

Faktablad: Krisberedskap och fordonsflottans omställning



**KLIMAT
2030**
VÄSTRA GÖTALAND
STÄLLER OM

Interreg



Medfinansieras av
Europeiska unionen

Öresund-Kattegat-Skagerrak

ivl
SVENSKA
MILJÖINSTITUTET

Rapportnummer: C10043

I samarbete med: Rapporten har tagits fram inom ramen för Klimat 2030 i samarbete Fyrbodals kommunalförbund

Rapportgranskare: Anders Roth

Författare: Helena Lundström

ISBN nummer: 978-91-7883-706-9

Innehållsförteckning

1	Varför detta faktablad	4
2	Kopplingen mellan krisberedskap och omställning av fordonsflottan	5
3	Vad säger myndigheter i frågan?	7
4	Olika typer av kriser - vad ska man vara beredd på och hur länge?	7
	4.1 Tidsaspekten: kort- och långvariga kriser	9
5	Hur kommer vi i gång?	10
	5.1 Identifiera kompetenser och roller	10
	5.2 Vilka kriser och risker finns det för kommunens transporter?	11
	5.3 Kartlägg energi- och drivmedelsbehov och identifiera viktiga verksamheter	11
	5.4 Integrera klimatomställning och beredskap i fordonsplaneringen	13
	5.5 Samverka- internt och regionalt	13
6	Vilka drivlinor ska man satsa på?	14
	6.1 Bensin	14
	6.2 Biogas	15
	6.3 Elektrifiering	16
	6.4 HVO	18
	6.5 Vätgas	19
7	Exempel från Karlstad	21
	7.1 Omvänd kontinuitetsplan – ta fram beredskapsbehovet	21
	7.2 Kommunens energibehov och lägsta acceptabla nivå av drivmedel	21
	7.3 Tank- och laddstationer + reservkraft	22
8	Slutsatser och rekommendationer	23
9	Referenser och länkar	24

1 Varför detta faktablad

Krisberedskap kopplat till drivmedel i kommunal fordonsomställning har blivit en allt viktigare fråga. Många som arbetar med krisberedskap eller hållbara transporter efterfrågar vägledning och stöd i att initiera krisberedskapsarbete, utveckla det som redan finns på plats samt hur klimatlöften och klimatmål för fordon och transporter ska vägas samman. Detta faktablad ger ett utgångsläge för arbetet med att säkerställa tillgång till drivmedel för samhällsviktiga transporter i en tid där fordonsflottan genomgår en omställning från fossila till fossilfria alternativ. Faktabladet lyfter centrala frågor och ger konkreta resonemang kring hur kommuner kan tänka och agera för att förena klimatarbete med god krisberedskap för en hållbar transportsektor.

Innehållet är baserat på erfarenheter från flera organisationer, publikationer från myndigheter samt intervjuer.

Faktabladet har tagits fram inom ramen för Klimat2030 i nära samarbete med Fyrbodals kommunalförbund

2 Kopplingen mellan krisberedskap och omställning av fordonsflottan

Transportsektorn står för cirka 30 procent av Sveriges totala utsläpp och är således en viktig pusselbit i den svenska klimatomställningen (Naturvårdsverket, 2024). Enligt etappmålet för inrikestransporter ska utsläppen minska med 70 procent till 2030 jämfört med nivåerna 2010. Hittills har transporterens utsläpp minskat med 34 procent jämfört med nivån 2010. Enligt beräkningar från Naturvårdsverket behövs en minskning på i snitt en miljon ton koldioxidekvivalenter per år, förutsatt en linjär minskningstakt, för att målet ska nås.

För att nå de nationella målen såväl som Sveriges åtaganden inom Europeiska unionen krävs insatser för att ställa om fordonsflottan till mindre utsläppsintensiva och fossilfria drivmedel. Kommunernas klimatlöften inom ramen för Klimat 2030 är ett konkret verktyg för att driva på omställningen av fordonsflottan. Flera av löftena handlar om att ställa krav på fossilfria och elektrifierade godstransporter, elektrifiering av personbilar och arbetsmaskiner, samt klimatsmart upphandling. Dessa åtaganden har stor potential att bidra till minskade utsläpp och stärkt energisäkerhet.

Samtidigt som arbetet med omställningen pågår har frågan om krisberedskap och resiliens blivit alltmer aktuellt. Att ställa om fordonsflottan är inte bara en fråga om klimat och miljö utan har även stor relevans för säkerhetspolitiken. Ryssland är en stor producent och exportör av olja och har historiskt inte dragit sig för att nyttja det för politiska påtryckningar. Importberoende länder är sårbara för handelspartners som inte drar sig för att använda oljeexport som geopolitiskt vapen. Ett minskat beroende av olja från osäkra regioner är viktigt för den svenska säkerhetspolitiken då det minskar sårbarheten vid yttre hot. En omställning av fordonsflottan främjar en stärkt nationell försörjningssäkerhet, ett minskat importberoende samt främjar regional och nationell bränsleproduktion. Sedan Rysslands invasion av Ukraina 2022 har allt fler kommuner aktivt börjat arbeta med krisberedskap och hur deras transportberoende verksamheter ska utformas för att möta både klimatomställningen och en drivmedelskris.

Den fossilbetonade fordonsflotta som samhället präglats av under lång tid genomgår nu en transformation till andra bränslen och drivlinor. Frågan många står inför är: vilka drivmedel ska vi satsa på? Tidigare har det varit enkelt att tänka sig lager av fossilt bränsle som kan täcka upp vid en eventuell kris.

Utvecklingen inom transportsektorn präglas idag av en stark elektrifieringstrend, och många svenska kommuner har mål om att en allt större andel av fordonsflottan ska vara eldriven. Detta ser vi också i Västra Götalands Regionen bland annat genom Klimat 2030 och klimatlöftena. Denna riktning är dock inte enbart ett resultat av lokala klimatambitioner, utan följer tydliga styrsignaler från EU. Från och med 2035 kommer alla nya personbilar som säljs inom EU att behöva vara utsläppsfria, vilket i praktiken innebär att bilar med traditionella förbränningsmotorer fasas ut (med ett möjligt undantag för bilar som drivs av e-bränslen). För tunga fordon skärps samtidigt kraven: koldioxidutsläppen ska minska med 45 procent till 2030 och 90 procent till 2040, vilket förutsätter att en betydligt större andel av de nya lastbilarna har nollutsläpp. Detta pekar tydligt på att även marknaden för tunga transporter snabbt elektrifieras.

Ytterligare en viktig aspekt är det så kallade Clean Vehicles Directive (CVD), som berör alla offentliga upphandlare i EU. Enligt CVD måste 38,5 procent av alla upphandlade lätta fordon vara "rena fordon", vilket i praktiken innebär elbilar eller vätagasfordon. För tunga fordon gäller att minst 10 procent av de upphandlade fordonen mellan 2021–2025, och minst 15 procent mellan 2026–2030, måste drivas med förnybara drivmedel. Detta direktiv är en rättsligt bindande reglering vid offentlig upphandling, vilket gör det centralt för alla kommuner att integrera CVD i sin fordons- och upphandlingsstrategi – inte minst ur ett krisberedskapsperspektiv, där flexibilitet och långsiktig försörjningstrygghet är viktiga faktorer.

Därtill väntas Euro 7-regelverket, som snart träder i kraft, kraftigt skärpa utsläppskraven för förbränningsmotorer. Det gör att sådana fordon blir dyrare att utveckla och underhålla. Utöver detta införs EU:s nya system för utsläppsrätter (ETS2) 2027, som omfattar vägtransporter och kommer driva upp priset på fossila drivmedel i takt med att tillgången på utsläppsrätter minskar. Sammantaget gör dessa faktorer det både tekniskt, ekonomiskt och regulatoriskt mer fördelaktigt att satsa på elektrifiering. För kommuner som planerar sin fordonsflotta på medellång till lång sikt är det därför strategiskt klokt att redan nu ta höjd för en kraftig ökning av eldrivna fordon – även inom krisberedskapen. Vid en drivmedelskris, likt oljekrisen på 1970-talet, kan en organisation med stor andel elektrifierade fordon stå stark. Elektrifierade fordon bidrar till ökad resiliens i den typen av situationer eftersom de inte är beroende av fossila bränslen. Samtidigt ska man vara beredd på att kriser kan komma i olika skepnader och en elektrifierad fordonsflotta är inte utan sårbarheter vid exempelvis strömavbrott. Därför är det viktigt för kommuner

att ta ett helhetsgrepp om krisberedskap och fordonsflottans omställning för att säkerställa att samhällskritiska funktioner kan upprätthållas oavsett krisscenario.

3 Vad säger myndigheter i frågan?

Både Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och Energimyndigheten (EM) lyfter att kommunerna generellt har ett stort ansvar att själva göra en bedömning över deras förmåga att tillgodose sitt transportbehov. Det finns i dagsläget inga skarpa rekommendationer kring hur kommuner ska planera sina transporter gällande bränslen och drivlinor. Myndigheterna betonar dock vikten av att ha en reservplan om man väljer att satsa på en enda drivlina. I och med att krisberedskap har blivit ett alltmer aktuellt ämne, på lokal, regional och nationell nivå, pågår ett omfattande arbete med att höja kunskapsnivåerna och ta fram stöd och riktlinjer. Myndigheterna erbjuder i dag visst stöd och vägledning, men ytterligare vägledningar och konkret stödmaterial är att vänta framöver.

4 Olika typer av kriser - vad ska man vara beredd på och hur länge?

Det finns många olika typer av kriser och händelser som en kommun kan behöva hantera. Nedan listas exempel på kriser:

- Drivmedelsbrist
- Cyberattacker mot logistik och transportsystem
- Naturkatastrofer, exempelvis stormar och översvämningar
- Elförsörjningskriser
- Pandemier
- Geopolitiska konflikter¹

En drivmedelsbrist kan uppstå som följd av internationella konflikter, störningar i handelssystemen eller produktionsproblem. Oavsett orsak kan det leda till

¹ Exempel: Rysslands invasion av Ukraina 2022. Har lett till störningar i energi- och livsmedelsförsörjningen i Europa, påverkar tillgången på olja, gas och spannmål. Kina-Taiwan-konflikten, en upptrappning kan påverka tillgången på elektronik, batterier och komponenter för elfordon, risk för handelsstörningar i Asien-Europa-handeln. Spänningar i Mellanöstern (ex. Iran-Israel, Jemen-Saudiarabien) kan orsaka störningar i oljeexport via Hormuzsundet, en flaskhals för världens oljetransporter

begränsad tillgång på bränsle samt stora prisförändringar vilket kan påverka kommunens transporter och samhällsviktiga verksamheter.

Naturkatastrofer kan bland annat omfatta översvämningar, stormar, skogsbränder med mera och kan ha stor påverkan på infrastrukturen i form av hinder på vägarna och fördröjning av drivmedelsleveranser. Klimatförändringarna förväntas öka både frekvensen och intensiteten av dessa händelser.

Elförsörjningskriser kommer slå hårdare mot fordonsflottan i takt med ökad grad av elektrifiering. Strömavbrott kan bland annat medföra störningar på laddinfrastruktur. Det är dock viktigt att skilja på olika typer av strömavbrott. Korta avbrott (några timmar) påverkar sällan en elektrifierad fordonsflotta i större utsträckning – särskilt om fordonen laddas hemma utan betalsystem som kan störas.

Vid längre strömavbrott (flera dagar eller mer) ökar dock sårbarheten. Elfordon blir då beroende av reservkraft eller andra lösningar som kan hålla laddinfrastrukturen i gång. Lagringsbara drivmedel kan i sådana fall vara lättare att hantera förutsatt att mindre reservkraftverk finns tillgängliga för att driva pump- och betalsystem.

Pandemier kan ge omfattande påverkan. Stora och omfattande sjukdomsutbrott likt Covid-19 kan påverka en kommuns transporter genom arbetskraftbrist och störningar i leveranskedjor som kan leda till drivmedelsbrist.

MSB listar i rapporten [Nationell risk-och sårbarhetsbedömning \(NRSB\): 2023](#) 17 händelser som bedöms utgöra betydande risker och hot mot Sverige. Exempel på dessa är:

- Virusutbrott och pandemier
- Skogs- och vegetationsbränder
- Dammhaverier
- Storm och skyfall
- Nätsammanbrott i elsystemet.
- Sabotage mot kritisk infrastruktur

Även om inte alla dessa hot är lika relevanta på lokal nivå, kan de fungera som en checklista för att väcka frågor som: Kan detta hända hos oss? Hur skulle vi påverkas om det gjorde det? Eftersom NRSB också bedömer konsekvenser och sannolikhet, kan kommuner använda detta som stöd i prioriteringar.

4.1 Tidsaspekten: kort- och långvariga kriser

En kommun behöver vara förberedd på olika typer av kriser och hur de påverkar transportmöjligheterna och drivmedelstillgången. Som en del i beredskapen behöver kommunen ha förståelse för hur kriser kan spela ut över tid. Exempel på kortvariga kriser kan vara drivmedelsbrister, tillfälliga strömavbrott och naturolyckor/väder.

En kortvarig kris kan vara i allt från ett par timmar till några dagar. Ofta drabbas inte alla sektorer samtidigt och samhället kan snabbt återfå normal funktion efter störningen. För att möta en kortvarig kris behöver kommunen ha reservlösningar på plats och en viss redundans, exempelvis lagrat drivmedel eller batteribackup för ladd- och tankstationer.

En långvarig kris kan däremot pågå i veckor, månader eller år. Tidsaspekten gör att reservlösningarna och redundansen som kan hantera de kortvariga störningarna behöver stöttning i form av mer långsiktiga lösningar. För att hantera långvariga kriser behöver kommunen utveckla strategier för hållbara transportlösningar, bygga upp lokala och hållbara energikällor samt etablera samarbeten med relevanta aktörer.

En ytterligare viktig aspekt är att arbeta med en strategisk diversifiering av den kommunala fordonsflottan. Att ställa om till el är prioriterat, särskilt inom verksamheter där det redan fungerar väl. Elektrifieringen minskar både klimatpåverkan och driftskostnader, och stärker samtidigt beredskapen genom minskat beroende av importerade fossila bränslen. För vissa fordon och användningsområden, exempelvis tunga transporter, behövs kompletterande lösningar. Här spelar biogas en viktig roll då elektrifiering av tunga transporter ännu inte har kommit lika långt som för lätta fordon. I situationer där el, biogas, eller vätgas inte är praktiskt genomförbart kan laddhybrider och fordon som drivs med HVO vara ett alternativ.

5 Hur kommer vi i gång?

Många kommuner har ett etablerat krisarbete och börjar därför inte på ruta ett i den här processen. Ett första steg är att kommunen skapar sig en bild av situationen och utgångsläget och identifierar och kartlägger energi- och drivmedelsbehov i viktiga verksamheter.

Om det finns tidigare genomfört arbete inom området, är det en god idé att utgå från detta som grund och komplettera med nya kartläggningar och analyser utifrån kommunens aktuella behov och förutsättningar. Många centrala frågor som rör krisberedskap och transportförsörjning behandlas redan i kommunens risk- och sårbarhetsanalys (RSA). Vi rekommenderar därför att tidigt involvera kommunens beredskapsansvariga, både för att undvika dubbelarbete och för att säkerställa att arbetet med drivmedelsförsörjning och fordonsomställning integreras i befintlig krisplanering.

Vid insamling och kartläggning av information är det viktigt att beakta informationssäkerhet. Känsliga uppgifter ska hanteras med särskild försiktighet och på ett sätt som minimerar risken för att känslig information sprids till obehöriga.

5.1 Identifiera kompetenser och roller

För att stärka arbetet med krisberedskap och fordonsomställning är det viktigt att identifiera relevanta kompetenser och roller inom kommunen. Börja med att kartlägga vilka personer eller funktioner som redan arbetar med krisberedskap. Nästa steg är att tydliggöra vilka som har inflytande över kommunens fordonsflotta och val av drivlinor- exempelvis miljöansvariga som sätter upp mål för miljöprestanda, personer som arbetar med upphandling och kravställning samt de som ansvarar för transportinköp.

Detta arbete kan med fördel utgå från redan befintlig kunskap inom kommunen. Genom de klimatlöften som många kommuner antagit inom exempelvis områdena bilar, fordon och transporttjänster finns ofta redan en god bild av vilka funktioner och roller som har ansvar och inflytande över fordonsrelaterade frågor. Klimatlöftena kan därmed utgöra en praktisk utgångspunkt för att identifiera nyckelpersoner och skapa samverkan i arbetet med både krisberedskap och omställning av fordonsflottan.

Ett sätt att samordna arbetet är att skapa ett forum med representanter från berörda avdelningar, såsom miljö, upphandling och transporter. Fördelen med ett

sådant forum är att det möjliggör tvärfunktionellt samarbete och skapar förutsättning för att integrera krisberedskap genom hela organisationen.

5.2 Vilka kriser och risker finns det för kommunens transporter?

Ett viktigt första steg i arbetet med att stärka krisberedskapen kopplad till transport- och fordonsfrågor är att utgå från kommunens befintliga Risk- och sårbarhetsanalys (RSA) ². Enligt förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap är kommuner, regioner och statliga myndigheter skyldiga att genomföra en sådan analys för sin egen verksamhet och sitt ansvarsområde. RSA:n utgör ett centralt underlag för att identifiera vilka risker som är mest relevanta för kommunen och vilka konsekvenser dessa kan få för transportförsörjningen. MSB:s rapport, [Nationell risk- och sårbarhetsbedömning \(NRSB\) 2023](#), kan utgöra ett underlag för kommunens risk- och sårbarhetsanalys.

Kriser kan anta olika former och kategoriseras bland annat som kortvariga eller långvariga. En kortvarig kris kan exempelvis röra sig om ett tillfälligt strömavbrott eller en lokal störning i drivmedelsförsörjningen, medan en långvarig kris kan vara ett utdraget geopolitiskt läge som påverkar tillgången på energi eller kritiska resurser under en längre tid. Vid sidan av geopolitiska konflikter bör kommunen även överväga andra potentiella händelser som kan påverka transportsektorn negativt, såsom naturkatastrofer, cyberattacker mot logistiksystem, plötsliga prishöjningar på drivmedel, pandemier eller störningar i elförsörjningen. Genom att beakta denna bredd av krisscenarier i RSA:n skapas ett mer robust beslutsunderlag för att planera och dimensionera en motståndskraftig och flexibel fordonsflotta.

5.3 Kartlägg energi- och drivmedelsbehov och identifiera viktiga verksamheter

För att säkerställa att samhällsviktiga funktioner kan upprätthållas vid en kris är det avgörande att kartlägga kommunens energi- och drivmedelsbehov, med särskilt fokus på samhällsviktiga verksamheter. Detta inkluderar exempelvis

² Regleras främst av lag (2006:544) och tillhörande förordning (2006:6837). Stöds även av andra lagar som rör säkerhet och skydd mot olyckor.

räddningstjänst, hälso- och sjukvård och äldreomsorg. Genom att ta fram en samlad bild av normal energi- och drivmedelsanvändning under ordinarie drift ges ett viktigt underlag för att bedöma vilka volymer som behövs vid olika typer av krisscenarier.

För att avgöra vilka verksamheter som ska prioriteras i ett krisläge kan kommunen använda vägledningar och stödmaterial från MSB samt Energimyndigheten. På deras hemsidor finns bland annat information om hur samhällsviktiga verksamheter definieras samt hur energi- och drivmedelsbehovet kan kartläggas på ett strukturerat sätt. Ett specifikt stödverktyg i detta arbete är [Styrel](#)³, som används för att prioritera elanvändning till kritiska samhällsfunktioner och som också kan bidra till en bredare förståelse för vilka aktörer och platser som är mest sårbara (Energimyndigheten, 2024). Mer information för att identifiera samhällsviktig verksamhet och kartlägga drivmedelsbehov finns att läsa på myndigheternas hemsidor:

- [Kartläggning av drivmedelsbehov \(EM\)](#)
- [Samhällsviktig verksamhet \(MSB\)](#)
- [Styrel \(EM\)](#)

Utöver drivmedelsbehovet är det även viktigt att identifiera behovet av reservkraft. Genom att utgå från nuläget och verksamheternas normala energibehov kan kommunen bedöma vilka funktioner som behöver säker tillgång till el även vid längre elavbrott.

En första åtgärd är att inventera vilka verksamheter som i dag har tillgång till reservkraft och vilka som saknar det. I många fall kan mobil reservkraft vara en flexibel och kostnadseffektiv lösning – särskilt relevant för små och medelstora kommuner där fasta installationer kan vara ekonomiskt svåra att motivera. För vissa verksamheter och platser med högt säkerhets- eller kontinuitetskrav bör dock investering i fast reservkraft övervägas. Kommunen bör ta fram en plan för både placering och användning av mobila reservkraftverk, inklusive förberedda anslutningspunkter, för att snabbt kunna sätta in dem där de gör störst nytta vid en kris.

³ Styrel är en metod utvecklad av Energimyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Svenska Kraftnät för att systematiskt identifiera och prioritera samhällsviktiga elanvändare. Prioritetsklasserna i Styrel kan även användas för att identifiera behovet av drivmedel och reservkraft.

5.4 Integrera klimatomställning och beredskap i fordonsplaneringen

För att säkerställa den pågående klimatomställningen av fordon, med ökad andel elektrifiering och förnybara drivmedel, utifrån ett beredskapsperspektiv behöver kommunen integrera båda delar i sin planering. Det innebär bland annat att regelbundet revidera beredskaps- och klimatomställningsplanen i takt med att fordonsflottan elektrifieras och analysera behovet av reservkraft för eldrivna fordon. I takt med att andelen elfordon ökar kan behovet av reservkraft öka. Verksamheter kan också behöva anpassa sina rutiner – fordon behöver inte laddas dagligen om körmönstret tillåter, vilket kan öka flexibiliteten vid exempelvis elavbrott.

5.5 Samverka- internt och regionalt

Krisberedskapen kan stärkas genom samverkan med närliggande kommuner, regioner och andra relevanta aktörer. Genom att dela resurser och utbyta erfarenheter skapas möjligheter till en mer effektiv hantering av krislägen, särskilt i större geografiska områden. En sådan samordning möjliggör även en bättre fördelning av resurser vid akuta behov. Samverkan kan omfatta flera områden. Reservkraft är ett exempel där kommuner kan dela på mobila aggregat, samordna upphandlingar eller ta gemensamma beslut kring placering av fasta installationer på strategiska platser. Gemensamma drivmedelsdepåer är ett annat område där kommuner kan samverka. Vidare kan kommunen undersöka möjligheten att vid händelse av en kris låna och omfördela fordon från en närliggande kommun.

För att detta ska fungera i praktiken krävs en tydlig överblick över kommunens fordonsflotta – var fordonen finns, hur mycket de används och vilka verksamheter de tillhör. Till exempel kan hemtjänsten klara sina uppgifter med färre fordon om behoven ses över och rutter optimeras. Med denna information tillgänglig kan fordon snabbt omfördelas inom eller mellan kommuners verksamheter vid en kris. Det ger ökad flexibilitet och möjlighet att frigöra resurser till mer akuta insatser.

6 Vilka drivlinor ska man satsa på?

Kommunernas klimatlöfte nummer 16: *”Våra nya personbilar körs på förnybar el, biogas eller vätgas. Det innebär att alla nya avtal vid köp och hyra av personbilar till kommunal verksamhet ska vara bilar som körs på förnybar el, biogas eller vätgas. Endast undantagsvis väljs andra personbilar som då ska uppfylla Upphandlingsmyndighetens baskrav, efter intern dispens.”*

Ambitionen och målet som formulerats i klimatlöfte 16 gäller även vid krisberedskapsplanering. I vissa fall, exempelvis där ladd- och tankinfrastruktur saknas, kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudlinjen. Avsteg kan vara att tillåta en mindre andel laddhybrider som kan köras på förnybar diesel (HVO). Det är relevant ur beredskapsperspektiv då laddhybrider kombinerar möjlighet till eldrift med flexibiliteten att kunna köra på lagrat HVO vid elavbrott eller annan störning. De flesta laddhybrider har dock en bensinmotor vilket i nuläget innebär att de blir beroende av ett fossilt drivmedel.

Samtidigt står vi inför en förändrad marknad gällande gasfordon. Tillgången till biogasfordon har minskat och flera kommuner vittnar om att utbudet begränsat. Användningen av vätgasbilar är för närvarande mycket begränsad och ser heller inte ut att öka.

Sett ur ett klimat- och självförsörjandeperspektiv bör svenska kommuner satsa på en kombination av elektrifiering och biogas i upphandling och inköp av fordon. I de fall där de alternativen inte går eller är lämpliga kan förnybar diesel (HVO) väljas.

6.1 Bensin

Bensindrivna fordon är problematiska ur både miljö- och krisberedskapsperspektiv. Det saknas i dagsläget helt förnybara alternativ till bensin som kan användas direkt i en bensinmotor, liknande HVO för diesel. Förbränning av fossila bränslen ger dessutom upphov till utsläpp av miljö- och hälsoskadliga ämnen som svavel- och kväveoxid, partiklar, polyaromatiska kolväten och skadliga flyktiga organiska ämne (VOC) (Naturvårdsverket, 2025). Vidare är Sverige importberoende av bensin. Vid en oljekris, geopolitiska händelser eller andra störningar av försörjning och logistikkedjor kan tillgången till bensin kraftigt påverkas. Bensinbilar kan då förvisso i teorin konverteras till E85 eller biogas, men det förstnämnda förutsätter trots konvertering en viss mängd

fossil bensin medan konvertering till biogas är kostsamt, tar tid och sannolikt opraktiskt i en krissituation.

Enligt beslut i Europaparlamentet ska alla personbilar som säljs från och med 2035 vara utsläppsfria (Europaparlamentet, 2022). Detta innebär inget förbud mot att köra en bensin-eller diesebil som producerats före 2035 men kommuner bör redan nu förbereda för en utsläppsfri fordonsflotta.

6.2 Biogas

Förutom som fordonsbränsle används biogas i allt större utsträckning inom industrin, både som energikälla och råvara. Biogas kan även användas för elproduktion, vilket kan bidra till att balansera det lokala elnätet och öka andelen förnybar el i energimixen.

I Sverige ökar användningen och produktionen av biogas. Under 2024 uppgick den totala mängden fordonsgas till knappt 1 500 GWh, varav 96 procent utgjordes av biogas. Av denna biogas producerades 56 procent inom landet, främst från restprodukter som gödsel, matavfall, slakteriavfall och avloppsslam. Resterande 44 procent importerades, främst från Danmark. Förbrukningen av flytande fordonsgas (LBG) uppgick 2024 till drygt 600 GWh. LBG användes framför allt inom tunga transporter, sjöfart och industri. Vid årets slut fanns totalt 235 publika tankstationer för gasformig fordonsgas i Sverige, varav cirka 40 i Västra Götaland. I regionen fanns även sex tankstationer för LBG (Energigas, 2025a,b).

Enligt EU:s Clean vehicle directive (CVD) ska 38,5 procent av de upphandlade lätta fordonen under åren 2026-2030 bestå av fordon enligt definitionen 0 g CO₂ per km. Lätta biogasfordon uppfyller inte de tekniska kraven, trots låg klimatpåverkan. Relevant för upphandlande myndigheter blir alltså hur resterande 61,5 procent av upphandlade fordon ska hanteras, inte minst ur ett krisberedskapsperspektiv. När det gäller tunga fordon är reglerna annorlunda. Här omfattas fordonsgas och biogas inom definitionen "rena fordon", enligt direktivet, vilket gör det möjligt att fortsatt upphandla tunga biogasfordon, till exempel bussar, sopbilar och distributionslastbilar.

Offentlig sektor kan fortsatt spela en roll för att stärka beredskapen genom att stödja användningen av biogas, särskilt i regioner där det redan finns god infrastruktur och produktion. Biogasen är särskilt intressant för tunga fordon där elektrifieringen inte är lika utvecklad som för lätta fordon. Biogas möjliggör även

längre räckvidder än elfordon i dagsläget, vilket innebär att de ofta lämpar sig för olika segment. Ur beredskapsperspektiv är biogasen intressant, bland annat i och med den inhemska produktionen. Biogas kan också lagras, även om det är dyrare än för flytande drivmedel, och anläggningar kan säkras med reservkraft eller kopplas till lokala elnät för drift vid strömavbrott.

6.3 Elektrifiering

Eldrift är den drivlina som rekommenderas i klimatlöftena och är gynnsamt ur både klimatomställnings- och beredskapsperspektiv. En övergång från fossildrivna till eldrivna fordon innebär en betydande minskning av växthusgasutsläppen från transportsektorn. Detta beror dels på att elmotorn har en högre energieffektivitet jämfört med förbränningsmotorn, dels på att utsläppen från själva energianvändningen vid körning blir mycket låga – förutsatt att elen som används är producerad från förnybara källor. I det svenska elsystemet, där en stor andel av elproduktionen är förnybar, är klimatpåverkan från elfordon därför generellt sett mycket låg vid användning.

Laddhybrider (plug-in hybrider) utgör ett mellansteg i elektrifieringen. De är utrustade med mindre batterier som möjliggör kortare körsträckor på el. När batteriet är urladdat drivs fordonet i stället med ett flytande bränsle. Klimatpåverkan från laddhybrider är därmed starkt beroende av användningsmönstret: vid körning på el är utsläppen jämförbara med en elbils, men vid körning på fossilt bränsle motsvarar utsläppen dem från en traditionell bensin- eller dieseldriven bil.

Jämfört med vårt grannland Norge har Sverige en låg andel eldrivna tunga fordon. Dock kommer antalet tunga elfordon att behöva öka även här. Kommuner har en viktig roll i den omställningen. Genom att ställa krav i upphandlingar kan de påverka marknaden. Enligt en undersökning gjord av det norska institutet TÖI uppger transportföretag att krav vid specifika uppdrag har varit avgörande för dem att gå över till eldrift (Omev, 2024).

El uppfattas ibland som sårbart, men Sverige har en stark egen elproduktion. Det är en viktig fördel ur ett beredskapsperspektiv. Sveriges elförsörjning är generellt säker och enligt Energimarknadsinspektionen (2024) blir elnäten alltmer driftsäkra. Under 2023 minskade antalet kunder som drabbades av elavbrott över 24 timmar med mer än hälften jämfört med året innan.

När strömavbrott inträffar påverkar det förstås möjligheten att ladda elfordon. Men strömavbrott påverkar likväl logistiken även för fossila bränslen – inklusive möjligheten att tanka. Elbilen har fördelen att den kan börja laddas direkt när strömmen kommer tillbaka, även om det bara är tillfälligt.

Vid strömavbrott finns det tekniska lösningar som gör att eldrivna fordon ändå kan laddas. En av de mest tillgängliga är att använda reservkraft i form av mobila eller stationära dieseldrivna aggregat, vilka även kan drivas med HVO. På så vis kan elbilar laddas även när det ordinarie elnätet ligger nere. Detta är särskilt relevant för samhällsviktiga verksamheter som måste fungera även vid kris, till exempel hemtjänst, räddningstjänst eller sjuktransporter. Genom att placera laddinfrastruktur vid fastigheter som redan har reservkraft – som äldreboenden eller skolor – kan kommunen öka sin beredskapsförmåga utan att bygga upp parallella system. Erfarenheter från kommuner som Ulricehamn och Lysekil visar att detta är en praktiskt fungerande lösning. Dessa kommuner har placerat laddare i anslutning till byggnader med reservkraft, vilket ger möjlighet till elbilsladdning även vid elavbrott.

Man har sett i Ukraina att trots krig och attacker på landets kraftsystem och elinfrastruktur har landet lyckats hantera de elavbrott som uppstått. Totalförsvarets forskningsinstitut har under hösten 2024 publicerat en [rapport](#) som undersökt hur Ukraina hanterat sin förmåga att säkra sin elförsörjning trots ett väpnat angrepp. Tre slutsatser från rapporten är att energisystemet fortfarande fungerar, elen är tillgänglig om än med förkommande avbrott och ibland kan till och med el exporteras till andra länder (FOI, 2024).

Många laddar bilen så fort den står parkerad för att alltid ha ett fulladdat batteri. Det är en bra rutin i vardagen, men vid en kris kan det bli nödvändigt att prioritera annorlunda. Genom att kartlägga det faktiska körbehovet och se över möjligheten till ruttoptimering får man bättre kunskap om hur många elbilar som verkligen behövs – och hur länge de kan användas mellan laddningstillfällen. Det gör det lättare att hushålla med el och planera för olika krisscenarier.

Dubbelriktadladdning (Vehicle-to Grid, V2G) innebär att elfordon kan skicka tillbaka el till nätet. V2G bidrar till att stabilisera elnätet, jämna ut effektoppar och stärka samhällets elberedskap genom att elfordon kan agera som lokala energilager. V2G-tekniken befinner sig i ett tidigt skede och för att tekniken ska mogna och bli storskalig krävs samordnade insatser inom teknik, standardisering, marknadsreglering och affärsmodeller.

6.4 HVO

HVO, Hydrerad Vegetabilisk Olja, används brett av företag, myndigheter och kommuner för att minska klimatpåverkan från transporter. HVO kan användas i befintliga fordon och möjliggör därför snabb omställning av fordon som redan är i drift (IVL, 2024). Det går bra att lagra HVO som har samma lagringsstabilitet som fossil diesel (Drivkraft Sverige, 2023).

HVO, vars kemiska struktur är närmast identisk med fossil diesel, produceras med vegetabiliska oljor eller animaliska fetter som råmaterial. Drivmedlet produceras i Sverige, dock är efterfrågan så pass stor att Sverige både importerar HVO och 90 procent av råvaran som används för inhemsk produktion (Miljöbarometern, 2024). Dock kvarstår fördelarna ur ett krisberedskapsperspektiv i och med möjligheterna till inhemsk produktion med egna råvaror och möjligheten att tanka befintliga dieselfordon med HVO.⁴ Ur ett hållbarhetsperspektiv är det dock viktigt att begränsa användningen. Restprodukter som animaliska fetter är en begränsad resurs och bygger i grunden på en ohållbar konsumtion av kött och mejeriprodukter. Även inhemska råvaror från skogsbruket är kopplade till ett för stort uttag av biomassa i förhållande till kolinlagring och biologisk mångfald.

Tillgången till HVO varierar mellan kommuner och i vissa saknar användarna möjlighet att tanka HVO. Det finns dock lösningar på marknaden som erbjuder tankstationer vilket kan vara värt att överväga i arbetet med beredskap och klimatomställning. Läs mer om att hyra tankstationer på [Energifabriken](#).

HVO är ett viktigt komplement men kommer inte på lång sikt kunna vara den främsta lösningen. Ur ett beredskaps- och klimatomställningsperspektiv har HVO flera fördelar. Det kan användas direkt i befintliga dieselmotorer och möjliggör därmed en snabb och kostnadseffektiv omställning utan att fordonsparken behöver bytas ut. På kort sikt kan HVO därför bidra både till minskade utsläpp och ökad krisberedskap. Samtidigt är det viktigt att vara medveten om HVO:s begränsningar vid höjd beredskap. Tillgången på diesel, oavsett om den är fossil eller förnybar, kan bli kraftigt begränsad i en krissituation – framför allt eftersom militär och lantbruk ofta prioriteras vid drivmedelsransonering. För kommunal verksamhet är tillgången därmed osäker.

⁴ För mer information och statistik om biobränslen och drivmedel- se Energimyndighetens databas och drivmedelsrapporter: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/ovrig-energistatistik/statistik-om-biobranslen-och-drivmedel/>

Mot denna bakgrund bör kommuner använda HVO strategiskt och medvetet, som ett övergångsalternativ, snarare än en permanent lösning förutom i segment där andra alternativ inte passar. Där det är möjligt bör kommunen successivt minska sitt beroende av diesel, även i förnybar form, och i stället bygga upp en mer diversifierad och långsiktigt hållbar fordonsflotta baserad på el, biogas och andra fossilfria och förnybara alternativ.

6.5 Vätgas

Vätgas har under lång tid fått stor uppmärksamhet som energibärare i allmänt och drivmedel för vägtransporter i synnerhet. Att kunna producera ett lagringsbart drivmedel på billig, förnybar el och använda utan några utsläpp utom vattenånga är på många sätt attraktivt. Ur beredskapssynpunkt kan vätgas också vara tilltalande då det kan produceras inhemskt (eller rentav i egen regi), utan beroende av importerade råvaror, samt kan lagras. Vätgasen tillskrivs ofta också fördelar som batterielektriska fordon inte har, kopplat till långa räckvidder, snabb tankning, avsaknad av stora batterier samt utan behov av utbyggd laddinfrastruktur med tillhörande elnätskapacitet.

Trots detta, och trots politikens stöd, har en marknad varken för vätgasfordon eller bränslet tagit fart. Tidigare satsningar på personbilar verkar så gott som ha begravts, med några möjliga undantag bland japanska och koreanska tillverkare. Utbudet på fordonsmodeller är nästan obefintligt och endast enstaka fordon rullar (eller har rullat) på svenska vägar. Även för tunga fordon har marknaden inte ökat enligt prognos. Volvo och Scania, liksom majoriteten av andra stora tillverkare, har fortfarande inte släppt några serieproducerade modeller. De vätgaslastbilar som idag finns är efterkonverterade batterilastbilar. Undantaget är stadsbussar, där flera serieproducerade modeller släppts (bland annat från Solaris).

Att marknaden inte tagit fart hänger ihop med den höga kostnadsbilden. Såväl fordonen som bränslet och distributionen (med tillhörande infrastruktur) är dyrare än batterielektriska fordon. Dessutom är tekniken ännu omogen. I en studie från bland annat RISE konstateras det att tekniken sannolikt blir helt mogen först mot mitten av 2030-talet, och att batterielektriska fordon då kommer vara så pass utvecklade att det inte kommer finnas något behov av ännu en fordonstyp med behov av ytterligare en infrastruktur (Rogstadius et al., 2024).

Bilden av vätgasfordon som ett nollemissionsfordon hänger också ihop med att vätgasen används just i en bränslecell, där den omvandlas till el som sen driver

fordonet. Med en sådan lösningen släpper vätgasen endast ut vattenånga. EU har dock bestämt för att fordon som förbränner vätgas också ska räknas som nollemissionsfordon, vilket har gjort att de stora fordonstillverkarna också utvecklar vätgaslastbilar med förbränningsmotor. Ett sådant fordon ger precis som vanliga diesellastbilar upphov till både buller och luftföroreningar. Vilket typ av fordon som kommer bli vanligast, om ens någon av dem, återstår fortfarande att se.

Vår rekommendation till kommuner (och andra) är att avvakta med satsningar på vätgas. Vill man använda nollemissionsfordon är det mer fördelaktigt ur kostnads-, drift- och klimatsynpunkt med lämpligt att använda batterielektriska fordon. Om batterielektriska fordon inte passar, eller om man vill diversifiera fordonsparken ur beredskapssynpunkt, är det bättre att satsa på biogas (möjligen i kombination med HVO). Detta kan dock ändras i takt med att vätgastekniken med tillhörande infrastruktur mognar, men om eller när detta sker är än så länge oklart.

7 Exempel från Karlstad

I samband med framtagandet av det här faktabladet har beredskaps- och säkerhetsansvarig på Karlstad kommun intervjuats för att dela med sig av deras erfarenheter. En framgångsfaktor som lyfts fram är att det viktiga är att komma i gång och att tillräckligt bra i närtid är bättre än perfekt om fem år. I intervjun lyfter beredskaps- och säkerhetsansvarig att det inte nödvändigtvis spelar någon roll vilken anledningen är till att krisen uppstår, oavsett skäl kommer kommunen att behöva hantera eventuell bränslebrist. De lägger heller ingen värdering i vilken drivmedelstyp som är den bästa, ur ett beredskapsperspektiv är det bra med differentiering. Arbetet med att ta fram beredskapsplanen pågick under cirka 8 månader.

7.1 Omvänd kontinuitetsplan – ta fram beredskapsbehovet

I stället för att be förvaltningar och bolag att kartlägga och rapportera in drivmedelsbehov tilldelades verksamheterna direktiv om hur stor andel av det nuvarande drivmedelsbehovet de skulle få tillgång till vid en kris – exempelvis 30 procent av det ordinarie behovet under tre månader. Verksamheterna fick då själva planera hur drivmedlet skulle fördelas för att säkerställa fortsatt verksamhet.

Hur stor andel av det ordinarie behovet som tilldelades varierade mellan verksamheter. Vissa, såsom brandkår och räddningstjänst, behövde kanske 100 procent. Detta utgjorde deras beredskapsbehov.

Tidigare erfarenheter visade att om man vände på frågan och i stället frågade vilka volymer av bränsle som krävdes för att upprätthålla verksamheten, tenderade behovet att överskattas. Om en verksamhet ansåg att den tilldelade andelen inte räckte till, fick de lämna in argument till varför mer krävdes.

7.2 Kommunens energibehov och lägsta acceptabla nivå av drivmedel

Baserat på verksamheternas drivmedelstyper och drivmedelsbehovet beräknades kommunens totala energibehov. I Karlstads fall valde de att omvandla hela drivmedels- och energibehovet till samma energienhet, se figur 1 nedan.

Drivmedelstyp	Drivmedelsbehov
Bensin	XXX kubik
Diesel	XXX kubik
HVO (fossilfri)	XXX kubik
Fordonsgas (fossilfri)	XXX ton
El	XXX XXX kWh
Kommunens totala energibehov	XX XXX XXX megajoule

Figur 1 Tabell från Karlstad som exemplifierar hur kommunens drivmedelsbehov i kubik, ton och kWh omvandlas till samma enhet, megajoule, för att visa på kommunens totala energibehov.

För varje förvaltning beräknades sedan beredskapslager. Detta baserades på den procentsats av ordinarie behov som respektive förvaltning tilldelats. Beredskapslagret utgjorde den lägsta accepterade nivån av drivmedel som kommunen skulle säkerställa fanns tillgänglig vid en kris.

7.3 Tank- och laddstationer + reservkraft

För att säkerställa den lägsta acceptabla nivån av drivmedel behövdes en översikt av tank- och laddstationer samt deras geografiska placering. För att hela kommunen ska kunna försörjas även vid en kris behöver stationerna ha en geografisk spridning. En viktig fråga är: hur många kubikmeter drivmedel rymmer per station, och hur mycket behöver varje tank innehålla som lägst för att upprätthålla försörjningen vid störningar? Flera leverantörer, såsom Energifabriken, tillhandahåller tankstationer som fungerar utan el från nätet och utan internetuppkoppling. Tanknivåerna övervakas kontinuerligt, och påfyllning sker för att undvika att de understiger den kritiskt låga nivån.

På motsvarande sätt krävs en översyn även av kommunens laddinfrastruktur – hur många laddstationer som finns, var de är lokaliserade samt vilka fastigheter som har reservkraftsintag eller stationär reservkraft.

I Karlstad har kommunen, i samverkan med det lokala energibolaget, utvecklat ett samarbete kring ö-drift⁵. Det innebär att delar av kommunen kan drivas med lokal

⁵ Ö-drift, även kallat isolerad drift, är ett system som innebär att ett elnät, hem, en fastighet, anläggning eller företag frikopplas från det övergripande elnätet och bildar en självständig

elproduktion, vilket möjliggör laddning av fordon även under ett elavbrott eller annan krissituation.

8 Slutsatser och rekommendationer

1. Krisberedskap, resiliens och fordonsomställning hänger ihop

Att ställa om till utsläppsfria fordon och fossilfria drivmedel stärker Sveriges säkerhetspolitiska position. Genom att minska beroendet av importerade fossila bränslen minskar sårbarheten för störningar i globala försörjningskedjor. En fossilfri fordonsflotta, där el, biogas och vätgas utgör bärande delar, ökar självförsörjningsgraden och därmed samhällets resiliens i kris. HVO används i de fall där el, biogas eller vätgas inte går.

2. Elektrifiering och beredskap är förenliga mål

Elektricitet produceras huvudsakligen inom landets gränser, vilket gör eldrivna fordon mindre känsliga för externa störningar. Elektrifieringen bör därför ses som en viktig komponent i beredskapsarbetet.

3. Klimatmålen gäller – även i krisberedskap

Klimatarbetet och krisberedskapen är inte motstridiga, utan förstärker varandra. Kommuner som arbetar strategiskt med klimatmål lägger samtidigt grunden för bättre krisförmåga.

4. Tvärsektoriell samverkan är viktigt

Omställning och beredskap kräver samordning över kommunens funktioner. Miljösamordnare, upphandlare, fordonsansvariga och beredskapsfunktioner behöver arbeta gemensamt. På samma sätt som miljöhänsyn integrerats i kommunal verksamhet, behöver nu beredskapsperspektivet genomsyra fordonspolicys, upphandlingar och investeringsbeslut.

5. Praktiskt arbete ger resultat – även utan perfektion

Karlstads exempel visar att det är viktigare att komma igång än att vänta på den perfekta lösningen. Genom att börja i liten skala eller med det som redan finns tillgängligt kan kommunen successivt bygga upp erfarenhet och öka beredskapen. Den omvända kontinuitetsplanen var viktig för att komma igång snabbt och involvera berörda verksamheter.

6. Beredskap handlar om förberedelser och prioriteringar

enhet med egenproducerad energi. En driftsituation där ett mindre nät levererar energi till ett begränsat område, oftast under en kris eller störning i det ordinarie systemet.

Grunden i god beredskap är planering. Kommuner behöver kartlägga sina behov, identifiera sårbara funktioner och etablera prioriteringsordningar i förväg. Det gör att insatser kan sättas in snabbt och effektivt när krisen inträffar. Fordon, energi, drivmedelsförsörjning och transportbehov bör ingå i en sådan analys.

9 Referenser och länkar

[Energimyndighetens vägledning för drivmedelskartläggning](#)

[MSB:s sida om kontinuitetshantering](#)

[Nationell risk-och sårbarhetsbedömning \(NRSB\): 2023](#)

[Styrel](#)

Drivkraft Sverige, 2023. *Förnybara drivmedel*. <https://drivkraftsverige.se/fakta-statistik/drivmedel/fornybara-drivmedel/>

Energifabriken, 2024. *Hyr en tankstation*. <https://energifabriken.se/tanka/hyr-en-tankstation/>

Energigas, 2025a. *Statistik om fordonsgas*. <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/fordonsgas-och-gasbilar/statistik-om-fordonsgas/>

Energigas, 2025b. *Statistik om biogas*. <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/biogas/statistik-om-biogas-2023/>

Energimyndigheten, 2024. *Kartläggning av drivmedelsbehov*. <https://www.energimyndigheten.se/energiberedskap/energiberedskap-for-offentlig-sektor/kartlaggning-av-drivmedelsbehov/>

Energimyndigheten, 2024. *Styrel- prioritering av samhällsviktiga elanvändare*. <https://www.energimyndigheten.se/energiberedskap/energiberedskap-for-offentlig-sektor/styrel/>

Europaparlamentet, 2022. *EU:s förbud mot försäljning av nya bensin- och dieslbilar från 2035 förklarar.*

<https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20221019STO44572/eu-s-forbud-mot-forsaljning-av-nya-bensin-och-dieslbilar#:~:text=NprocentC3%A4r%20kommer%20f%C3%B6rbudet%20mot%20f%C3%B6rs%C3%A4ljning,kan%20bli%20koldioxidneutral%20%C3%A5r%202050.>

Miljöbarometern, 2024. *Använd mängd HVO.*

<https://2030.miljobarometern.se/nationella-indikatorer/branslet/anvand-mangd-alternativa-drivmedel-av-olika-typ-b2c/hvo/>

Naturvårdsverket, 2025. *Fossila bränslen.*

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-energin/fossila-branslen/>

Naturvårdsverket, 2024. *Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser.*

<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

OmEV, 2024. *Erfarenheter av ellastbilar hos användare i Norge.*

<https://omev.se/2024/10/25/erfarenheter-av-ellastbilar-hos-anvandare-i-norge/>

Rogstadius, J., Alaküla, M., Plötz, P., Márquez-Fernández, F. J., & Nordin, L. (2024). 2035 Joint Impact Assessment of Greenhouse Gas Reducing Pathways for EU Road Transport. Retrieved from <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-72456>

Totalförsvarets forskningsinstitut, 2024. *Russian attacks on the Ukrainian power system.*

<https://www.foi.se/rapporter/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--5596--SE>

STOCKHOLM

Box 21060, 100 31 Stockholm

GÖTEBORG

Box 53021, 400 14 Göteborg

MALMÖ

Nordenskiöldsgatan 24
211 19 Malmö

KRISTINEBERG

**(Center för marin forskning och
innovation)**

Kristineberg 566
451 78 Fiskebäckskil

SKELLEFTEÅ

Kanalgatan 59
931 32 Skellefteå

BEIJING, CHINA

Room 612A
InterChina Commercial Building No.33
Dengshikou Dajie
Dongcheng District
Beijing 100006
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | www.ivl.se