

FRÅN POLICY TILL PRAKTIK: ATT UTFORSKA POTENTIALER FÖR ENERGIEFFEKTIVITET OCH DEN KOMMUNALA RÅDGIVNINGENS ROLL

EN SIMULERINGSSTUDIE FÖR EN LITEN SVENSK KOMMUN

Innehåll

Sammanfattning	2
CommitClimate-simulatore: ett scenariobaserat angreppssätt	2
Den kommunala energirådgivningens roll	3
Jokkmokk: utmaningar och möjligheter i energiomställningen	4
Jokkmokks kommuns basårsinventering av energi 2021	4
CommitClimate-scenariodesign	5
Policyscenarier - fallstudie Jokkmokk	6
Resultat från CommitClimate-simulatore	6
Scenario 1: Elektrifiering	6
Scenario 2: Resiliens	7
Scenario 3: Kommersiell utveckling	8
Samlade resultat för Jokkmokks kommun	9
Allmänna lokala nyttor av att genomföra policyer för energiomställning	9
Steg 1: Uppskattning av rådgivningens effekt på solelsutbyggnad	11
Steg 2: Elbesparingar från energirådgivning och ekonomisk påverkan	12
Steg 3: Lokala ekonomiska nyttor inom transport	13
Slutsats	15

Översatt med AI.

Sammanfattning

Kommuner spelar en central roll i energiomställningen, men saknar ofta resurser för att genomföra detaljerade energianalyser och utveckla effektiva policyscenarier. CommitClimate-projektet hanterar denna utmaning genom CommitClimate-simulatore, ett beslutsstödsverktyg som gör det möjligt för kommuner att modellera framtida energiscenarier, bedöma potentialen för förnybar energi och uppskatta utsläppsminskningar. För att omsätta dessa prognoser till konkreta genomförandestrategier krävs dock ytterligare kompetens, särskilt när det gäller sektorskoppling och lokala hinder för införande.

I denna studie tillämpas simulatore på Jokkmokk i Sverige för att undersöka hur kostnadsfri kommunal energirådgivning kan påskynda övergången till förnybar energi, stärka energieffektiviteten och främja hållbara transportlösningar. Tre scenarier analyseras: (1) Elektrifiering, med fokus på hushållens solesinstallationer och elbilsanvändning; (2) Resiliens, med tonvikt på decentraliserade energilösningar, lagring och beteendeförändringar inom transport; samt (3) Kommersiell effektivitet, med inriktning på energibesparingar och koldioxidsnåla transporter i företag.

Resultaten visar att energirådgivning kan öka användningen av förnybar energi avsevärt, förbättra energieffektiviteten utöver baslinjescenariot och påskynda övergången till hållbara transporter, vilket ger betydande ekonomiska nyttor. I bostadssektorn skulle ytterligare solcellsinstallationer kunna producera 10,8 GWh förnybar el och skapa 28,2 miljoner SEK i lokala ekonomiska nyttor över 30 år. Beteendebaserade energieffektiviseringsåtgärder skulle kunna spara upp till 7,5 miljoner kWh per år och minska kostnaderna för hushåll och företag. Inom transportsektorn skulle en tio år snabbare omställning till elfordon, cykling och bilpooler kunna ge 1,48 miljarder SEK i bränslekostnadsbesparingar.

Resultaten visar att kostnadsfri kommunal energirådgivning är en mycket kostnadseffektiv åtgärd för lokala myndigheter som vill stödja energiomställningen och samtidigt skapa ekonomiska, miljömässiga och sociala nyttor. Studien betonar behovet av integrerade planeringsverktyg som kombinerar scenariomodellering med praktiska genomförandestrategier för att optimera kommunal energiplanering.

Jokkmokk kan positionera sig som en föregångare inom energiresiliens genom att aktivt främja energieffektivisering i hushåll och företag. Kommunen kan bidra till minskat beroende av externa energikällor och skapa ett mer självförsörjande lokalt energisystem. Genom att prioritera lokal energiproduktion och effektivisering kan Jokkmokk öka tillgången till lokalt producerad el och därmed skapa en stabilare och säkrare energiförsörjning. Detta proaktiva arbetssätt stärker inte bara samhällets förmåga att hantera externa störningar, såsom energimarknadens volatilitet eller leveranskedjekriser, utan skapar också ekonomiska nyttor genom att behålla energiinvesteringar och besparingar i den lokala ekonomin. På så sätt kan Jokkmokk visa andra landsbygdskommuner hur kommunal energipolitik kan främja både resiliens och hållbarhet och göra omställningen till en koldioxidsnål framtid mer tillgänglig och fördelaktig för alla.

CommitClimate-simulatore: ett scenariobaserat angreppssätt

Kommuner har en avgörande roll i energiomställningen, men saknar ofta personal- och budgetresurser för att sammanställa lokal energianvändning i sin helhet och, i synnerhet, för att analysera data och ta fram olika policyscenarier som underlag för robusta framtida energistrategier. CommitClimate-projektet erbjuder en lösning genom CommitClimate-simulatore, ett beslutsstödsverktyg som hjälper kommuner att utforska olika policyscenarier för att minska energiefterfrågan och öka användningen av förnybar energi inom alla sektorer i kommunen.

CommitClimate-simulatore gör det möjligt för användare att mata in olika datapunkter för att beräkna aktuell slutlig energianvändning och CO₂-utsläpp samt modellera framtida scenarier inom viktiga ekonomiska sektorer. Detta omfattar att:

- modellera förändringar i energisystemet över tid utifrån olika policyscenarier;

- prognostisera framtida produktion av förnybar energi, till exempel hur mycket solceller som skulle installeras till 2050 enligt en viss policy;
- bedöma effekter på energiefterfrågan och växthusgasutsläpp.

Att omsätta dessa prognoser till genomförbara lokala strategier kräver emellertid ytterligare expertis. Om ett scenario exempelvis anger installation av 40 kW solceller per år behövs vidare analyser för att fastställa:

- hur många hushåll som behöver installera solceller för att målet ska nås;
- ekonomiska effekter både för enskilda aktörer, såsom investeringar och återbetalningstid, och för den lokala ekonomin, såsom arbetstillfällen, energiberoende och resiliens;
- hinder för genomförande i det specifika lokalsamhället och strategier för att övervinna dem.

En annan viktig begränsning är att sektorskoppling inte ingår i modelleringen. Energisystem är sammanlänkade mellan sektorer, och policyval i en sektor kan skapa synergier eller målkonflikter i en annan. Elektrifiering av transporter - till exempel att ersätta konventionella fordon med elbilar - kan möjliggöra bättre integrering av lokal solelsproduktion, minska beroendet av fossila bränslen och samtidigt öka egenanvändningen av förnybar el. Om dessa tvärspektoriella dynamiker inte beaktas riskerar kommuner att missa möjligheter att optimera den lokala energiomställningen. Dessa aspekter ligger utanför simulatorns omfattning och kräver ytterligare kommunal kompetens för att koppla scenarieresultatet till konkret planering.

Denna genomförbarhetsstudie hanterar dessa luckor genom att tolka simulatorns resultat och översätta dem till konkreta genomförandestrategier. För att demonstrera arbetssättet tillämpas simulatoren på Jokkmokk, en liten svensk kommun vid polcirkeln i Norrbottens län, och studien undersöker hur kostnadsfri kommunal energirådgivning kan bidra till att uppnå policymål.

Den kommunala energirådgivningens roll

I Sverige har kommunala energi- och klimatrådgivare under flera decennier erbjudit kostnadsfri och kommersiellt oberoende vägledning. Rådgivarna stödjer hushåll, organisationer samt små och medelstora företag i olika energirelaterade frågor. De utbildas och finansieras av Energimyndigheten, vilket bidrar till att rådgivningen kan anpassas till regionala förutsättningar.

Utöver individuell rådgivning arbetar rådgivarna med uppsökande verksamhet, utbildning och samverkan med andra aktörer för att öka kunskap och medvetenhet om energifrågor i samhället. De fungerar som viktiga länkar mellan invånare och beslutsfattare på kommunal, regional och nationell nivå och underlättar spridning och genomförande av aktuell energi- och klimatpolitik.

Detta omfattande nätverk täcker nästan alla Sveriges 290 kommuner. Traditionellt fick kommunala energirådgivare inte arbeta med kommunala byggnader eller energiplanering. Deras huvudsakliga fokus var att:

- minska hushållens energianvändning genom bättre isolering, effektivare uppvärmning och beteendeförändringar;
- ge vägledning om installationer för förnybar energi, såsom solceller och värmepumpar.

Sedan 2025 får kommunala energirådgivare emellertid aktivt bidra till kommunala energistrategier. Denna förändring ligger i linje med den ökade betydelsen av elektrifiering och sektorskoppling, där elproduktion kopplas samman med andra energianvändande sektorer som transport och uppvärmning. Den stärkta rollen för energirådgivare underlättar även identifiering och hantering av lokala hinder för energiomställningen. De kan exempelvis möta utmaningar som begränsad allmän medvetenhet, regelhinder och finansiella begränsningar genom riktad information och stöd. Ett sådant proaktivt arbete stärker individer och företag i deras möjlighet att anta hållbara lösningar och bidrar samtidigt till ett mer resiliellt och självförsörjande lokalt energisystem.

När energirådgivare integreras i lokal energiplanering kan de ta på sig nya roller, såsom att:

- underlätta lokala energigemenskaper och kollektiva energiprojekt genom att stödja medborgarledda energikooprativ och gemensamma förnybara energiprojekt, exempelvis gemensamma solcellsinitiativ eller lokala mikronät;

- ge råd om efterfrågefleksibilitet och smartnätsintegration, inklusive dynamisk elprissättning, efterfrågerespons och batterilagring för optimerad energianvändning;
- stärka det lokala näringslivets engagemang i energiomställningen genom att stödja små och medelstora företag i energieffektiva tekniker, elektrifierade transporter och finansiella incitament;
- utveckla lokala finansieringsmodeller för energiinvesteringar genom att hjälpa kommuner att hitta finansieringsmöjligheter, utforma lokala incitament och koppla företag och invånare till grön finansiering;
- stödja kommuner i planering för energisäkerhet genom att identifiera strategier som stärker resiliensen mot extremväder, störningar i energiförsörjningen och klimatrelaterade risker genom diversifierade och decentraliserade energisystem.

Jokkmokk: utmaningar och möjligheter i energiomställningen

Liksom många andra små kommuner i Sveriges inland står Jokkmokk inför akuta demografiska och ekonomiska utmaningar som hotar den långsiktiga utvecklingen. En minskande och åldrande befolkning, en krympande skattebas och arbetskraftsbrist är vanliga problem som hämmar ekonomisk tillväxt. Begränsade infrastrukturinvesteringar, höga byggkostnader och ett lågt utbud av nya bostäder begränsar ytterligare Jokkmokks möjligheter att locka nya invånare och företag. Tillsammans med långa avstånd, svag kollektivtrafik och beroende av fossilbaserad mobilitet gör detta det avgörande för Jokkmokk att hitta nya vägar till ekonomisk resiliens.

Samtidigt innebär energiomställningen en betydande möjlighet för Jokkmokk att vända dessa utmaningar till styrkor. Genom att utnyttja sina stora förnybara energiresurser, investera i ny energiinfrastruktur och omfamna sektorskoppling kan kommunen öka lokalt värdeskapande, attrahera hållbara industrier och förbättra energisäkerheten. En välplanerad energiomställning kan hjälpa till att behålla lokala ekonomiska värden, skapa arbetstillfällen och minska beroendet av externa energikällor - en kritisk strategi för kommuner som söker långsiktig hållbarhet.

Vattenkraftverk i kommunen producerar omkring 12,5 TWh el per år. Kraftverken ägs av det statligt kontrollerade energibolaget Vattenfall, och merparten av skatteintäkterna och de ekonomiska nyttorna flödar ut ur kommunen. Jokkmokk får därmed begränsad kompensation för vattenkraftens miljömässiga och sociala påverkan. Samtidigt är vattenkraften en orsak till att Jokkmokk kan bli ett strategiskt nav för Sveriges gröna industriella omställning. Flera storskaliga energiinfrastrukturprojekt pågår, däribland:

- en ny 400 kV-ledning från Porjus till Gällivare som ökar nätkapaciteten för att stödja energiintensiva industrier;
- planer på vätgasproduktion nära Porjus för att stödja utvecklingen av vätgasbaserade tekniker för fossilfri ståltillverkning.

Dessa investeringar är viktiga för Sveriges energiomställning och kommer att öka efterfrågan på el i regionen betydligt. Detta förstärker behovet av en välplanerad lokal energistrategi som säkerställer att Jokkmokk maximerar nyttorna av utvecklingen för det egna lokalsamhället.

Jokkmokks position som både utmanad landsbygdskommun och centrum för energiproduktion gör kommunen till en viktig testbädd för hållbara energilösningar. Genom att använda CommitClimate-simulatorens strategisk planering och kommunal energirådgivning för att engagera lokala aktörer kan Jokkmokk maximera de lokala nyttorna av energiomställningen.

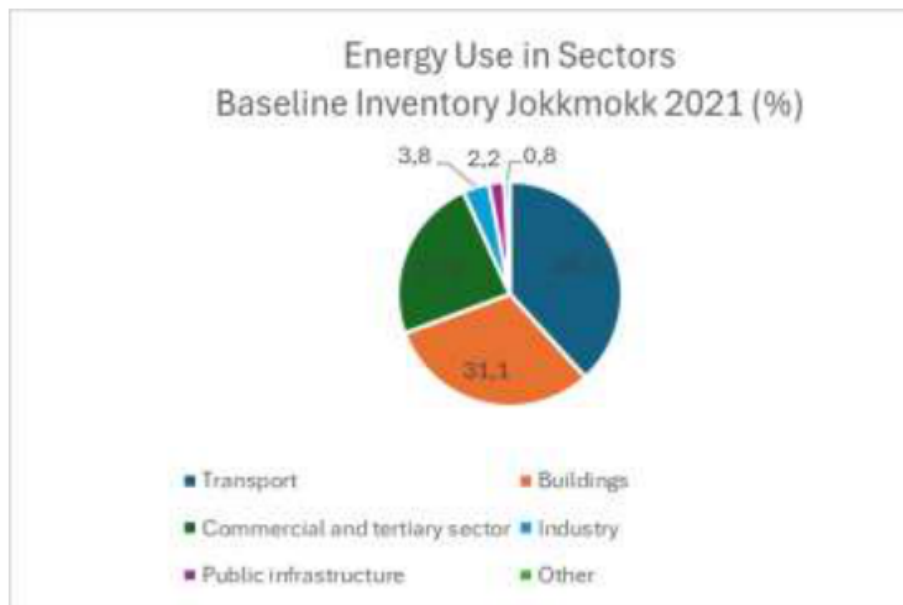
I stället för att vara en passiv leverantör av el till industrier på andra platser har Jokkmokk möjlighet att bli ledande inom landsbygdens energiresiliens och visa att även små kommuner kan driva innovation, skapa ekonomiskt värde och uppnå långsiktig hållbarhet genom smart energiplanering.

Jokkmokks kommuns basårsinventering av energi 2021

Basårsinventeringen av energi fungerar som referenspunkt för att bedöma hur olika policyscenarier påverkar energiefterfrågan, utbyggnaden av förnybar energi och kommunens energiresiliens.

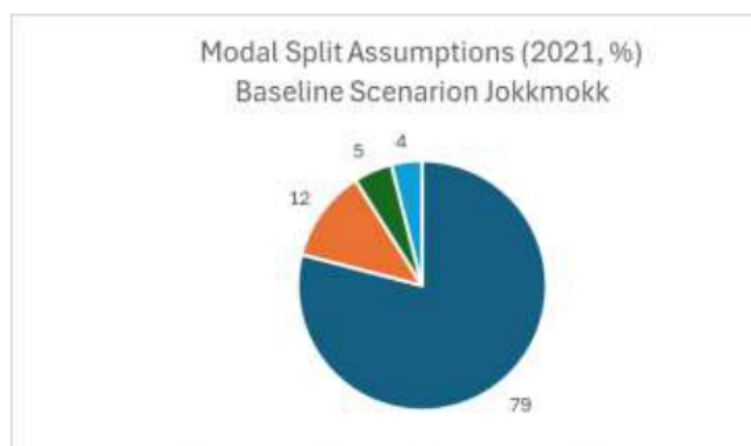
Basåret för denna studie är 2021, med en befolkning på 4 728 invånare och en total energianvändning i lokalsamhället på cirka 240 GWh. Energianvändningen fördelas mellan sektorer enligt följande: Transport: 38,3%; Byggnader: 31,1%; Kommersiell och tertiär sektor: 23,9%; Industri: 3,8%; Offentlig infrastruktur: 2,2%; Övrigt: 0,8%.

Public infrastructure: 2.2%, Other: 0.8%.



Figur 1. Slutlig energianvändning 2021 i procent för Jokkmokks baslinjescenario: Byggnader 31,1%; offentlig infrastruktur 2,2%; transport 38,3%; industri 3,8%; kommersiell och tertiär sektor 23,9%; övrigt 0,8%.

Dessa siffror visar ett starkt beroende av personbilar för mobilitet, med begränsad användning av kollektivtrafik och aktiva färdssätt som gång och cykling. Enligt regional statistik och en lokal enkät antas färdmedelsfördelningen 2021 vara: Privatbil 79%; kollektivtrafik 5%; gång 12%; cykling 4%.



Figur 2. Antaganden om färdmedelsfördelning för Jokkmokks baslinjescenario 2021: Privatbil 79%; gång 12%; kollektivtrafik 5%; cykling 4%.

CommitClimate-scenariodesign

CommitClimate-simulatorens innehåller underliggande trender som gäller för samtliga scenarier. Dessa antaganden speglar bredare samhälleliga och tekniska utvecklingar som påverkar energiefterfrågan och utsläpp oberoende av lokala policyval. De viktigaste trenderna är:

Befolkningsminskning

Modellen antar en gradvis minskning av befolkningen över tid, vilket påverkar total energiefterfrågan, transportbehov och avfallsgenerering. Detta speglar demografiska prognoser för regionen och överensstämmer med långsiktiga trender i landsbygdsområden.

Privatbilism och effektivisering

Även om andelen privatbilresor förblir hög antar simulatören att fordon blir mer bränsleeffektiva över tid när äldre modeller ersätts. Trenderna speglar teknikutveckling, striktare utsläppsregler och en generell marknadsförskjutning mot lågemissions- och elfordon.

Minskad avfallsgenerering per person

Modellen antar att mängden avfall per person minskar över tid. Detta speglar bredare samhällsförändringar mot avfallsminskning, ökad återvinning och bättre resurseffektivitet.

Dessa basantaganden utgör en gemensam grund för alla scenarier och säkerställer att observerade skillnader i energianvändning, utsläpp och resiliens främst drivs av policyval snarare än externa trender.

Policyscenarier - fallstudie Jokkmokk

För att bedöma genomförbarheten av att använda simulatören för lokal energiplanering i ett litet samhälle valdes tre policyscenarier som speglar olika vägar för hur kommunal energirådgivning kan bidra till:

- minskad energiefterfrågan;
- utbyggnad av förnybar energiproduktion;
- kommunal energiresiliens.

Även om simulatören kan modellera många olika scenarier valdes dessa tre för att fånga centrala aspekter av den privata sektorns roll i energiomställningen och för att spegla lokalsamhällets specifika behov och egenskaper.

1. Elektrifieringsscenario

Detta scenario fokuserar på att påskynda elektrifieringen i småhus genom att främja solcellsinstallationer i bostadssektorn, elbesparingar på 5% och en nästan fullständig övergång till lågemissionsfordon till 2050. Med tanke på EU:s utfasning av fossila motorer undersöker scenariot synergier mellan solceller och elfordon, dvs. sektorskoppling. Eftersom kommunal energirådgivning främst används av småhusägare, som utgör en stor del av invånarna, ligger scenariot även nära lokala engagemangsmönster.

2. Resiliensscenario

Detta scenario har ett bredare angreppssätt för att stärka lokal energiresiliens. Det omfattar solceller, batterilagring och solvärme för bostäder samt beteendeförändringar inom transport, såsom bilpooler och färdmedelsförskjutning med starkt fokus på ökad andel elcyklar. Genom att minska beroendet av centraliserad energiinfrastruktur förbereder scenariot lokalsamhället för möjliga energikriser samtidigt som självförsörjningen stärks.

3. Scenario för energieffektivitet i kommersiell sektor

Till skillnad från de två första scenarierna, som fokuserar på småhus, riktar detta scenario in sig på energieffektivitet i Jokkmokks kommersiella sektor, som efter transport och byggnader är den tredje största sektorn för energiefterfrågan. Scenariot fokuserar på förbättrad energieffektivitet i byggnader, solcellsinstallationer och lagring. Det är viktigt för att förstå hur företag kan bidra till lokala energimål och hur kommunal energirådgivning kan få genomslag även utanför bostadssektorn.

Tillsammans ger scenarierna en bred bild av hur kommunal energirådgivning kan stödja energiomställning i olika sektorer. De visar även målkonflikter och synergier mellan elektrifiering,

resiliens och effektivisering och kan därmed informera policybeslut anpassade till lokalsamhällets behov.

Scenario 1: Bostadsbyggnader	Scenario 1: Transport	Scenario 2: Bostadsbyggnader	Scenario 2: Transport	Scenario 3: Kommersiella byggnader
1. Solcellsinstallation 40 kW/år 2. Elbesparing 5%	Övergång till lågemissionsfordon: diesel 10%; el 90%	1. Solcellsinstallation 40 kW/år 2. Solvärme 10 kW/år 3. Elbesparing 10% 4. Lagring 50 kW/år	1. Bilpool, hastighet 1 2. Färdmedelsförskjutning: 60% bil, 12% gång, 7% kollektivtrafik, 20% (el-)cykling	1. Energieffektivitet, hastighet 1, start 2025 2. Solceller 50 kW/år

Tabell 1. Sammanställning av scenariodesign enligt beskrivningen i texten.

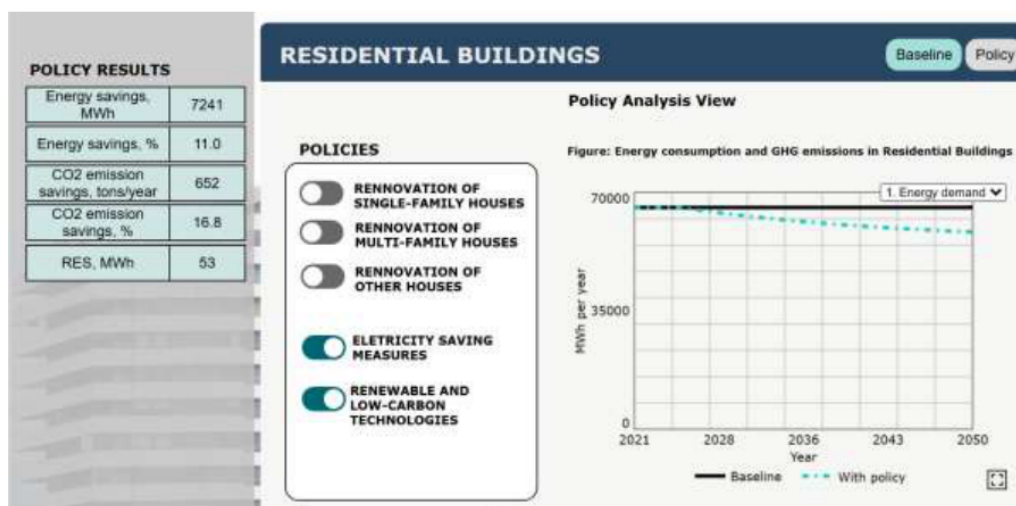
Resultat från CommitClimate-simulatorn

Simuleringsresultaten ger insikt i potentiella energi- och CO₂-besparingar i Jokkmokks kommun i tre olika scenarier: Elektrifiering, Resiliens och Kommersiell utveckling till 2050. Varje scenario modellerar olika policyåtgärder riktade mot bostadssektorn och transportsektorn och visar effekten av energieffektivisering, införande av förnybar energi och omställning i transportsektorn.

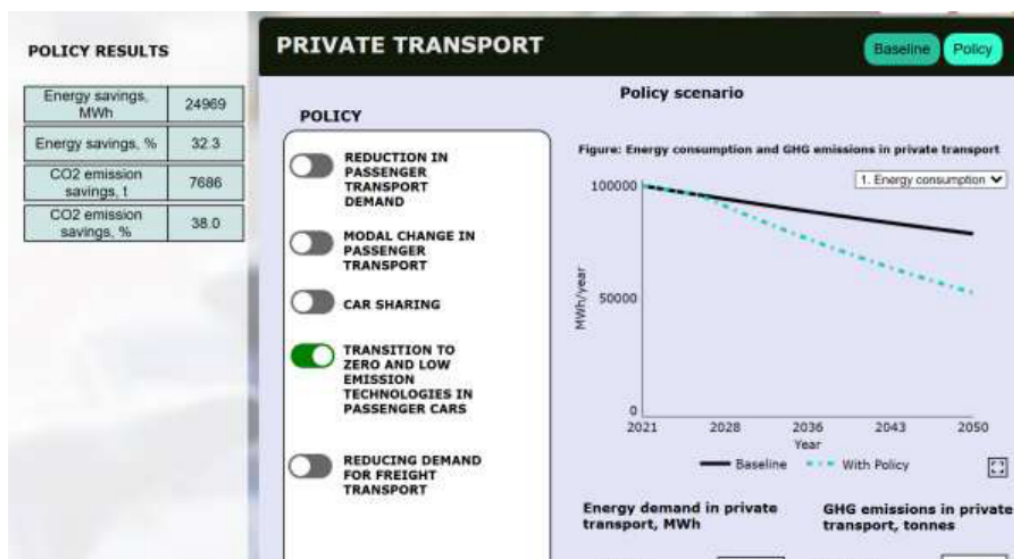
Scenario 1: Elektrifiering

Detta scenario fokuserar på att påskynda elektrifieringen genom solcellsinstallationer, ökade elbesparingar och övergång till lågemissionsfordon. Resultaten visar:

- Bostadssektorn: energibesparingar på 7 241 MWh (11%), med en CO₂-minskning på 652 ton/år.
- Transportsektorn: energibesparingar på 24 969 MWh (32,3%), vilket leder till en CO₂-minskning på 7 686 ton/år.



Figur 3. Skärmbild av CommitClimate-simulatorns resultat för scenario 1 i bostadssektorn: energibesparingar på 7 241 MWh (11%), CO₂-minskning på 652 ton/år och installerad solcellskapacitet på 53 MW.

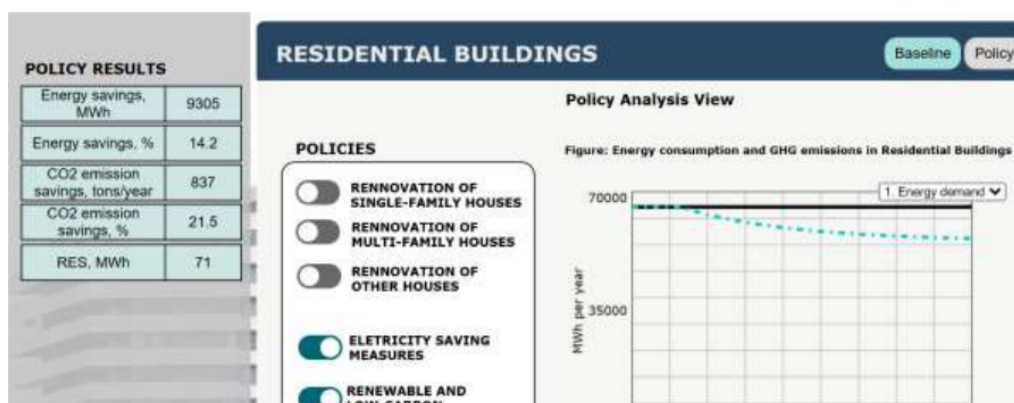


Figur 4. Skärmbild av CommitClimate-simulators resultat för scenario 1 i privat transport: energibesparingar på 24 969 MWh (32,3%) och CO₂-minskning på 7 686 ton/år.

Scenario 2: Resiliens

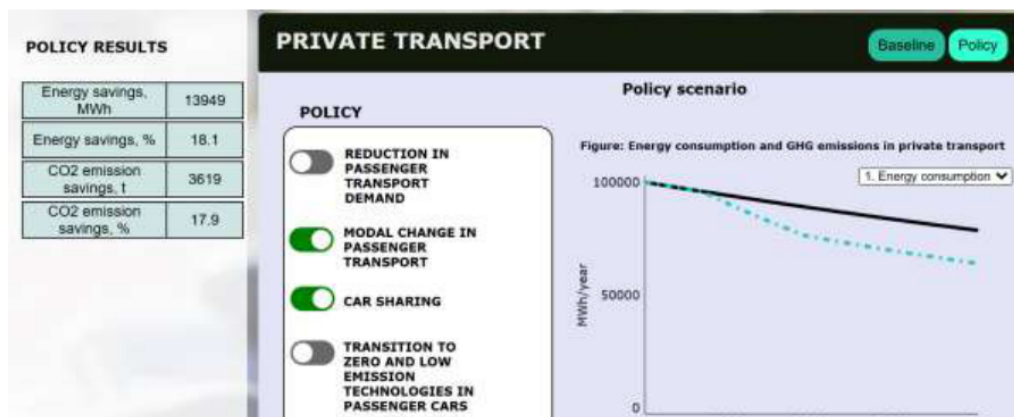
Resiliensscenariot omfattar en bredare kombination av åtgärder, inklusive solcellsinstallationer, solvärme och beteendeförändringar inom transport, såsom bilpooler och färdmedelsförskjutning. Resultaten visar:

- Bostadssektorn: energibesparingar på 9 305 MWh (14,2%), med en CO₂-minskning på 837 ton/år.
- Transportsektorn: energibesparingar på 13 955 MWh (18,1%), vilket leder till en CO₂-minskning på 3 621 ton/år.



Figur 5. Skärmbild av CommitClimate-simulators resultat för scenario 2 i bostadssektorn: energibesparingar på 9 305 MWh (14,2%), CO₂-minskning på 837 ton/år och förnybar energi på 71 MWh.

Figure 5: Screenshot CommitClimate Simulator Results for Scenario 2, Residential Sector, as described in text: Energy savings of 9,305 MWh (14.2%), with a CO₂ reduction of 837 t/y and renewable energy 71 MWh.



Figur 6. Skärmbild av CommitClimate-simulators resultat för privat transport: energibesparingar på 13 955 MWh (18,1%) och CO₂-minskning på 3 621 ton/år.

Scenario 3: Kommersiell utveckling

Detta scenario prioriterar energieffektivitet i kommersiella byggnader och ger följande resultat:

Kommersiella byggnader: energibesparingar på 15 791 MWh (21,3%), med en CO₂-minskning på 1 325 ton/år.

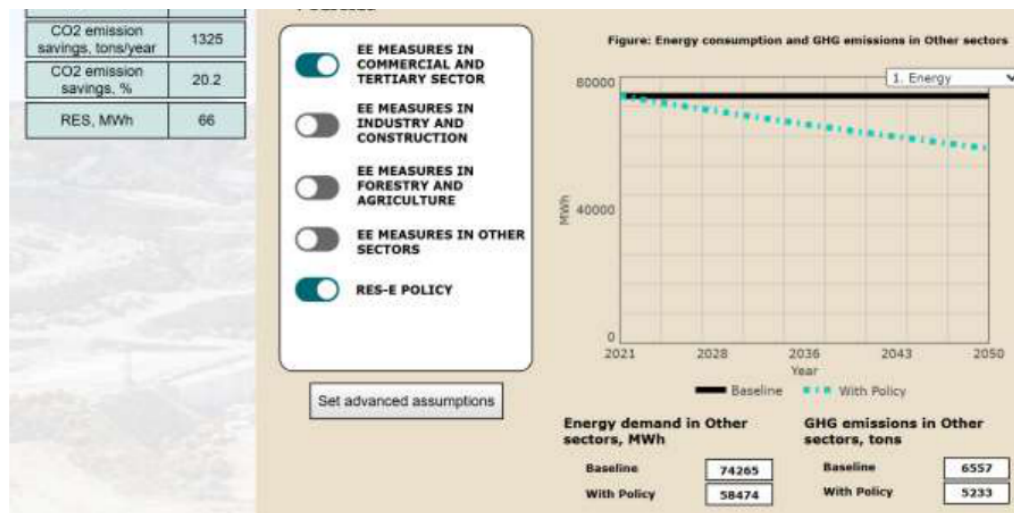


Figure 7: Screenshot CommitClimate Simulator Result Page for Scenario 3 Commercial Sector buildings as described in text: Energy savings of 15 791 MWh (21.3%), with a CO₂ reduction of 1 325 t/y.

Figur 7. Skärmbild av CommitClimate-simulators resultat för scenario 3 i kommersiella sektorns byggnader: energibesparingar på 15 791 MWh (21,3%) och CO₂-minskning på 1 325 ton/år.

Samlade resultat för Jokkmokks kommun

De samlade resultaten visar hur varje scenario påverkar total energianvändning per capita och växthusgasutsläpp per capita.

Total energianvändning (MWh per capita)

- Scenario 1: Elektrifiering (52,2 MWh/capita) ger den lägsta energianvändningen per capita, följt av Scenario 2: Resiliens (54,5 MWh/capita) och Scenario 3: Kommersiell sektor med den högsta energianvändningen per capita (56,4 MWh/capita).

Totala energibesparingar (%)

- Scenario 1: Elektrifiering (20,5%) ger den högsta totala energibesparingen.
- Scenario 2: Resiliens (17,1%) och Scenario 3: Kommersiell sektor (17,9%) uppnår liknande energibesparingar, vilket tyder på att åtgärder i transportsektorn har stor betydelse för det samlade resultatet.

Besparingar av växthusgasutsläpp (%) och tCO₂/capita

- Scenario 1: Elektrifiering (35,6%) ger de största CO₂-besparingarna och de lägsta utsläppen per capita (6,4 tCO₂/capita).
- Scenario 2: Resiliens följer med en minskning på 25,8% och 7,4 tCO₂/capita.
- Scenario 3: Kommersiell sektor uppnår endast en minskning på 17,9%, vilket leder till 8,2 tCO₂/capita och bekräftar vikten av transportåtgärder för att nå klimatneutralitetsmål.

Viktiga slutsatser

- Alla tre scenarier leder till betydande energibesparingar, men de största CO₂-besparingarna uppnås i transportsektorn. Elektrifiering är den mest effektiva strategin för att minska både total energianvändning och växthusgasutsläpp.
- Inget av scenarierna kommer nära det hållbara CO₂-målet på 1-2 ton per capita. Även i bästa fall ligger utsläppen per capita kvar på 6,4 tCO₂, långt från den nivå som krävs för klimatneutralitet. Detta visar behovet av starkare och mer integrerade policyåtgärder i alla sektorer, inklusive industri, uppvärmning och beteendeförändringar inom transport och energianvändning.
- Resiliensåtgärder bidrar till effektivisering men behöver skalas upp. Scenario 2 och Scenario 3 visar att energieffektivisering i byggnader i kombination med solenergi och beteendeförändringar inte räcker för att matcha utsläppsminskningarna från direkta elektrifieringsstrategier.
- Resultaten bekräftar att ingen enskild sektor eller strategi ensam kan uppnå de nödvändiga minskningarna. En bred sektorsövergripande ansats som kombinerar elektrifiering, effektivisering, beteendeförändring och policystöd är avgörande för att Jokkmokk ska nå sina hållbarhetsmål.

Allmänna lokala nyttor av att genomföra policyer för energiomställning

Energiomställningen innebär en stor möjlighet för Jokkmokksregionen att möta demografiska och ekonomiska utmaningar och skapa långsiktig, hållbar tillväxt.

1. Minskat beroende av fossila bränslen

- Ekonomisk kvarhållning: Jokkmokks nuvarande beroende av fossila bränslen för transporter innebär att pengar lämnar den lokala ekonomin för inköp av olja och gas. Genom att gå över till elfordon och förändra färdmedelsvalen mot gång, cykling och bilpooler kan kommunen minska beroendet av importerade fossila bränslen och i stället i större utsträckning använda lokalt producerad el. Detta behåller mer pengar i lokalsamhället och stärker lokala företag och ekonomisk aktivitet.
- Lokala energiresurser: Genom investeringar i lokala förnybara energiprojekt, exempelvis solceller, kan Jokkmokk säkerställa att en större del av energiproduktionens ekonomiska nyttor stannar i lokalsamhället.

2. Utnyttja lokal energiproduktion genom solcellssystem

- Stärkta lokalsamhällen: Genom att installera solcellssystem kan lokala företag och hushåll producera egen ren el. Detta minskar energikostnader och gör att pengar som annars används till energi stannar i den lokala ekonomin. Installation av solceller kan skapa nya möjligheter för lokala entreprenörer, tekniker och andra tjänsteleverantörer och därmed bidra till fler arbetstillfällen.
- Lokal energiautonomi: I en avlägsen region som Jokkmokk, där avstånden är långa och kollektivtrafiken begränsad, bidrar ökad självförsörjning genom solenergi till att minska beroendet av externa källor och gör lokalsamhället mer motståndskraftigt mot energiprisfluktuationer och

störningar.

3. Energisäkerhet och ekonomisk stabilitet

En diversifierad energimix är ett kraftfullt sätt att bygga ett resilient samhälle. Genom att inte vara beroende av en enda energikälla kan samhällen bättre hantera försörjningsstörningar. Energieffektivitet - vårt "första bränsle" - minskar den totala förbrukningen och lägger grunden för ett mer anpassningsbart och säkert system. Tillsammans med resilienta transportlösningar som bilpooler, cykling och gång minskar detta beroendet av privata bilar och fossila bränslen. Dessa strategier skapar tillsammans en robust och hållbar miljö där samhällen förblir starka och mindre sårbara för externa chocker även i svåra tider.

4. Hälsnytter

- En ökad andel gång och cykling i stället för bilresor ger många hälsofördelar. Regelbunden fysisk aktivitet genom cykling och gång förbättrar hjärt-kärlhälsan, stärker musklerna och bidrar till viktkontroll, vilket minskar risken för kroniska sjukdomar som hjärtsjukdomar, diabetes och högt blodtryck. Skiftet mot aktiva transporter bidrar också till bättre psykisk hälsa genom minskad stress och en starkare känsla av gemenskap genom fler direkta mänskliga möten.
- Färre bilar på vägarna innebär minskade luftföroreningar, vilket gynnar andningshälsa och allmänt välbefinnande. Sammantaget leder förändringarna till en friskare befolkning och ett mer livskraftigt och resilient samhälle.

5. Lokal ekonomisk tillväxt

- Energibesparingar innebär direkta kostnadsbesparingar och skapar positiva spridningseffekter i lokalsamhället. När hushåll och företag lägger mindre pengar på energi stannar besparingarna lokalt och kan återinvesteras i andra viktiga varor och tjänster.
- För företag är nyttorna särskilt betydande. Minskade energikostnader ökar vinsten direkt utan att företaget behöver öka försäljningen för att nå samma resultat. Denna direkta lönsamhetsökning gör att företag kan innovera, expandera och bidra ännu starkare till den lokala ekonomin. Energieffektivitet stöder därmed inte bara miljömässig hållbarhet utan lägger också en ekonomisk grund för varaktigt lokalt välbefinnande.

Maximera nyttan av kostnadsfri energirådgivning genom bättre policyintegration

Kommuner har en unik möjlighet att använda kraften i kostnadsfri energirådgivning och göra en ofta underskattad resurs till en hörnsten i lokal hållbar utveckling och ekonomisk tillväxt. I ett läge med stigande driftskostnader kan integrerad och anpassad energirådgivning i kommunala strategier ge betydande nyttor. Genom att använda kostnadsfri energirådgivning kan kommuner underlätta efterlevnad av juridiska och miljömässiga krav, stärka företagens konkurrenskraft och ge viktigt stöd till utsatta hushåll och föreningar. Följande avsnitt beskriver flera arbetssätt som visar hur kommuner kan integrera kostnadsfri energirådgivning i befintliga policyinstrument och samtidigt skapa kostnadsbesparingar och ökat välbefinnande i samhället.

Kommunal energirådgivning kan användas som ett verktyg inom:

1. Tillsyn och lagkrav för företag

- Samverkan med miljökontoret för tillsyn enligt miljöbalken, där energieffektivitet ingår i kraven.
- Rådgivning om hur företag kan minska energianvändningen för att uppfylla lagkrav och samtidigt spara pengar, samt information om möjligheter till energieffektiv teknik vid energikartläggningar för företag.

2. Markanvändningsplanering och kommunal energiplan

- Kostnadsfri energirådgivning hjälper till att identifiera möjligheter för energieffektivitet och lokal förnybar energi inom bostäder, kommersiella verksamheter och transporter.

- Rådgivningen ger underlag för att optimera energianvändning i byggnader och infrastruktur och främja energisnål stadsplanering.

3. Bygglov och energikrav för nybyggnation och renovering

- Samverkan med byggnadsnämnden för att ge råd om hur energieffektiv teknik kan införas i nya eller renoverade byggnader i samband med bygglovsansökningar.
- Information till fastighetsägare om befintliga krav och vilka energieffektiviseringsåtgärder som är mest kostnadseffektiva.

4. Näringslivsutveckling och företagsstöd

- Stöd till företag för att identifiera och söka ekonomiskt stöd för energieffektivisering från nationella program och EU-program.
- Hjälp till företag att utveckla energieffektiviseringsprojekt som stärker deras konkurrenskraft.

5. Tillsyn av individuell mätning och debitering (IMD) i flerbostadshus

- Råd till fastighetsägare om hur energieffektiviseringsåtgärder kan genomföras för att undvika krav på individuell mätning.
- Stöd för att optimera värme- och vattenanvändning i flerbostadshus.

6. Samverkan med det kommunala fjärrvärmebolaget

- Rådgivning till fjärrvärmekunder om hur energianvändning och kostnader kan minskas.
- Samarbete med fastighetsägare för att säkerställa att fjärrvärmecentraler är i optimalt skick.

7. Främjande av energigemenskaper och solandelar

- Hjälp till hushåll och företag att organisera energigemenskaper för gemensam produktion och användning av förnybar energi.
- Identifiering av taktytor som kommunen kan hyra ut för solandelar till dem som saknar egna tak.

9. Kommunala projekt och innovationsstöd

- Deltagande i utvecklingsprojekt där kommunen söker EU-medel och statliga bidrag för innovativa energilösningar.
- Initiering av testbäddar för ny energiteknik där företag och hushåll kan delta.
- Deltagande i utformningen av innovativa lokala policyer för att främja gång, cykling och eltransporter samt stödja invånarnas engagemang.

Kvantifierad ekonomisk effekt av kostnadsfri energirådgivning i scenarierna

Offentlig energirådgivning kan spela en viktig roll för att påskynda övergången till förnybar energi och öka energieffektiviteten i Jokkmokk. Genom skräddarsydd rådgivning om solcellssystem, elfordon och energilagring kan energirådgivningen bidra till att övervinna finansiella och tekniska hinder, vilket leder till ökad användning av hållbara energilösningar. Analysen kvantifierar rådgivningens effekt genom att bedöma dess påverkan på solcellsutbyggnad, elbesparingar och ekonomiska nyttor för hushåll, företag och transportsektorn.

Steg 1: Uppskattning av rådgivningens effekt på solelsutbyggnad

Energirådgivning hjälper hushåll och företag att förstå fördelarna med solenergi, ekonomiska incitament och bästa praxis för installation. Detta ökar förtroendet och införandet av solcellssystem.

Grundläggande tekniska antaganden:

- Utan energirådgivning antas 3 hushåll per år installera solceller under de kommande 30 åren. Med energirådgivning antas 5 hushåll per år installera solceller under samma period.
- Totalt antal ytterligare solcellssystem till följd av rådgivning över 30 år: 60 system.
- Varje hushållssystem producerar 6 000 kWh per år. Under 30 år producerar varje system totalt 180 000 kWh.
- Total ytterligare elproduktion till följd av rådgivning: 10,8 GWh över 30 år.

Investering i solcellssystem till följd av rådgivning:

- Varje solcellssystem kostar 153 000 SEK per hushåll, inklusive installation. Total investering för 60 ytterligare system: 9,18 miljoner SEK. 10% av investeringskostnaderna antas stanna lokalt.
- Under 30 år genererar varje solcellssystem cirka 470 000 SEK i intäkter. Den totala långsiktiga ekonomiska nyttan från den ytterligare solcellsutbyggnaden uppgår till 28,2 miljoner SEK.

Det innebär att energirådgivning kan leda till ytterligare 10,8 GWh lokalt producerad förnybar energi och 28,2 miljoner SEK i lokala ekonomiska nyttor, samtidigt som beroendet av externa elkällor minskar och hushållens energikostnader sänks.

Steg 2: Elbesparingar från energirådgivning och ekonomisk påverkan

Energirådgivning ökar inte bara införandet av solceller utan främjar även mer energieffektiva beteenden, vilket leder till betydande elbesparingar.

Grundläggande antaganden om elbesparingar:

Utan energirådgivning sparar hushållen 1% av sin elanvändning genom allmänna förbättringar. Med energirådgivning sparar hushållen 5% genom riktade effektiviseringsåtgärder i scenario 1 och 10% i scenario 2. Den kommersiella sektorn förbättrar energieffektiviteten med 3% utan rådgivning och 10% med rådgivning. Detta leder till följande elbesparingar i respektive scenario:

Scenario	Elbesparing utan rådgivning	Elbesparing med rådgivning
Scenario 1 (hushåll)	1 448 200 kWh	7 241 000 kWh
Scenario 2 (hushåll)	1 861 000 kWh	9 305 000 kWh
Scenario 3 (kommersiell sektor)	3 158 200 kWh	15 791 000 kWh

Totala ytterligare elbesparingar till följd av rådgivning och ekonomiska nyttor

Det antas att elbesparingarna kan uppnås utan investeringar, genom beteendeförändringar, underhåll och styrning.

Scenario 1 (bostadssektor): 5 792 800 kWh = 8 689 200 SEK i besparingar (1,5 SEK/kWh).

Scenario 2 (bostadssektor): 8 374 500 kWh = 12 561 750 SEK i besparingar (1,5 SEK/kWh).

Scenario 3 (kommersiell sektor): 12 632 800 kWh = 12 632 800 SEK i besparingar (1 SEK/kWh).

Energirådgivning kan därmed leda till ytterligare elbesparingar på mellan 5,7 och 8,3 miljoner kWh i hushållen och cirka 12 miljoner kWh i den kommersiella sektorn, vilket minskar kostnader och stärker lokal energiresiliens. Om företag normalt har en vinstmarginal på 8%, vilket innebär att de behöver generera 12,5 SEK i försäljning för att skapa 1 SEK i vinst, motsvarar en kostnadsbesparing på 12 632 800 SEK en försäljningsökning på 157 910 000 SEK för att uppnå samma vinst.

Steg 3: Lokala ekonomiska nyttor inom transport

Den slutliga energianvändningen för transporter utgör en betydande andel i Jokkmokk, där personbilar står för en stor del. År 2024 var omkring 5% av de 2 871 registrerade bilarna elbilar. Med dagens takt, cirka 11 nya elbilar per år, skulle det ta mer än 200 år att nå en helt elektrisk bilpark. EU har dock beslutat att alla nya bilar som säljs från 2035 ska vara nollutsläppsfordon, vilket lägger grunden för omfattande elektrifiering. Enligt Eurelectrics RePowerEU-scenario kan 80% av personbilarna vara elektrifierade till 2050. Full elektrifiering beror dock på flera faktorer, inklusive genomförande av policyer, marknadstrender, infrastrukturutveckling och konsumentbeteende. Energirådgivning kan spela en viktig roll i att uppmuntra alternativa transportlösningar och därmed minska användningen av fossila bränslen avsevärt.

Scenario 1 (Elektrifiering för bostadssektorn)

Baslinjescenario för övergången till elektrifiering: Om fossildrivna bilar fasas ut 2035, vilket innebär att inga nya sådana bilar kan köpas även om befintliga kan fortsätta användas, kommer omställningen till en elektrisk fordonsflotta i Jokkmokk att påskyndas betydligt.

I dag är endast 4,77% av nyregistrerade bilar i Jokkmokk elbilar, vilket innebär att cirka 11 nya elbilar tillkommer varje år. I denna takt skulle Jokkmokk år 2035 ha omkring 258 elbilar, motsvarande cirka 9% av alla registrerade fordon. Efter 2035, när inga nya fossildrivna bilar kommer in på marknaden, blir alla nyregistrerade bilar elbilar.

Eftersom fossildrivna bilar vanligtvis används i cirka 12 år kommer de att försvinna naturligt när de åldras ut. Med den nuvarande takten på 228 nyregistrerade bilar per år blir omställningen relativt snabb. År 2047 når de sista fossildrivna bilarna som köptes 2035 slutet av sin livslängd, vilket innebär att nästan hela Jokkmokks bilpark kan vara elektrisk till 2050. Endast ett fåtal äldre fossildrivna bilar som håller längre än genomsnittet kan fortfarande vara i bruk, men deras antal bedöms vara marginellt.

Att nå en andel på 90% eldrivna personbilar 2050 ger följande lokala ekonomiska nyttor:

- Energibesparing från transporter (90% elbilar 2050): 24 969 000 kWh per år.
- Motsvarande bränslebesparing, antaget 50% bensin och 50% diesel, 9 kWh/liter för bensin och 10 kWh/liter för diesel samt pris 20 SEK/liter:
- Bensin sparad: $(24\,969\,000 / 9) = 2\,774\,333$ liter = 55,49 miljoner SEK.
- Diesel sparad: $(24\,969\,000 / 10) = 2\,496\,900$ liter = 49,94 miljoner SEK.
- Totala besparingar i transportkostnader: 105,43 miljoner SEK per år.

Uppskattning av effekten av en 20% snabbare omställning

Om energirådgivning påskyndar omställningen till elbilar med 20% innebär det att Jokkmokk når 90% elbilsandel tidigare än 2050. Ju tidigare detta skifte sker, desto tidigare kan lokalsamhället dra nytta av energi- och kostnadsbesparingar. En acceleration på 20% innebär att varje milstolpe i övergången till elfordon nås tidigare. I stället för att nå 90% elbilar 2050 skulle detta kunna ske omkring 2045 eller något tidigare. Genom att nå milstolpen fem år tidigare ackumulerar kommunen ytterligare energi- och kostnadsbesparingar under perioden 2045-2050 jämfört med en långsammare omställning.

Ytterligare lokala nyttor (2045-2050)

Om den fulla 90-procentiga elbilsomställningen sker 2045 i stället för 2050 skulle Jokkmokk under fem extra år redan spara hela 24 969 000 kWh per år, totalt 124 845 000 kWh.

Bränslebesparingar under fem extra år:

- Bensin sparad: 13 871 665 liter = 277,43 miljoner SEK.
- Diesel sparad: 12 484 500 liter = 249,69 miljoner SEK.
- Totala ytterligare besparingar: 527,12 miljoner SEK.

Sammanfattning av lokala nyttor från snabbare införande av elbilar

Om energirådgivning bidrar till att påskynda omställningen med 20% och 90% elbilsandel nås 2045 i stället för 2050 kan Jokkmokk få:

- ytterligare 124,8 GWh energibesparingar över fem år;
- ytterligare 26,35 miljoner liter bränsle sparad;
- ytterligare 527 miljoner SEK i besparade bränslekostnader.

Scenario 2 (Resiliens, bostadssektorn)

Scenario 2 fokuserar på bilpooler och förändrad färdmedelsfördelning. Bilpooler antas öka med 1% per år utan investeringar. Färdmedelsförskjutningen antas främst ske från bil till cykel och elcykel. För att uppskatta hur många personer i Jokkmokk som behöver skaffa elcykel för att öka cykelandelen från 4% till 20% görs följande antaganden.

I dag görs endast 4% av alla resor i Jokkmokk med cykel, vilket innebär att cirka 189 av kommunens 4 728 invånare cyklar regelbundet. För att uppnå ett mer hållbart och aktivt transportsystem är målet att öka andelen till 20%, vilket motsvarar omkring 946 personer som väljer cykel som huvudsakligt färdmedel. Detta kräver att ytterligare 757 invånare börjar cykla.

Med tanke på Jokkmokks landsbygdskaraktär, långa avstånd och kallare klimat kommer elcyklar sannolikt att spela en avgörande roll för att göra cykling till ett genomförbart alternativ till bilresor. Även om vissa av de nya cyklisterna kommer att använda vanliga cyklar kommer en betydande andel sannolikt att behöva elcyklar av praktiska skäl och för komfort. Om cirka 70% av de nya cyklisterna behöver elcykel innebär detta att omkring 530 elcyklar behövs för att möjliggöra omställningen.

Att nå den antagna färdmedelsförskjutningen och bilpoolsnivån 2050 skulle ge följande lokala nyttor:

- 13 955 000 kWh sparas per år genom ökad cykling och bilpooler.
- Motsvarande bränslebesparing, antaget 50% diesel och 50% bensen, 9 kWh/liter och pris 20 SEK/liter:
- Bensen sparad: 775 278 liter = 15,51 miljoner SEK.
- Diesel sparad: 697 750 liter = 13,96 miljoner SEK.
- Totala besparingar i transportkostnader: 29,47 miljoner SEK per år.

Uppskattning av effekten av en snabbare omställning till 2040

Om målet för färdmedelsförskjutningen, en cykelandel på 20%, nås 2040 i stället för 2050 realiserar de ekonomiska nyttorna tio år tidigare. Om kostnadsfri energirådgivning påskyndar övergången till 20% cykelandel och målet nås 2040 i stället för 2050 uppgår den totala ytterligare ekonomiska nyttan till 294,7 miljoner SEK i bränslekostnadsbesparingar under tioårsperioden.

Slutsats

Kostnadsfri energirådgivning i Jokkmokk har potential att avsevärt påskynda övergången till förnybar energi, energieffektivitet och hållbara transporter, vilket ger betydande ekonomiska och miljömässiga nyttor. Genom ökad användning av solcellssystem kan rådgivningen leda till ytterligare 10,8 GWh förnybar energiproduktion och 28,2 miljoner SEK i lokala ekonomiska nyttor över 30 år. Förstärkta energieffektiviseringsåtgärder kan dessutom spara upp till 7,5 miljoner kWh per år i hushåll och 6 miljoner kWh i den kommersiella sektorn, vilket minskar kostnader och stärker lokal energiresiliens.

Inom transportsektorn kan energirådgivning påskynda övergången till elfordon, cykling och bilpooler och därmed göra att bränslekostnadsbesparingar realiserar tidigare. Om dessa skiften sker tio år tidigare uppgår de ytterligare nyttorna till 527 miljoner SEK i bostadssektorns elbilsscenario och, i scenario 2, upp till 294,7 miljoner SEK genom ökad cykling och bilpooler. Resultaten visar energirådgivningens betydande roll för ekonomiska besparingar, energioberoende och utsläppsminskningar och gör den till en mycket kostnadseffektiv strategi för hållbar utveckling i Jokkmokk.