scenarioanalys

Jämförs *scenario 1 – 4* med *scenario 0: Business as usual (BAU)* som är utfallet om Kramfors kommun väljer att fortsätta som vanligt blir utfallet enligt följande på skillnader i utsläpp av växthusgaser, miljöekonomiska kostnader, kostnader för fordonsparken och samhällsekonomiskt netto.

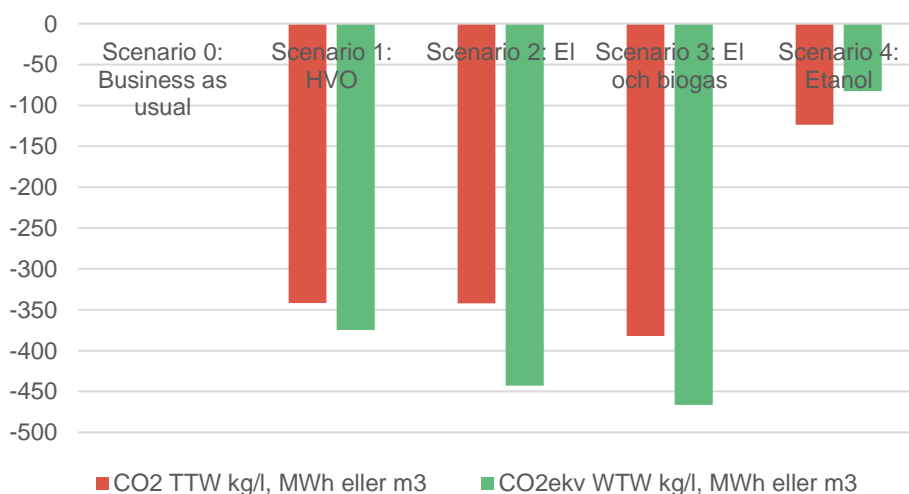
8.6.1 Skillnad i utsläpp av växthusgaser per scenario

Jämfört med BAU reduceras utsläppen av växthusgaser enligt tabell 33, illustrerade i diagram 35. Samtliga scenarier 1- 4 reducerar utsläppen av växthusgaser jämfört med BAU. Det scenario som ger störst utsläppsreduktion är *scenario 3: Biogas och el*, som minskar utsläppen av växthusgaser med 466 ton CO_{2ekv} ur ett livscykelperspektiv och de lokala utsläppen av koldioxid till följd av förbränning av drivmedlet med 382 ton CO₂ jämfört med BAU per år. Reduktion för tre och tio år är -1 147 ton respektive -3 823 ton för lokala utsläpp av CO₂ samt -1 399 respektive -4 663 ton CO_{2ekv} ur ett livscykelperspektiv.

Tabell 33. Skillnader i utsläpp av växthusgaser per scenario jämfört med BAU

Utsläppsreduktion per scenario och period jämfört med BAU	Per år		Tre år		Tio år	
	CO ₂ TTW kg/km	CO _{2ekv} WTW kg/km	CO ₂ TTW kg/km	CO _{2ekv} WTW kg/km	CO ₂ TTW kg/km	CO _{2ekv} WTW kg/km
Scenario 0: Business as usual	0	0	0	0	0	0
Scenario 1: HVO	-342	-375	-1 025	-1 124	-3 416	-3 747
Scenario 2: El	-342	-443	-1 026	-1 329	-3 421	-4 429
Scenario 3: El och biogas	-382	-466	-1 147	-1 399	-3 823	-4 663
Scenario 4: Etanol	-124	-83	-371	-248	-1 237	-827

Diagram 35. Skillnader i utsläpp per scenario jmf BAU, ton CO_{2ekv}



8.6.2 Skillnad i miljöekonomiska kostnader per scenario

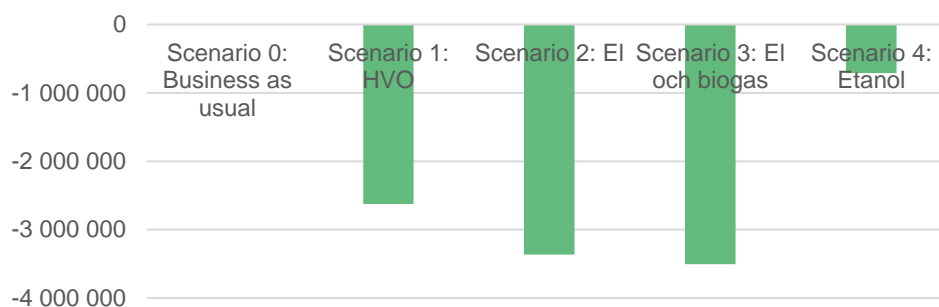
Jämfört med BAU reduceras de miljöekonomiska kostnaderna enligt tabell 34, illustrerade i diagram 36. Samtliga scenarier 1- 4 reducerar de

miljöekonomiska kostnaderna jämfört med BAU. Det scenario som ger störst reduktion av miljöekonomiska kostnader är *scenario 3: Biogas och el*, som minskar de miljöekonomiska kostnaderna med 3,5 miljoner år ett jämfört med BAU. Reduktion för tre och tio år är 10,2 respektive 31,5 miljoner uttryckt i nettonuvärde.

Tabell 34. Skillnader i miljöekonomiska kostnader jämfört med BAU

	år 1	3 år	10 år
Scenario 0: Business as usual	0	0	0
Scenario 1: HVO	-2 623 207	-7 681 964	-23 568 929
Scenario 2: El	-3 363 395	-9 849 576	-30 219 351
Scenario 3: El och biogas	-3 504 064	-10 261 520	-31 483 232
Scenario 4: Etanol	-709 630	-2 078 125	-6 375 869

Diagram 36. Skillnad i miljöekonomisk kostnad per scenario mot scenario 0: Business as usual år ett, kr



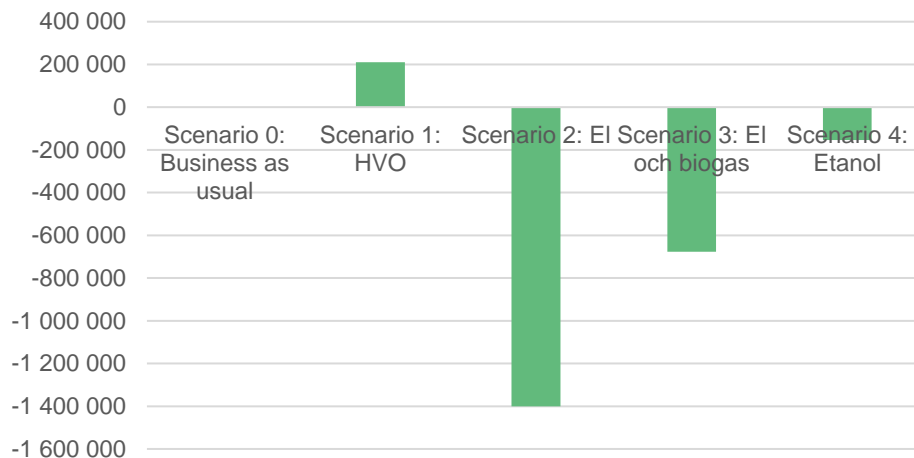
8.6.3 Skillnad i kostnader för fordonsparken per scenario

Jämfört med BAU är skillnaderna i kostnader för scenario 1 – 4 för fordonsparken enligt tabell 35, illustrerade i diagram 37. Scenario 2 – 4 reducerar alla kostnaderna för fordonsparken jämfört med BAU. Det scenario som ger störst reduktion av kostnader för fordonsparken är *scenario 2: El*, som minskar kostnaderna för fordonsparken med 1,4 miljoner år ett jämfört med BAU. Reduktion för tre och tio år är -4,1 respektive -12,6 miljoner uttryckt i nettonuvärde.

Tabell 35. Skillnader i kostnader för fordonsparken jämfört med BAU

	år 1	3 år	10 år
Scenario 0: Business as usual	0	0	0
Scenario 1: HVO	210 109	615 295	1 887 778
Scenario 2: El	-1 401 302	-4 103 660	-12 590 384
Scenario 3: El och biogas	-677 303	-1 983 457	-6 085 419
Scenario 4: Etanol	-154 101	-451 279	-1 384 564

Diagram 37. Skillnad i kostnad per scenario mot scenario 0: Business as usual, kr



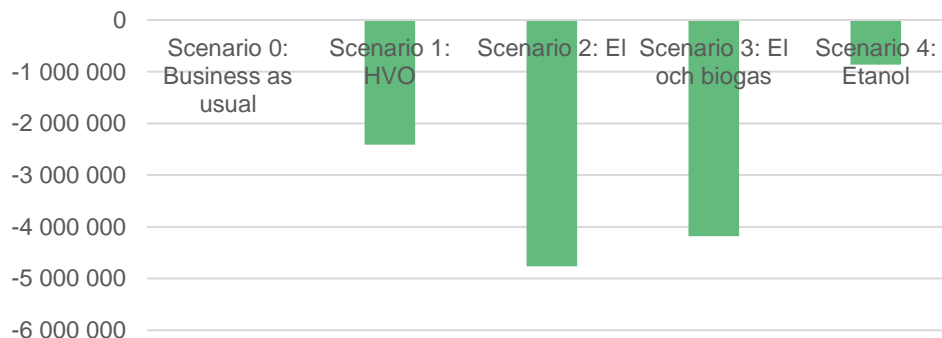
8.6.4 Skillnad i samhällsekonomiskt netto per scenario

Jämfört med BAU är skillnaderna i samhällsekonomiskt netto för scenario 1 – 4 per scenario enligt tabell 36, illustrerade i diagram 38. Scenario 2 – 4 reducerar alla de samhällsekonomiska kostnaderna per scenario jämfört med BAU. Det scenario som ger störst reduktion av samhällsekonomiska kostnader är *scenario 2: El*, som minskar de samhällsekonomiska kostnaderna med 4,8 miljoner år ett jämfört med BAU. Reduktion för tre och tio år är -14 respektive -42,8 miljoner uttryckt i nettonuvärde.

Tabell 36. Skillnader i kostnader för fordonsparken jämfört med BAU

	år 1	3 år	10 år
Scenario 0: Business as usual	0	0	0
Scenario 1: HVO	-2 413 099	-7 066 669	-21 681 151
Scenario 2: El	-4 764 697	-13 953 236	-42 809 736
Scenario 3: El och biogas	-4 181 367	-12 244 977	-37 568 650
Scenario 4: Etanol	-863 731	-2 529 405	-7 760 433

Diagram 38. Skillnad i samhällsekonomiskt netto per scenario jämfört med scenario 0: BAU, kr



8.6.5 Utfall per genomsnittsbil per scenario

Analyseras kostnaden per personbil per scenario, dvs per genomsnittsbil utan att ta hänsyn till fordonstyp, ges följande resultat presenterat i tabell 37.

Resultatet följer givetvis samma utfall som tidigare presenterat där scenario 2: El samt Scenario 3: Biogas och el är de scenarier med lägst kostnader för fordonsparken samt lägst utsläppsnivåer och därmed med lägst samhällsekonomiskt kostnad.

Tabell 37. Utfall per genomsnittsbil per scenario

Per år	Kostnad per fordon	CO ₂ TTW kg/km	CO ₂ ekv WTW kg/km	Miljöekonomisk kostnad per fordon	Samhälls-ekonomiskt netto per fordon
Scenario 0: Business as usual	56 290	2 692	3 470	26 167	82 457
Scenario 1: HVO	57 769	286	831	7 694	65 463
Scenario 2: El	46 421	283	351	2 481	48 903
Scenario 3: El och biogas	51 520	0	187	1 491	53 011
Scenario 4: Etanol	55 205	1 821	2 888	21 170	76 374

Utfall jämfört med Scenario 0: Business as usual per fordon

Analyseras kostnaderna per fordon jämfört med BAU framgår att scenario 2 – 4 samtliga reducerar kostnaderna för fordonsparken per fordon. Samtliga scenarios reducerar utsläppen av växthusgaser per fordon. Samtliga scenarier reduceras även därmed de miljöekonomiska och de samhällsekonomiska kostnaderna jämfört med BAU. Det scenario som reduceras kostnaderna mest per fordon är scenario 2: El som reduceras kostnaderna per fordon med 10 000 kr per år. Det scenario som reducerar utsläppen per fordon mest är scenario 3: Biogas och el som minskar utsläppen med 3,2 ton ur ett livscykelperspektiv och 2,7 ton av lokala växthusgasutsläpp jämfört med BAU. Det enda scenario som ökar kostnaderna för fordonsparken per fordon är *scenario 1: HVO* som ökar kostnaderna med 1 480 kr per fordon och år.

Tabell 38. Utfall per genomsnittsbil per scenario jämfört med BAU

Per år	Kostnad per fordon	CO ₂ TTW kg/km	CO ₂ ekv WTW kg/km	Miljöekonomisk kostnad per fordon	Samhälls-ekonomiskt netto per fordon
Scenario 0: Business as usual	0	0	0	0	0
Scenario 1: HVO	1 480	-2 406	-2 639	-18 473	-16 994
Scenario 2: El	-9 868	-2 409	-3 119	-23 686	-33 554
Scenario 3: El och biogas	-4 770	-2 692	-3 284	-24 677	-29 446
Scenario 4: Etanol	-1 085	-871	-582	-4 997	-6 083

9 Slutsatser

Slutsatsen är att för varje bil Kramfors kommun byter till fossilfri av bränslena biogas, el och etanol minskar kostnaderna för fordonsparken samt de miljöekonomiska kostnaderna jämfört med att fortsätta som *business as usual*. Mest minskar kostnaderna för fordonsparken och utsläppen genom *scenario 2: El* och *scenario 3: Biogas och el*. Kostnader reduceras därmed mest för varje fossildriven personbil som Kramfors kommun byter till en elbil eller biogasbil.

Utsläppen av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv jämfört med *scenario 0: Business as usual* kan minskas med 466 ton per år, 1 399 ton på tre år och 4 663 ton på en tioårsperiod om *scenario 3: Biogas och el* väljs att implementeras. Väljs istället *scenario 2: El* att implementeras är utsläppsreduktionen istället 443 ton CO_{2ekv} per år, 1 329 ton på tre år och 3 747 ton på tio år.

Slutsatsen är därmed att det inte är ekonomiskt försvarbart att fortsätta köpa in fordon drivna av fossila drivmedel, både strikt företagsekonomiskt som samhällsekonomiskt när även miljönyttan vägs in.

Slutsatsen är också att kommunen inte kan satsa på enkom ett drivmedel utan behöver ha en fordonspark som består av en kombination av olika fordon drivna av olika förnybara drivmedel för att minska sårbarheten och få en större resilience. För att göra kommunen mindre känslig för eventuella förändringar i priser och tillgång på drivmedel.

De fordons- och drivmedelstyper som rekommenderas är primärt biogasbilar och batteridrivna elbilar och sekundärt etanolfordon och laddhybrider. Rekommendationen är därmed att vid nyinköp primärt köpa in fordon som drivs av biogas och el och sekundärt personbilar drivna av etanol samt laddhybrider.

Rekommendationen är också att börja tanka befintliga dieselfordon med HVO innan dessa ska bytas ut vid det orter där HVO100 finns tillgängligt, för närvarande enkom i Docksta.

I första hand bör biogasfordon köpas in för fordon som är stationerade i Kramfors centrum när tankstationen för biogas är etablerad. Innan dess är det primärt elfordon som bör köpas in i Kramfors centrum och sekundärt etanolfordon och i vissa enstaka fall laddhybrider vid behov av exempelvis 4-hjulsdrift och högre bilar. I övriga delar av kommunen är det primärt elfordon och sekundärt etanolfordon som bör köpas in. I behov av 4-hjulsdrift eller högre bilar i övriga kommunen är det primärt laddhybrider som bör köpas in.

10 Hur når vi utsläppsreduktionsmålen?

Sveriges nationella målsättning är att utsläppen ska vara reducerade till noll nettoutsläpp år 2045. Ett etappmål är att utsläppen inom transportsektorn ska minska med 70% till 2030 jämfört med 2010.

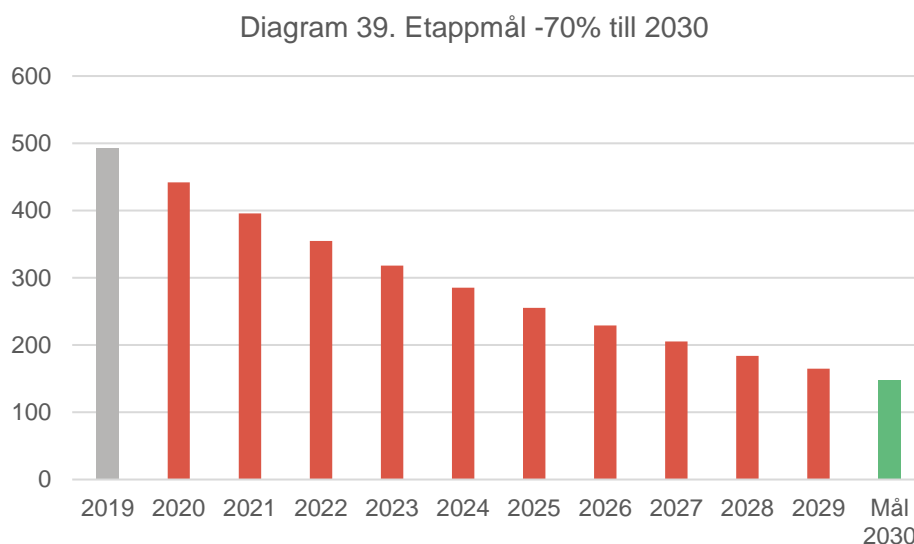
Frågan är hur snabbt behöver Kramfors kommun ställa om fordonsflottan för att reducera utsläppen av växthusgaser med 70% till 2030? I praktiken innebär det reducerade utsläpp med 7 % per år inom fordonsflottan fram till 2030. Beräkningar presenteras över takten som kommunala personbilar behöver ställas om till fossilfria för att klara målsättningen om 70% reduktion till 2030.

Beräkningar görs även på alternativet att kommunen ställer om till helt fossilfri fordonsflotta till 2030. Då är reduktionstakten av utsläpp 10% per år.

Utsläppen från personbilar uppgick 2018 till 493 ton CO₂. Då denna statistik inte finns för år 2010 som är basåret för det nationella etappmålet utgår beräkningarna från 2018 års utsläppsnivå och antas vara den samma för år 2019.

10.1 Etappmål 70% CO₂-reduktion till 2030

Utsläppstaken som krävs för att nå målet om 70% reduktion av växthusgaser till 2030 är 7% per år och illustreras i diagram 39. Grå stapel för 2019 avser faktiskt utsläppsnivå, röda staplar illustrerar nödvändig reduktionstakt för att nå målet 2030 (grön stapel).



Beräkningarna visar att antalet personbilar som behöver bytas ut till fossilfria personbilar varje år för att klara etappmålet på 70% reduktion av växthusgasutsläpp inom transportsektorn till 2030 är **11 stycken** om Kramfors kommun väljer att implementera *scenario 2: El* och **10 st** om Kramfors kommun väljer att implementera *scenario 3: Biogas och el*.

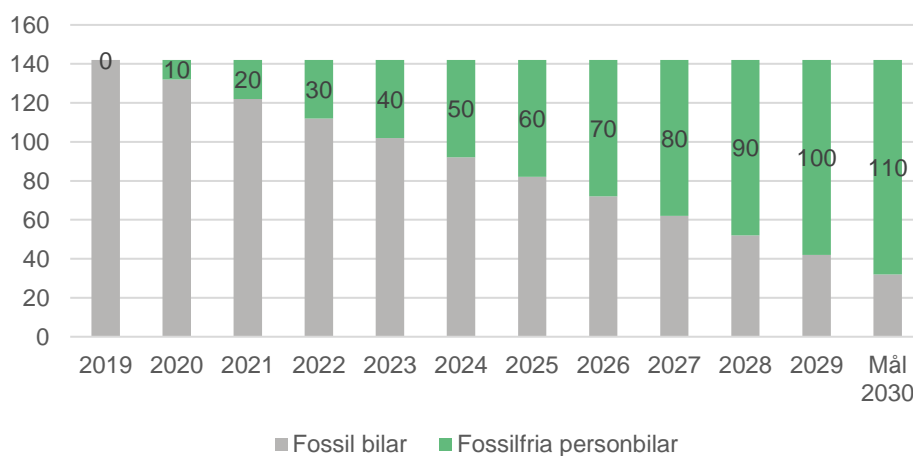
Omställningstakten av personbilar inom fordonsflottan är därmed 10 eller 11 fordon per år som behöver konverteras till fossilfria beroende på vilket scenario som väljs att implementeras. Detta om starten för konvertering sker år 2020. Fördröjs implementeringen behöver konverteringen ha ett högre tempo och antal personbilar som byts år årligen behöver vara fler.

Tabell 39. Antal personbilar som behöver bytas ut årligen för att klara etappmålet om -70% utsläpp av växthusgaser till 2030

	Summa/enhet
Utsläpp från 142 personbilar, kg CO ₂ per år	492 792 kg
Antal personbilar	142 st
70% reduktion till 2030, kg CO ₂ per år	344 954 kg
Mål utsläppsnivå år 2030	147 837 kg
Reduktion per år till 2030, kg CO ₂ per år	34 495 kg
Reduktionstakt av utsläpp per år	7%
Utsläpp per personbil 2018, kg CO ₂ per år	3 470 kg
Utsläpp från fossilfria personbilar, per bil enligt scenario 2	283 kg
Utsläpp från fossilfria personbilar, per bil enligt scenario 3	0 kg
Antal bilar som behöver bytas ut per år enligt scenario 2	11 st
Antal bilar som behöver bytas ut per år enligt scenario 3	10 st

Diagram 40 visar substitutionstakten av fordon till 2030 för målet på 70% reduktion av utsläpp till 2030.

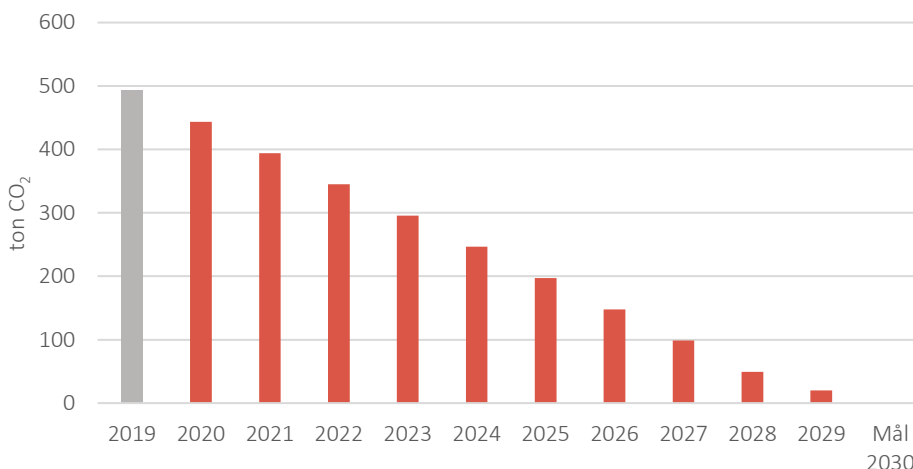
Diagram 40. Antal fossilfria bilar i fordonsparken:
-70% till 2030



10.2 Fossilfri fordonsflotta

Skulle Kramfors kommun välja att implementera en fossilfri fordonsflotta till 2030 uppgår den nödvändiga utsläppsreduktionen till 10% årligen för att nå nollutsläpp till 2030, illustrerat i diagram 41. Grå stapel för 2019 avser faktiskt utsläppsnivå, röda staplar illustrerar nödvändig reduktionstakt för att nå målet på noll utsläpp av växthusgaser till 2030.

Diagram 41. Fossilfri fordonsflotta till 2030



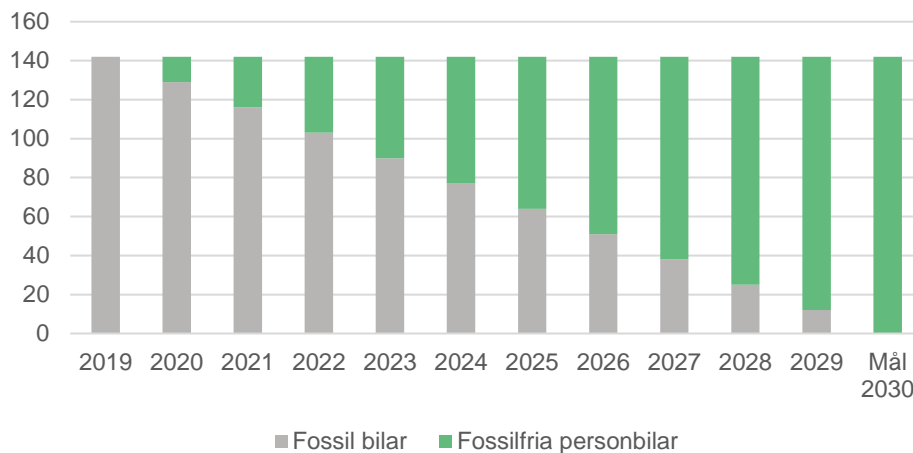
Beräkningarna visar att antalet personbilar som behöver bytas ut årligen till fossilfria personbilar för nå en fossilfri fordonspark till 2030 är **15 stycken** om Kramfors kommun väljer att implementera *scenario 2: El* och **14 st** om Kramfors kommun väljer att implementera *scenario 3: Biogas och el*.

Omställningstakten av personbilar inom fordonsflottan är därmed 14 eller 15 fordon per år som behöver konverteras till fossilfria beroende på vilket scenario som väljs att implementeras. Detta om starten för konvertering sker år 2020. Fördröjs implementeringen behöver konverteringen ha ett högre tempo och antal personbilar som byts år årligen behöver vara fler.

Tabell 40. Antal personbilar som behöver bytas ut årligen för en fossilfri fordonspark till 2030

	Summa/enhet
Utsläpp från 142 personbilar, kg CO ₂ per år	492 792
Antal personbilar	142
70% reduktion till 2030, kg CO ₂ per år	492 792
Mål utsläppsnivå år 2030	0
Reduktion per år till 2030, kg CO ₂ per år	49 279
Reduktionstakt av utsläpp per år	40%
Utsläpp per personbil 2018, kg CO ₂ per år	3 470
Utsläpp från fossilfria personbilar, per bil scenario 2	283
Utsläpp från fossilfria personbilar, per bil scenario 3	0
Antal bilar som behöver bytas ut per år enligt scenario 2	15
Antal bilar som behöver bytas ut per år enligt scenario 3	14

Diagram 42 illustrerar substitutionstakten av fordon för att nå målet om en fossilfri personbilsflotta till 2030 och tabell 41 redogör för antalet fossilfria respektive fossilt drivna personbilar för respektive mål.

Diagram 42. Antal fossilfria personbilar i fordonsparken:
fossilfri till 2030

Tabell 41. Antal fossila respektive fossilfria personbilar per år för respektive mål

Mål	70% CO ₂ reduktion till 2030		Fossilfri fordonsflotta till 2030	
	Fossila personbilar, antal per år	Fossilfria personbilar, antal per år	Fossila personbilar, antal per år	Fossilfria personbilar, antal per år
2019	142	0	142	0
2020	132	10	129	13
2021	122	20	116	26
2022	112	30	103	39
2023	102	40	90	52
2024	92	50	77	65
2025	82	60	64	78
2026	72	70	51	91
2027	62	80	38	104
2028	52	90	25	117
2029	42	100	12	130
Mål 2030	32	110	0	142

11 Rekommendationer

För att implementera en fossilfri kommunal fordonsflotta i Kramfors kommun rekommenderas dels en rangordning för nyinköp av fordon samt att en fossilfri kommunal fordonsflotta implementeras i steg. Beskrivning av rangordning och stegvis implementering görs nedan.

Teknikutvecklingen på området går snabbt och rekommendationen behöver revideras i takt med teknikutveckling och att nya tekniker och bilmodeller blir tillgängliga på marknaden. Rekommendationen behöver därmed följa teknikutvecklingen.

11.1 Rangordning för nyinköp av fordon

För att styra och underlätta val vid inköp av fordon bör en rangordning fastslås. Rangordningen bör delas upp på Kramfors centrum och övriga delar av kommunen i och med att tankstation för biogas med stor sannolikhet kommer att etableras i Kramfors centrum, men detta drivmedel kommer inte att finnas tillgängligt i övriga delar av kommunen. Det kan dock ta något år innan en tankstation för biogas finns etablerad så till dess får kommunen hålla till godo med övriga alternativ. Innehav av biogasbilar avgränsas till Kramfors centrum, men kan och bör där utgöra så stor andel av transportflottan som möjligt. Det gäller både personbilar såväl som andra typer av fordon som caddys, pickups. Biogas är även ett utmärkt drivmedel för tyngre fordon som kollektivtrafik och exempelvis avfallstransporter.

I takt med teknikutveckling kan även utbudet ökas av renare 4-hjulsdrivna bilmodeller och rekommendationen bör därmed följa teknikutvecklingen.

11.1.1 Kramfors centrum

När tankstationen för biogas är etablerad ska biogasfordon köpas in i första hand. I andra hand ska elfordon köpas in där biogas inte är möjligt. I tredje hand ska etanolfordon köpas in där biogas eller el inte är möjligt eller rimligt. De fordon som kräver 4-hjulsdrift eller behöver vara högre ska laddhybrider köpas in.

Rekommenderad rangordning för inköp av fordon i Kramfors centrum när tankstation för biogas är etablerad

1. Biogasbilar
2. Elbilar
3. Etanolbilar
4. Laddhybrider

Rekommenderad rangordning för inköp av fordon i Kramfors centrum innan tankstation för biogas är etablerad

1. Elbilar
2. Etanolbilar
3. Laddhybrider

11.1.2 Övriga delar av kommunen

I övriga delar av kommunen ska i första hand elfordon köpas in och i andra hand etanolfordon. För fordon som kräver 4-hjuldrift eller högre markhöjd ska laddhybrider köpas in.

Rekommenderad rangordning för inköp av fordon i övriga delar av Kramfors kommun

1. Elbilar
2. Etanolbilar
3. Laddhybrider

11.2 Stegvis implementering av fossilfri fordonsflotta

Rekommendationen är att införa en fossilfri fordonsflotta i steg, dels att ”hantera” befintligt fordonsinnehav innan det ska bytas ut, samt att strikt följa rekommendationen för nyinköp när nyinvestering görs. På så sätt kan omställningen till en fossilfri fordonsflotta göras snabbare än enkom vid nyinköp.

1. Vid nyinvestering av bilar ska rangordningen för nyinköp av fordon för Kramfors centrum respektive övriga delar av kommunen följas, dvs biogas, el, etanol och laddhybrider.
2. Befintliga dieslbilar tankas i största möjliga mån med HVO på de platser där utbud av tankställen finns tillgängliga, i Docksta och i Kramfors centrum när det senare är etablerat.
3. Nya dieslbilar köps inte in.

11.2.1 Merkostnad för att tanka HVO i befintliga dieslbilar

Merkostnaden för att initialt tanka HVO100 i befintliga dieslbilar innan dessa byts ut till andra dieslbilar uppgår till 1,09 kr/l. Den totala merkostnaden om hela fordonsflottan bestående av dieslbilar skulle tankas med HVO100 skulle uppgå till 189 638 kr exkl moms, baserat på 2019 års genomsnittspriser på drivmedel. Nu finns inte möjligheten att tanka HVO i alla delar av kommunen så det är inte ett reellt alternativ. Den faktiska merkostnaden för att tanka HVO100 där utbudet finns kommer därmed inte att komma upp i summan för att tanka samtliga befintliga dieslbilar med HVO100. För närvarande finns HVO100 att tanka enkom i Docksta.

Tabell 42. Merkostnaden för att tanka HVO100 i befintliga dieslbilar, exkl moms

Kostnad HVO	13,97	kr/l
Kostnad Diesel	12,88	kr/l
Merkostnad per liter	1,09	kr/l
Antal liter diesel hela fordonsflottan	174 299	l
Merkostnad hela fordonsflottan, kr	189 638	kr

11.3 Riktlinjer för inköp av fordon

För att implementera rangordningen för nyinköp av fordon samt den stegvisa omställningen till en fossilfri kommunal fordonsflotta bör nästa steg vara att utforma och anta riktlinjer för nyinköp av fordon och nyttjande av fordon. Detta för att styra inköp samt att medarbetare tankar både befintliga och nya fordon med rätt drivmedel. Dessa riktlinjer behöver antas av Kommunfullmäktige som har mandat att styra samtliga förvaltningar, samt även bolag om man väljer att omfatta hela kommunkoncernen.

Skulle valet göras att omfatta hela kommunkoncernen krävs ytterligare förankring med bolagen innan en riktlinje kan antas, då detta inte är gjort i denna utredning då uppdraget inte omfattade bolagens fordon.

11.4 Andra rekommenderade åtgärder

För att klara av omställningen till en fossilfri fordonsflotta krävs även beteendeförändringar som innebär mer än att "bara" byta ut bilar. Organisationen behöver minska biltransporter i största möjliga mån och nyttja gång, cykel samt kollektivtrafik i högre utsträckning.

- Kan gång och cykel nyttjas i högre utsträckning istället för bil?
- Kan några bilar bytas ut mot elcyklar?
- Kan några bilar bytas ut mot ellastcyklar vid lastbehov?
- Kan några bilresor bytas ut mot kollektivtrafik?
- Kan vissa resor helt undvikas genom att mötas via webben istället?
- Kan fordonen nyttjas effektivare genom att inkludera fler personbilar i fordonpoolen och på så sätt minska verksamhetsknutna fordon?

Många bilresor kan med stor sannolikhet bytas ut till kollektivtrafik, det gäller troligen främst resor till andra städer och kommuner och inte exempelvis hemtjänsten. Nyttjande av gång och cykel i ökad utsträckning bland anställda bidrar till bättre hälsa och reducerade kostnader och utsläpp. Webbmöten sparar utöver utsläpp även arbetstid och ekonomi både i faktiska utgifter för resan men även för den arbetstid som frigörs genom utebliven transport. Genom att inkludera fler fordon i fordonspoolen kan beläggningen på fordonen öka och det totala antalet fordon kan då troligen minska.

Effektiviseringar och ruttoptimeringar är andra åtgärder som bidrar till minskat antal körda kilometer och därmed lägre kostnader och utsläpp samt bättre nyttjad arbetstid.

Elektroniska körjournaler är ett annat verktyg för att kunna följa upp antal körda kilometer, utsläpp och kostnader. Med elektroniska körjournaler får man även en bättre helhetsbild av transportflottan och får underlag för ruttoptimeringar och effektiviseringar.

Tydlighet för kontering av drivmedels- och fordonsfakturor behöver också göras för att få en bättre uppföljning av utgifter för drivmedel och fordon

samt utsläpp. Det långsiktigt rimliga är att följa upp drivmedelsanvändningen och de utsläpp den orsakar genom ekonomisystemet. Tydliga riktlinjer för detta behöver implementeras så medarbetare lätt kan göra rätt.

11.5 Förslag till fortsatta utredningar

För att ställa om kommunens hela fordonspark till fossilfri krävs fortsatta utredningar då detta uppdrag och utredning inte omfattar hela den kommunala fordonsparken. Då behöver utredningar göras som omfattar både lätta lastbilar (exempelvis Caddys, pick-ups) samt tyngre fordon.

12 Diskussion

För att ersätta oljan och dess fossila drivmedel krävs en mångfald av förnybara drivmedel, det finns inte en teknik eller ett drivmedel som kan ersätta olja på egen hand. Det krävs en hel palett av olika förnybara drivmedel som används till olika typer av transporter och fordon. Därför är det bra om även kommunen har flertalet olika drivmedel, dels för att skapa underlag för drivmedelsinfrastruktur i kommunen för olika typer av förnybara drivmedel och dels för att agera förebild att mångfald är lösningen för omställningen till ett hållbart samhälle och framtiden.

Reducerar Kramfors kommun antalet fordon behöver också färre fordon bytas ut per år. Dvs ett reducerat fossilt fordon är lika mycket, eller egentligen mer, värt i utsläppstermer som att ställa om till ett fossilfritt.

När Kramfors kommun väljer väg behöver hänsyn till fordonsinnehavet i kommunen som geografiskt område tas. I och med att totalt 410 etanolbilar finns registrerade i kommunen kan Kramfors kommunorganisation inte exempelvis förorda att befintliga tankstationer överger utbudet av etanol till förmån för HVO, det vore att missgynna de fordonsinnehavare som tidigare valt att ställa om till fossiloberoende fordon utifrån det utbud som tidigare funnits. Väljer däremot drivmedelsstationer att utöka utbudet och lägga till försäljning av HVO100, utan att för den delen ta bort utbudet av etanol, kan kommunen med fördel tanka befintligt fordonsinnehav av dieslbilar godkända för HVO på HVO100.

HVO är dock ingen långsiktigt lösning eftersom stora volymer av framtida produktion kommer att nyttjas till reduktionsplikten, dvs iblandning av HVO i fossil diesel som ökar i takt. I dagsläget produceras också mycket HVO av palmolja som orsakar skövling av regnskog vilket genererar stora utsläpp av växthusgaser och förlust av biologisk mångfald och hela ekosystem.

Biltransporter kommer även fortsättningsvis att vara viktiga för Kramfors kommuns verksamheter eftersom kommunens geografi och befolkningens lokalisering är decentraliserad och har låg koncentration och därmed är kollektivtrafik ofta inte ett realistiskt alternativ. Kommunens verksamheter med hemtjänst och så vidare är också av den natur att fortsatta biltransporter är nödvändiga. Det är därmed viktigt att dessa nödvändiga transporter ställs om till fossilfria medan transporter som är mindre nödvändiga och där det finns reella alternativ kan flyttas över till kollektivtrafik i ökad utsträckning, exempelvis tjänsteresor till möten och nätverksträffar till grannkommuner och dylikt.

Resultatet för utredningen bygger på nuvarande förutsättningar gällande drivmedelspriser och skattenivåer. Förändras dessa förutsättningar förändras också resultatet. Skulle exempelvis ett annat skattesystem för fordon implementeras på nationell nivå kan resultatet och rekommendationerna i denna utredning behöva revideras.

I arbetet för att reducera utsläppen från transportflottan behöver offentliga myndigheter och verksamheter vara förebilder. Det innebär att om den nationella målsättningen är att de totala utsläppen från transportflottan ska reduceras med 70% till 2030 är det rimligt att offentliga myndigheters och verksamheters transportflottor har en snabbare och högre reduktionstakt. Detta då offentliga verksamheters arbete ofta blir normgivande och agerar förebild för övriga samhället. Satsar kommunen på snabbare takt för utsläppsreduktion kan de ge inspiration till företag och privatpersoner i kommunen att ta liknande initiativ. Det finns många gånger även en större tröghet bland privatpersoner att ställa om och ändra beteende och det kan därmed krävas att en större andel av utsläppsreduktionen bärs av offentliga verksamheter som genom styrning och exempelvis krav i upphandlingar lättare kan nå målet.

Offentliga verksamheter har också ett ansvar att förvalta våra gemensamma skattemedel på ett långsiktigt hållbart sätt och med dessa bidra till omställningen till ett hållbart samhälle.

Målet bör vara att sträva efter att den mängd drivmedel som används i Sverige ska produceras i Sverige. Kramfors kommun bör därmed eftersträva en fordonsflottas sammansättning som gör det målet möjligt.

Referenser

Litteratur

- Biofuel Region (2019) *Regionala förutsättningar för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel – i Västernorrland*
- Gröna bilister (2019) *Drivmedelsfakta 2019*
- Energimyndigheten (2019) *Drivmedel 2018*. ER 2019:14
- Energimyndigheten b (2019) *Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten, Reduktionspliktens utveckling 2021 – 2030*, ER 2019:27
- Folksam (2017) *Ökar fyrhjulsdraft din säkerhet – myt eller sanning?*
- Hall A.S., C (2014) *EROI of different fuels and the implications for society*, Energy Policy 64
- Länsstyrelsen Västernorrland (2019) *Energi- och klimatstrategi för Västernorrland 2020-2030*, Nr 2019:08
- Länsstyrelsen Västernorrland (2019) *Västernorrlands regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel*
- Naturvårdsverket (2019) *Ren luft*
- SIKA (2008) *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4*
- Sorrell, S och Speirs, J (2009) *Global Oil Depletion: An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production*, UK Energy Research Centre
- Trafikverket (2012) *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar*
- Trafikverket (2019) *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, emissionsfaktorer 2017 – 2020 - 2030*
- Trafikverket (2018) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1 Kapitel 11 Kostnad för luftföroreningar*
- Trafikverket (2018) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1, Kapitel 12 Kostnad för climateffekter*

Internet

- 2030 sekretariatet, *Kommunala indikatorer, Kommunens verksamhet*, <http://2030.miljobarometern.se/kommun/verksamhet/>, 2019-11-25
- Energimyndigheten, *Reduktionsplikt*
<http://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/reduktionsplikt/> (2020-02-28)
- Energimyndigheten, *Växthusgasberäkning*
<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/fragor-och-svar/vaxthusgasberakning/> (2020-01-22)

European Commission, *Energy Union: Commission takes action to reinforce EU's global leadership in clean vehicles*

https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-11-08-driving-clean-mobility_en (2020-02-28)

Naturvårdsverket, *Svaveldioxid (SO2)*

<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Andra-gaser/Svaveldioxid/> (2020-03-05)

SCB, *Fordon i län och kommuner 2017*,

<https://www.scb.se/publikation/34841>, 2020-01-09

SCB, *Konsumentprisindex (1980=100), fastställda tal*

<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/priser-och-konsumtion/konsumentprisindex/konsumentprisindex-kpi/pong/tabell-och-diagram/konsumentprisindex-kpi/kpi-faststallda-tal-1980100/> (2020-01-22)

SPBI, *Priser, Utveckling av försäljningspris för bensin, dieselbränsle och etanol*, <https://spbi.se/statistik/priser/> (2020-01-22)

Sveriges radio, *Svenska uppfinnare - Jungners elbil och klimatkrisen*

<https://sverigesradio.se/sida/avsnitt/1456501?programid=412> (2020-03-03)

Sveriges radio, *Vill ha fyrhjulsdrivna bilar i hemtjänsten*

<https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=110&artikel=6083529> (2020-01-22)

SVT, *Brist på biobränsle – Länstrafiken skjuter miljömålen framåt*

<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasterbotten/brist-pa-biobransle-lanstrafiken-andrar-miljoplanen> (2020-03-10)

Transportstyrelsen, *Bonus malus-system för personbilar, lätta lastbilar och lätta bussar* <https://www.transportstyrelsen.se/bonusmalus> (2020-02-28)

Mailkontakt

Gröna Bilister, Östborn, P., *Kommuners användning av drivmedel samt goda exempel från landsbygdskommuner*, 2019-11-26

Elbilens historia

För 120 år sedan, år 1900, utvecklade den Svenska uppfinnaren Waldemar Jungner en elbil som med tidens mått var både ekonomisk och effektiv. Vid förra sekelskiftet var det inte självklart att det var förbränningsmotorn som skulle bli det dominerande sättet att driva bilar.

Totalt körde bilen 128 km, vilket då var nytt världsrekord. Farten var visserligen bara 12 km i timmen, men Ljungner fortsatte utveckla ett batteri bestående av nickel och järn. Detta batteri utvecklades senare till nickel-kadmiumbatteriet och var kanske på god väg att få sitt genombrott i bilmotorer när några händelser stoppade utvecklingen. Först en patentstrid med den världsberömda Thomas Edison och sedan en brand som förstörde Ljungners prototypfabrik. Efter detta var Ljungners möjligheter att fortsätta uttömda och 1908 tog Henry Fords massproducerade bensindrivna T-ford över marknaden. (Sveriges radio)