

# Energibalansen Umeå kommun 2040

Tre framtidsscenarier, viktiga antaganden och skillnader  
mellan scenarierna

Materialet är framtaget av Profu, ett oberoende forsknings- och utredningsföretag.

Levererat till beställare: 2023-11-02

Utförande konsulter: Julia Renström och Kjerstin Ludvig

# Beskrivning av innehåll

- I denna Powerpoint beskrivs nuläget för Umeå kommuns energibalans (år 2019), samt ett antal framtidsscenarioer för hur energibalansen *skulle kunna utvecklas* mot år 2040 givet vissa omvärldsförutsättningar och antaganden.
- Framtidsscenarioerna är ingen prognos över hur det kommer att bli eller något recept för hur kommunen ska nå sina mål, utan ska ses som *diskussionsunderlag* för att identifiera knäckfrågor, strategiska vägval, möjligheter, samverkansbehov etc. som kommunen behöver hantera i energi- och klimatomställningen.
- Scenarioerna har tagits fram med syfte att utgöra underlag i framtagandeprocessen för Umeå kommuns nya kommunala energiplan.

# Bakgrund till att denna rapport tagits fram

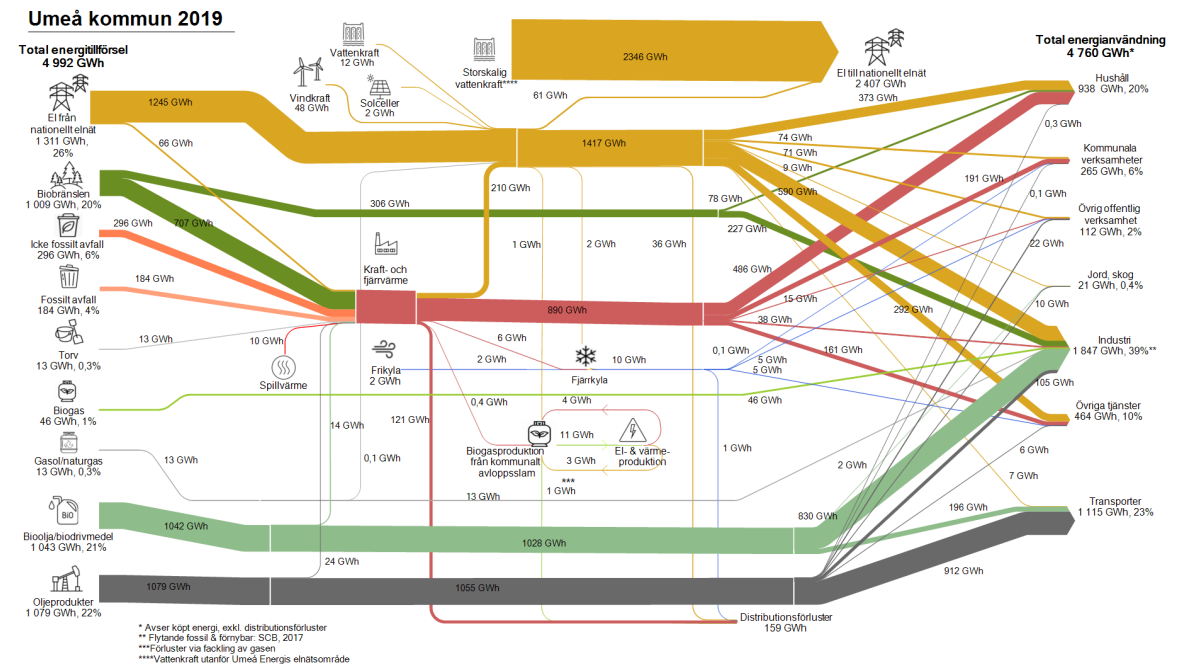
- Umeå kommun är mitt i processen att ta fram en ny energiplan när denna rapport tas fram.
- Kommunen har högt ställda klimatmål till 2030 & 2040
  - Som ett underlag för att förstå vad Umeås klimatmål innebär på ett samhällsekonomiskt plan har konsultbolaget Material Economics (ME) tagit fram en scenarioanalys av hur kommunen skulle kunna nå målet till år 2040 genom ett antal ambitiösa åtgärder. ME:s rapport heter *"Investeringar för tillväxt och välfärd"*, 2023.
- Under hösten 2022 bistod Profu Umeå kommun med att ta fram en nulägeskartläggning över kommunens energisystem samt en scenarioanalys för hur energisystemet skulle kunna utvecklas mot år 2040.

## **Syfte med denna rapport:**

- Att komplettera scenarioanalysen från 2022 genom att dels uppdatera referensscenariot, dels att göra en visualisering av ett nytt scenario baserat på ME:s samhällsekonomiska analys mot målet 2040.

# Umeå kommuns energibalans

- Syftet med en kommunal energibalans är att visa tillförd, omvandlad och använd energi.
- Ett energisystem är alltid i balans, vilket innebär att den tillförda energin är lika stor som den använda energin, inklusive förluster.
- Energibalansen för Umeå kommuns geografiska område visas i ett Sankeydiagram
  - Energiflöden visas med hjälp av flödespilar och pilarnas storlekar motsvarar energimängder
  - Diagrammet utgår från den totala energianvändningen för köpt energi och all tillförsel, omvandling och distribution som föregått denna användning
- För ytterligare information om datakällor och antaganden som gjorts för att ta fram nulägeskartläggningen samt framtidsscenerierna från 2022, se separata dokument.



# Umeå kommuns energibalans

- Energibalansen
  - Energibalansen ger grunden för att jobba med energiplanering i kommunen framöver genom att visualisera var man står idag, vad som är stort och smått samt belysa flera viktiga utmaningar framöver
  - Energibalansen visar nettot för energiflödena i kommunens geografiska område på årsbasis, men balansen måste också gå ihop hela tiden, varje sekund. Därför bör energibalansen kompletteras med en diskussion runt effekt.
  - Energibalansen visar energiflöden inom kommunens geografiska område, men kommunen är ingen ö då systemet är ihöppkopplat med flöden och delsystem i omvärlden. Det är därför viktigt att hålla ett brett systemperspektiv som inkluderar omvärlden vid planering av kommunens framtida energiförsörjning.
- Avgränsningar
  - Effektbehov och tillgång har inte ingått i analysen. Kompletterande utredningar kan därför behövas.
  - Det har inte ingått i uppdraget att definiera vad ett klimatneutralt Umeå innebär, eller att kvantitativt analysera scenarierna utifrån ett klimatperspektiv. Vidare analyser av klimatpåverkan från olika energiflöden i kommunen behövs för att avgöra hur nära måluppfyllelse de olika framtagna scenarierna tar kommunen med avseende på dess klimatmål.

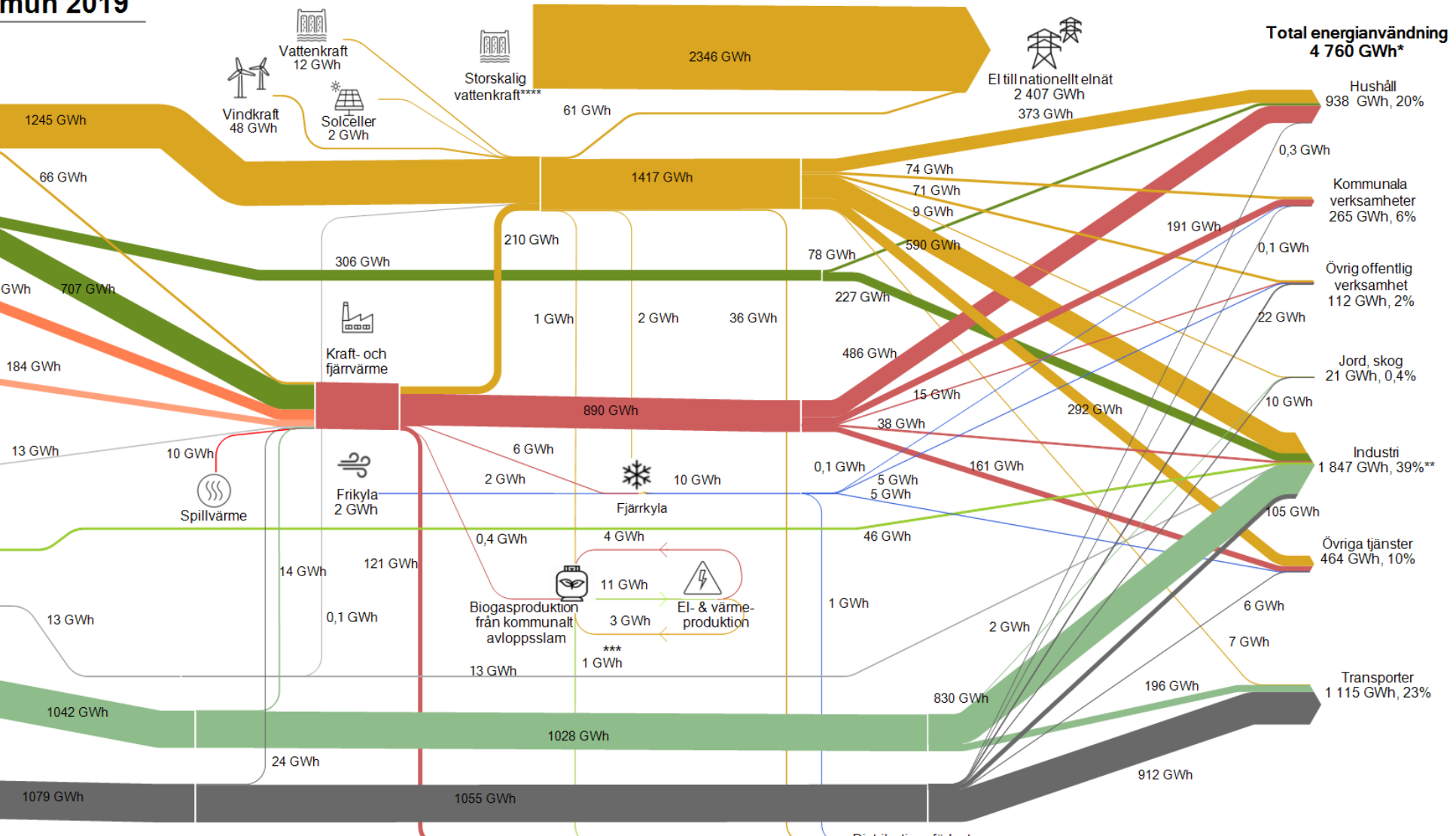
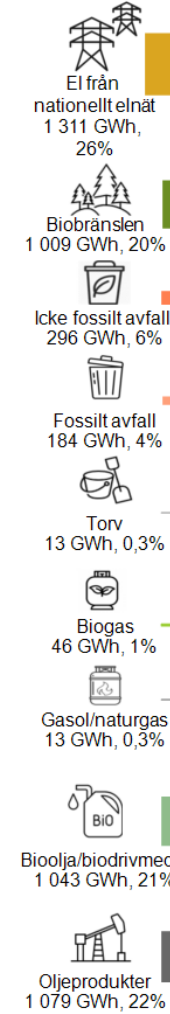
# Innehåll

- Nuläge för Energibalansen i Umeå kommuns geografiska område år 2019
- Framtidsscenarier för Umeå kommuns energibalans år 2040
  - Upplägg och generella beräkningsförutsättningar
  - Tre scenarion:
    - Business as Usual
    - På väg mot klimatmålet
    - På väg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario
  - Analys av scenarierna och viktiga skillnader mellan dem
- Frågor som väcks
- Summering

# Nuläge för Energibalansen i Umeå kommuns geografiska område år 2019

# Umeå kommun 2019

**Total energitillförsel  
4 992 GWh**



\* Avser köpt energi, exkl. distributionsförluster  
 \*\* Flytande fossil & förnybar: SCB, 2017  
 \*\*\*Förluster via fackling av gasen  
 \*\*\*\*Vattenkraft utanför Umeå Energis elnätsområde



# Nulägeskartläggning av Umeå kommuns energibalans

- Några insikter
  - Det finns stora energiflöden med fossila bränslen som behöver fasas ut för att uppnå klimatneutralitet.
  - Användningen av plast och plast i avfallet behöver minska
  - Det finns mycket fossilfri elproduktion inom kommunens geografiska område
    - Störst elproducent är Stornorrfor's vattenkraftverk, vilket visualiseras separat i diagrammet med koppling till nationellt elnät
  - Redan idag finns vissa cirkulära flöden som bidrar till resurseffektivitet i kommunen
    - Tex biogasproduktion från kommunalt avloppsslam samt kraftvärmeproduktion från industriell spillvärme och lokala avfallsströmmar
    - I framtiden behövs ökad cirkularitet i samhället för att möjliggöra en resurseffektiv energi- och klimatomställning
  - Kommunkoncernen har direkt rådighet över en begränsad andel av energiflödena, men möjlighet att påverka genom att skapa förutsättningar för bl.a. invånare och lokalt näringsliv och bedriva påverkansarbete

# Framtidsscenarier för Umeå kommuns energibalans år 2040

# Framtidsscenarioer upplägg

## **Totalt tre framtidsscenarioer till år 2040**

- Business as Usual
- På väg mot klimatmålet
- På väg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario

# Generella beräkningsförutsättningar

- Alla scenarier utgår från en linjär befolkningstillväxt från antal invånare i Umeå år 2022 till ca 200 000 invånare år 2050, vilket innebär en befolkning på ca 174 000 invånare år 2040
- Beräkningar utgår från tidigare framtagna nulägeskartläggning över Umeås energibalans 2019
- Huvudsaklig datakälla: Energimyndighetens (EM) *"Scenarier över Sveriges energisystem 2023- Med fokus på elektrifieringen 2050"*, 2023
  - EM:s scenario "Lägre elektrifiering" utgör indatabas för BaU
  - EM:s scenario "Högre elektrifiering" utgör indatabas för Påväg mot klimatmålet- scenariot

# Generella beräkningsförutsättningar, forts.

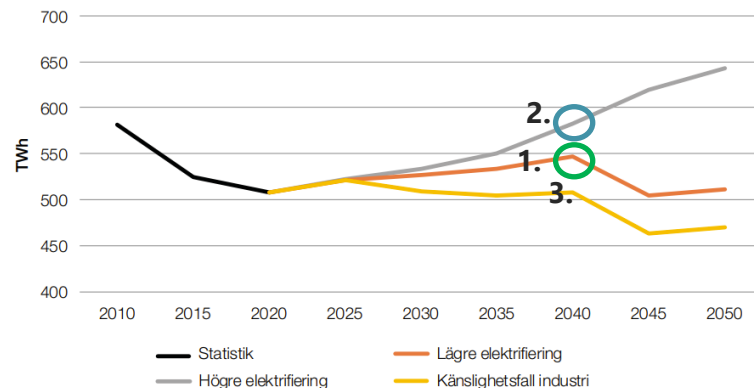
- Antar att ingen fossil olja går till uppvärmning efter år 2030
- Antar att ingen torv nyttjas för kraftvärmeproduktion år 2040 (utfasat i Umeå redan idag)
- Antar att avfallsförbränning finns kvar vid Dåva kraftvärmeverk år 2040 och att produktionen kan skalas upp för att möta en ökad efterfrågan på fjärrvärme i kommunen
- Antar att vattenkraftsproduktionen är lika stor år 2040 som år 2019
- Antar samma typer av industri i Umeå år 2040 som år 2019
  - Dessa skalas om på samma sätt som övriga flöden, dvs efter befolkningsökning och beräknade förändringar i energibehov i Energimyndighetens framtidsscenarier

# Scenarier över Sveriges energisystem 2023

Underlag från Energimyndigheten har använts för indata om nationell utveckling, vilken kombinerats med lokal data för Umeå. Nedan beskrivs de två huvudscenarierna hos Energimyndigheten som använts.

## 1. Lägre elektrifiering

- Baseras på dagens styrmedel (till och med 30 juni 2022)
- Det antas att vissa hinder uppstå fram till åren omkring 2030 kopplade till nätets och elproduktionens utbyggnadstakt
- Färre elektrifieringsprojekt av industri blir av
- Lägre elektrifieringsgrad av fordonsflottan



Total energitillförsel (inkl. nettoimport/export) 2010, 2015 och 2020 samt i scenarierna till 2050, TWh.

3. Känslighetsfall: energikrävande industrisatsningarna, i framför allt norr, realiserar inte

## 2. Högre elektrifiering

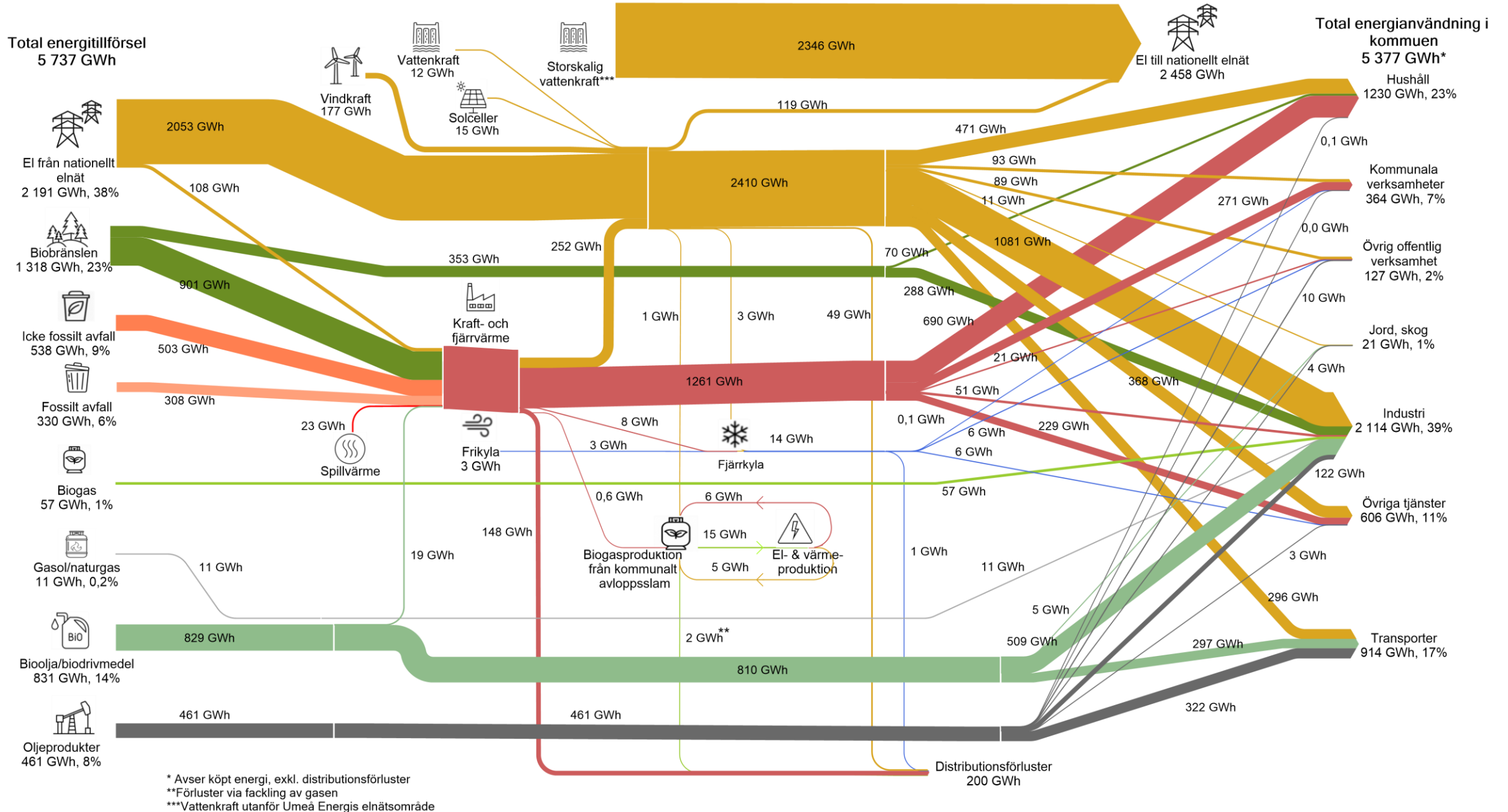
- Omfattande elektrifiering i samhället som en del av omställningen för att nå klimatmålen
- Hinder kring ny elproduktion, utbyggnad av elnät samt kritiska material antas lösas
- Ökad efterfrågan på eldrivna fordon samt infrastruktur kopplat till detta
  - Scenarierna baseras till stor del på att EU:s överenskommelse 2022 om skärpta krav kring koldioxidutsläpp (CO<sub>2</sub>-krav) för lätta fordon uppfylls
  - Även ökade CO<sub>2</sub>-krav för tunga fordon leder till mer elektrifiering
- Ökat elbehov för datacenter och arbetsmaskiner

Källa: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/prognoser-och-scenarier/langsiktiga-scenarier/>

# Referensscenario 2040

- Det första huvudscenariot är i grunden ett så kallat "Business as Usual"- scenario, där dagens (år 2022s) nationella och internationella politik och styrmedel antas ligga kvar och beslutade projekt antas genomföras.
- EM:s scenario "Lägre elektrifiering" utgör indatabas för scenariot.

# Umeå kommun 2040: Business as Usual





# Analys

## Skillnad mellan energibalansen 2019 och Business as Usual 2040

- Den totala energianvändningen (köpt energi, GWh) ökar för samtliga användargrupper utom transporter
  - Ökningen beror på ökad befolkning. Ökningen skulle ha varit ännu större utan energieffektivisering.
  - Främst ökar el- och fjärrvärmebehov.
  - Transportsektorns energianvändning minskar pga. transportsektorns omställning mot ökad elektrifiering (el är mer effektivt för framdrivning av fordon än flytande drivmedel).
  - Efterfrågan på flytande biodrivmedel och på fossila drivmedel minskar totalt sett.
- Det tillkommer vind- och solkraft, samt ökad elproduktion från kraftvärme
  - Utbyggnaden av lokal elproduktion kompenserar dock inte för ökningen i elbehov, dvs. mer el importerar från överliggande nät
- Mer avfall går till energiåtervinning pga. större befolkning och ökad fjärrvärmeproduktion
  - Ungefär samma fördelning mellan fossilt och icke-fossilt avfall som 2019
  - Notera att det här antas att avfallsförbränningen kan skalas upp med ökad efterfrågan på fjärrvärme.
- Energisystem med mindre klimatpåverkan än år 2019, men fortfarande ett system med fossila energiflöden och stora direkta CO<sub>2</sub>-utsläpp
  - **En insikt:** Tangentens riktning tar inte Umeå hela vägen mot målet! Större insatser behövs!

# På väg mot klimatmålet

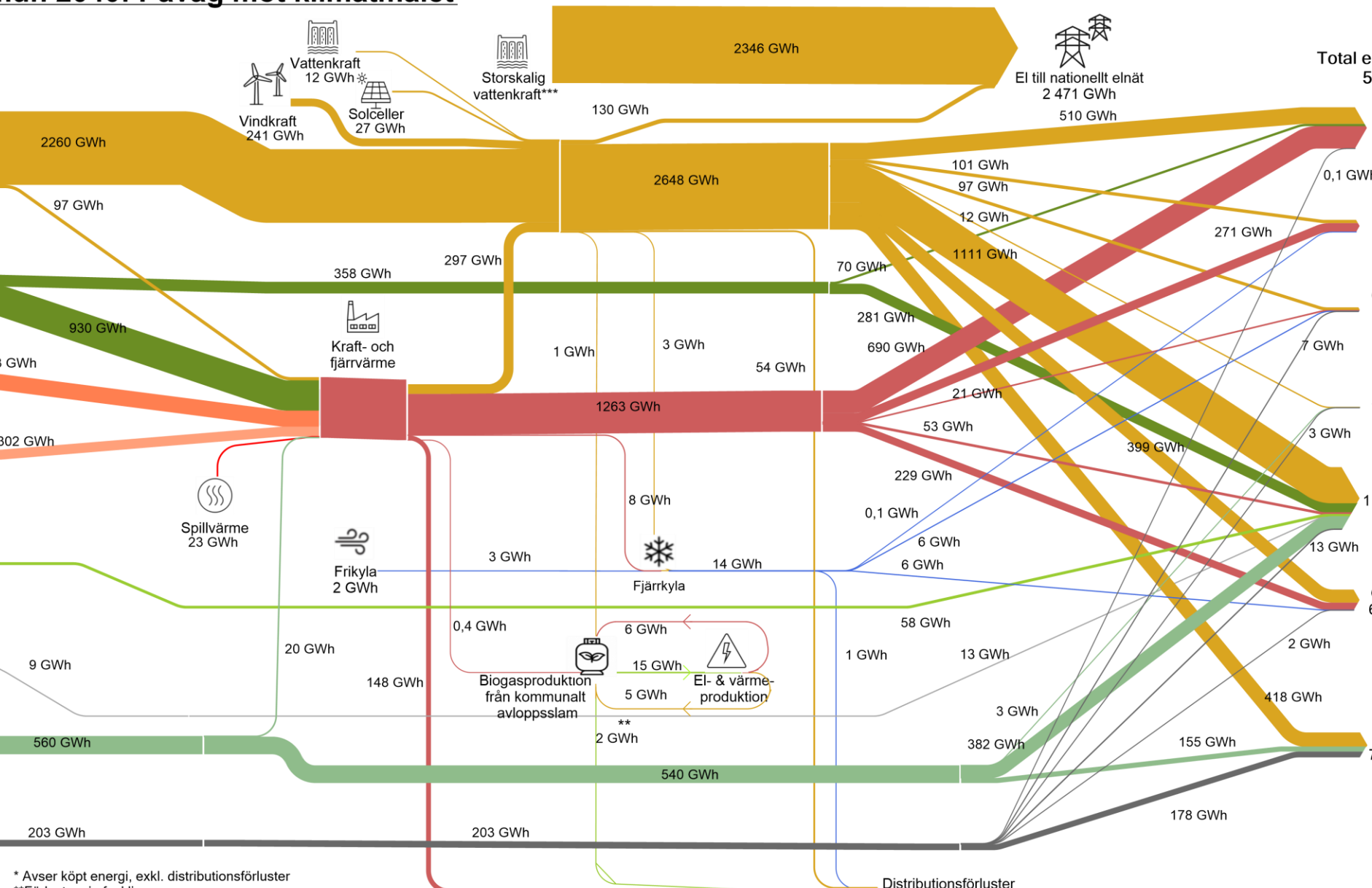
- Det andra scenariot för år 2040 är uppbyggt med utgångspunkt i att fler åtgärder än i Business as Usual vidtas för att minska klimatpåverkan från energisystemet och att Sverige som nation går mot en hög grad av elektrifiering.
- EM:s scenario "Högre elektrifiering" utgör indatabas för scenariot.

# Umeå kommun 2040: Påväg mot klimatmålet



Total energitillförsel  
5 270 GWh

- El från nationellt elnät  
2 357 GWh, 45%
- Vindkraft  
241 GWh
- Solceller  
27 GWh
- Vattenkraft  
12 GWh
- Storskalig vattenkraft\*\*\*  
130 GWh
- Icke fossilt avfall  
493 GWh, 9%
- Fossilt avfall  
302 GWh, 6%
- Biogas  
58 GWh, 1%
- Gasol/naturgas  
9 GWh, 0,2%
- Bioolja/biodrivmedel  
560 GWh, 11%
- Oljeprodukter  
203 GWh, 4%



Total energianvändning  
5 092 GWh\*

- Hushåll  
1 270 GWh, 25%
- Kommunala verksamheter  
372 GWh, 7%
- Övrig offentlig verksamhet  
131 GWh, 3%
- Jord, skog  
19 GWh, 0,4%
- Industri  
1 914 GWh, 38%
- Övriga tjänster  
636 GWh, 12%
- Transporter  
752 GWh, 15%

\* Avser köpt energi, exkl. distributionsförluster  
 \*\*Förluster via fackling av gasen  
 \*\*\*Vattenkraft utanför Umeå Energis elnätsområde

Distributionsförluster  
206 GWh

# Analys

## Skillnad mellan Business as Usual 2040 och På väg mot klimatmålet 2040



- Elbehovet ökar i samtliga sektorer
  - Störst procentuell ökning av elbehov i transportsektorn (41% ökning jämfört med Business as Usual)
- Ökad lokal elproduktion
  - Ökad vindkraftsutbyggnad med 36% och ökad solkraftsutbyggnad med 79%
  - Också ökad elproduktion från kraftvärme på grund av ökad efterfrågan på fjärrvärme
  - Trots ökad lokal elproduktion ökar också behovet av köpt el från överliggande elnät
- Ökad användning av fjärrvärme på grund av högre konkurrens om elen i energisystemet
- Minskad användning av bioolja
- Markant minskning i nyttjande av fossila drivmedel i alla sektorer, men främst inom transportsektorn
- Energisystem med mindre klimatpåverkan än i Business as Usual, men fortfarande ett system med fossila energiflöden och direkta CO<sub>2</sub>-utsläpp
  - **En insikt:** Ökad elektrifiering i samhället tar inte Umeå hela vägen till målet!

# På väg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario

- Samma scenario som "På väg mot klimatmålet", fast med antaganden om att utvecklingen mot minskad klimatpåverkan går särskilt fort på flera områden inom Umeå kommun, bl.a. genom en kraftigt ökad renoveringstakt av bostäder och lokaler, minskat resande, övergång från motorfordon till tåg, cykel och gång samt elektrifiering av fordon och maskiner.
- Antagandena om särskilda insatser i Umeå görs baserat på:
  - Underlag från Material Economics (ME) rapport "*Investeringar för tillväxt och välfärd*" som togs fram för Umeå kommun under 2023.
  - Ytterligare antaganden kopplat till aktuella projekt och satsningar i Umeå kommun.
- Se ytterligare information om antaganden på kommande slides, samt i bifogat dataunderlag.

# Antaganden kopplade till ME:s scenario och metod för att hantera dessa

- I MS:s rapport görs ett antal antaganden om hur Umeå kommun skulle kunna ställa om för att komma närmare sitt klimatmål 2040.
  - Antaganden görs huvudsakligen inom kategorierna transport, byggnader och energi, se översikt nästa slide.
- Metod:
  - Jämförelser har gjorts mellan antaganden i ME:s analys samt antaganden som görs i EM:s scenario Högre elektrifiering (vilket alltså utgör indatabas för scenariot "Påväg mot klimatmålet").
  - Beroende på hur ME:s och EM:s scenarier skiljer sig på olika punkter har olika åtgärder vidtagits för att justera scenariot "Påväg mot klimatmålet" mot en variant där mer ambitiösa åtgärder vidtas för att ta Umeå närmare sitt klimatmål.
  - Se specifik hantering av antaganden inom olika kategorier på följande slides.

# Översikt över modellerade omställningar\*

Sektor	Omställning	Beskrivning	Förändringens omfattning	Ambitiöst scenario Måldatum	Mycket ambitiöst scenario Måldatum	
TRANSPORT	Passagerarresor	1. <b>Mindre resande</b>	Arbeta hemifrån, lokalsamhället får större vikt	30% färre resor	2040	2030
		2. Nyttjandegrad	Högre utnyttjande av bilar, tex via bilpooler	15% ökning av genomsnittligt passagerant per bil	2040	2030
		3. <b>Trafikomställning</b>	Övergång från bil till kollektivtrafik, cykel eller gång	Skifte från bil från 41 till 25% och icke-motoriserad upp till 25% för lokal trafik (se detaljer på nästa sida)	2040	2030
		4. Elektrifiering	(Acceleration av) övergång till elbilar	50% och 5% för lokal resp. genomfartstrafik med buss och 78% <sup>1</sup> (bilar)	2040	2030
		5. Biobränsle	Ökat biobränsleinhåll i diesel och bensin	Ingen ökning utöver reglerad inblandning <sup>2</sup>	2040	2030
TRANSPORT	Gods-transporter	6. <b>Mindre trspt</b>	Kortare avstånd till följd av t.ex. centralpunktsleverans	30% färre resor	2040	2030
		7. Nyttjandegrad	Högre utnyttjande, tex smart fordonsplanering och samarbete	+10% av genomsnittlig last för tunga, +100% för lätta	2040	2030
		8. Elektrifiering	(Acceleration av) elektrifiering av lastbilsflottan	46% (tung lastbilar) och 68% (lätta lastbilar) och 8% vätedrivna lastbilar	2040	2030
BYGGNADER	Maskiner	9. Biobränsle	Ökat biobränsleinhåll i diesel och bensin	Ingen ökning utöver reglerad inblandning <sup>2</sup>	2040	2030
		10. <b>Elektrifiering</b>	Övergång till elektriska maskiner	100% elektriska maskiner	2040	2030
		11. Biobränsle	Öka biobränsleinhållet i diesel	Ingen ökning utöver reglerad inblandning <sup>2</sup>	2040	2030
BYGGNADER	Byggnader	12. <b>Renovering</b>	Uppgradering av byggnader för bättre isolering/effektivitet	5% renoveringstakt per år <sup>4</sup>	2040	2030
		13. Värmekälla	Övergång till biobränsle, bergvärme/värmepumpar etc	Ökning av fjärrvärme och övergång till värmepumpar <sup>3</sup>	2040	2030
ENERGI	Energi	14. Innehåll i avfall	Lägre fossilinnehåll i avfall för energiåtervinning	25% minskning av plastinnehållet	2040	2030
		15. Elmix	Förnybar el	100% förnybar el genom köpta certifikat	2040	2030

1. Inklusive elfordon, bränslecellsfordon och plug-in-hybrider

2. Från 2023 till 2027: 6% för både diesel och bensin enl. Reviderad reduktionsplikt; 2030 och framåt 14% för diesel och bensin enligt EU-krav. Interpolerade värden 2028-29

3. Ex: 87%, 85% och 55% fjärrvärme i kommersiella respektive publika byggnader och bostäder. 8% och 26% värmepump i publika byggnader respektive bostäder

4. Mycket hög renoveringstakt jämfört med standard driver höga kostnader. Kan behöva anpassas till att endast gälla vissa isoleringsklasser eller hus av viss ålder

\*Omställningar avser nödvändiga förändringar i de olika sektorerna för att nå utsläppsminskningarna. Dessa kan åstadkommas med hjälp av olika initiativ och insatser

Not: Alla nya fordon helt elektriska, antagande XX kommun kan kräva endast elfordon, 80% elbilar skulle kräva pensionering av fossila bilar. Genomsnittlig renoveringscykel 20 år

# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

## Transportsektorn

### EM 2040

- Beteende:
  - Inga antaganden om förändrat beteende
- Reduktionsplikt:
  - Antas att den uppfylls enligt tidigare bestämmelser, inkl. paus under 2023

Tabell 43. Reduktionsnivåer för bensin, diesel och flygfotogen 2020–2030, procent.

Reduktionsnivåer	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bensin	4,2	6,0	7,8	7,8	12,6	15,5	19,0	22,1	24,1	26,0	28,0
Diesel	21,0	26,0	30,5	30,5	40,0	45,0	50,0	54,0	58,0	62,1	66,0
Flygfotogen		0,8	1,7	2,6	3,5	4,5	7,2	10,8	15,3	20,7	27,0

- Elektrifiering:
  - Vägtrafik: 72% el

Notera också att i ME:s rapport var beräknad energianvändning i Umeå kommun för vägtransporter totalt **490 GWh**, medan i nulägeskartläggningen för energibalansen 2019 var total energianvändning i transportsektorn **1 100 GWh**. Skillnaderna kan bl.a. bero på beräkningsmetod och dataunderlag samt att kartläggningen från 2019 innefattar all energianvändning i sektorn, dvs inklusive sjöfart och flyg.

Den energianvändning för transportsektorn som kan beräknas för riksnittet i EM:s rapport för en stad med samma storlek som Umeå 2019 visar på en energianvändning om totalt **990 GWh**. Resultatet i nulägeskartläggningen från 2019 bedöms därför fortsatt kunna nyttjas som underlag.

### ME 2040

- Beteende:
  - Personbil: 30% färre resor (hemifrånarbete) + 15% fler passagerare per bil + skifte från bil från 41% till 25% och icke-motoriserad upp till 25% för lokal trafik
  - Gods: 30% färre resor + 10% ökning av genomsnittlig last för tunga & 100% ökning för lätta
- Reduktionsplikt:
  - Från 2023 till 2027: 6% för både diesel och bensin enl. Reviderad reduktionsplikt; 2030 och framåt 14% för diesel och bensin enligt EU-krav
- Elektrifiering:
  - Personbil: 50% och 5% för lokal resp. genomfartstrafik med buss och 78% (bilar)
  - Gods: 46% (tung lastbilar) och 68% (lätta lastbilar) och 8% vätedrivna lastbilar



# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

## Transportsektorn

### Hantering av skillnader mellan scenarierna:

- Skillnaden i total energianvändning mellan nulägesbilderna, dvs skillnaden om över 500 GWh mellan nulägeskartläggningen och ME:s nulägesbild, har beaktats genom att ME:s antaganden om utveckling i transportsektorn (se tidigare slide) har applicerats på *det transportarbete som ME har haft med i sina beräkningar*. Detta innefattar person- och godstransporter, såväl lokal som genomfartstrafik.
- Övrig energianvändning i sektorn antas främst utgöras av sjöfart och flyg, samt en viss felmarginal i SCB:s underlagsdata\*. Dessa energiflöden har antagits utvecklas mot år 2040 i enlighet med EM:s scenario Högre elektrifiering.
  - Undantag är reduktionsplikten. Justeringar av EM:s scenario har gjorts för att anpassas till den reviderade reduktionsplikten, dvs 6% till 2030 respektive 14% inblandning till 2040 för både diesel och bensin.
- Se hur den del av transportarbetet som fanns med i ME:s underlag har hanterats på nästa slide.

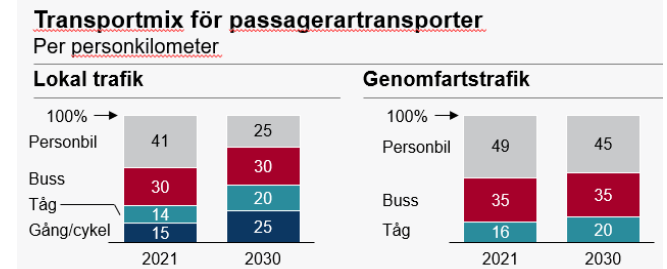
\*Denna visar tex alla oljedepåer i kommunen, dvs all energianvändning som redovisas i SCB:s data behöver inte nyttjas inom kommunen. Då nationell statistik ofta bygger på underlag från SCB bedöms det emellertid relevant att fortsatt redovisa dessa siffror för kommunen, om än det finns begränsad rådighet i att hantera dessa utsläpp.

# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

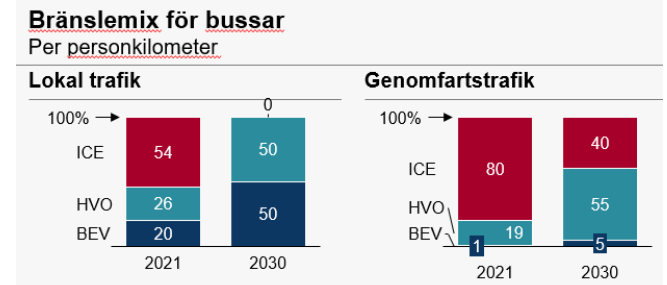
## Transportsektorn

### Hantering av skillnader mellan scenarierna:

- Reduktionsplikt:
  - All inblandning av biodrivmedel i diesel och bensen har justerats till 6% från 2023 och vidare till 14% från 2030 och framåt.
- Beteende:
  - Personbil:
    - 30% färre personkilometer (notera att antalet pkm har ökat i absoluta tal pga. befolkningsökningen).
    - 15% ökad nyttjandegrad (pkm/fkm)
  - Skifte från personbil i enlighet med Figur 1. Antag att förändringen sker till år 2040 och inte år 2030.
  - Gods:
    - 30% färre ton kilometer för tunga resp. lätta lastbilar (notera att tkm är beräknat utifrån total energianvändning i ME:s rapport om 140 GWh för varutransporter i Umeå 2021).
    - 100% ökad nyttjandegrad för tunga lastbilar (tkm/fkm)
    - 10% ökad nyttjandegrad för lätta lastbilar (tkm/fkm)
- Bränslemix:
  - Personbil: 78% elektrifiering av bilflottan, inkl. ladd- och pluginhybrider enligt ME. Antag 70% BEV och 8% PHEV. Antar 2% rena biobränslen enligt beräkning från EM:s scenario (fast med justerad reduktionsplikt) samt resterande med fossila bränslen (14% inblandning av biodrivmedel). Antag samma fördelning mellan bensen och diesel som 2021 enligt ME.
  - Bussar: se bränslemix enligt Figur 2. för lokal respektive genomfartstrafik. Antag att förändringen sker till år 2040 och inte år 2030.
  - Gods: Elektrifiering 46% (tung lastbilar) och 68% (lätta lastbilar) samt 8% vätedrivna lastbilar (såväl lätta som tunga).



Figur 1. Transportmix för passagerartransporter i Umeå. Källa: ME



Figur 2. Bränslemix för bussar i Umeå. Källa: ME

# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

## Byggnader & energi

### EM 2040

- Majoriteten av arbetsmaskinerna elektrifierade, 15-90% beroende på maskin
- I princip all direktverkande el för uppvärmning utfasad till 2030
- Andelar för uppvärmning i sektorn: 73% fjv, 17% VP:s & 10% bio
- Energieffektivisering: tot ca 11 TWh 2040, motsvarande 8% av energibehovet för bostäder & service
- Samma andel förnybart som fossilt i avfallet som år 2022 (dvs 52% förnybart)

### ME 2040

- 100% elektriska arbetsmaskiner
- 87%, 85% och 55% fjärrvärme i kommersiella respektive publika byggnader och bostäder.
- 8% och 26% värmepump i publika byggnader respektive bostäder
- 5% renoveringstakt per år för byggnader
- 25% minskning av plastinnehållet i avfall

# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

## Byggnader och energi

### Hantering av skillnader mellan scenarierna:

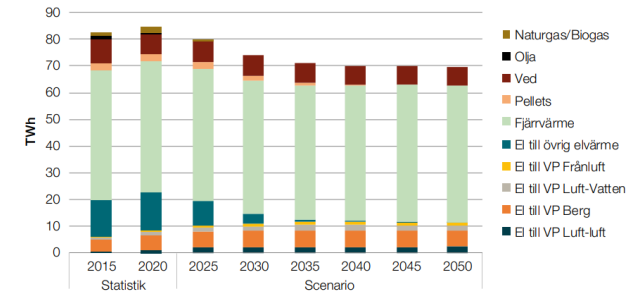
- Arbetsmaskiner
  - Utifrån ME:s underlag kan utläsas ett energibehov (fossilt och förnybart flytande) för arbetsmaskiner om 70 GWh år 2021. Detta energibehov justeras för befolkningsökning och antagandet görs att alla resulterande arbetsmaskiner elektrifieras. Antar en effektivisering om 20% (färre resor och kortare distanser etc.).
  - Elektrifierade arbetsmaskiner som beräknats enligt ovan antas ersätta behov av flytande fossila och förnybara drivmedel i bostäder och lokaler från scenariot "Påväg mot klimatmålet". I scenariot "Påväg mot klimatmålet" antas att i snitt 50% av arbetsmaskinerna redan var elektrifierade.
- Andel fossilt i avfall
  - Samma vikt hushålls- och verksamhetsavfall antas kunna förbrännas på kraftvärmeanläggningen, fast med en sammansättning av avfallet med 25% minskad viktandel från fossilt avfall (antas vara plast med värmevärdet 6MWh/ton avfall).
  - Notera att hur mycket av denna nya sammansättning av avfall som tillförs förbränningsanläggningen beror av värmeunderlag, tillgång på spillvärme m.m.
- Renovering och effektivisering
  - Se nästa slide.
- Uppvärmningssätt
  - Antagandet görs att fördelningen mellan fjärrvärme, värmepumpar samt biobränslen för uppvärmningssyften är så lika mellan scenarierna att ingen åtgärd vidtas.

# EM:s Högre elektrifiering vs. ME:s scenario

## Byggnader och energi

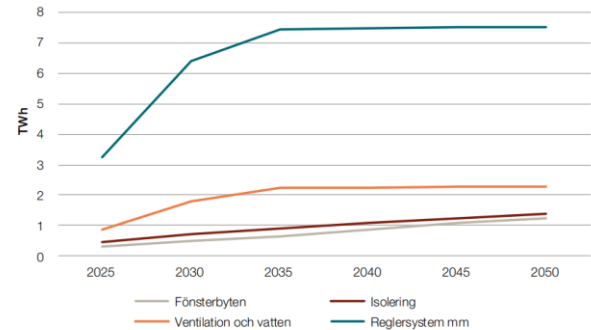
### Hantering av skillnader mellan scenarierna:

- Renovering och effektivisering
  - I ME:s scenario antas en uppgradering av byggnader för bättre isolering/effektivitet till en renoveringstakt om 5% per år för byggnader.
  - I "Påväg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario" beaktas endast renoveringar och andra effektiviseringsåtgärder för att reducera uppvärmningsbehov, dvs inga andra effektiviseringsåtgärder antas ingå här.
  - I EM:s scenario så visas uppvärmningsbehovet i bostäder och lokaler (se Figur 3) respektive olika energieffektiviseringsåtgärders bidrag till minskat nettoenergibehov (se Figur 4). Dessa underlag har nyttjats för att beräkna effektiviseringstakten för minskat uppvärmningsbehov i EM:s scenarier. Denna är ca 1% per år och minskar med tiden mot år 2040.
  - I Figur 5 visas energibehovet för uppvärmning i Sverige totalt sett i EM:s scenarier beroende på om effektiviseringsåtgärderna i Figur 4 applicerats eller ej. Det visas även hur kurvan skulle ha sett ut om effektiviseringstakten varit till 3%/år istället för mellan 0,1-1% som i EM:s scenarier.
  - Kurvan för 3% effektivisering per år har nyttjats som underlag för att beräkna uppvärmningsbehovet i bostäder och lokaler för scenariot "Påväg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario".
    - ME:s antagande om 5% inte har inte nyttjats då denna kraftiga minskning av värmebehovet tillsammans med ökade mängder spillvärme i kommunen i princip skulle medföra att värmeunderlaget för fjärrvärmeproduktion skulle försvinna.
    - Notera att en 3% effektiviseringstakt ändå är mycket ambitiöst och kräver stora insatser. Denna takt är emellertid i paritet med de krav som väntas komma från EU inom kort, varför det skulle potentiellt skulle kunna utgöra ett mer realistiskt scenario än 5%.



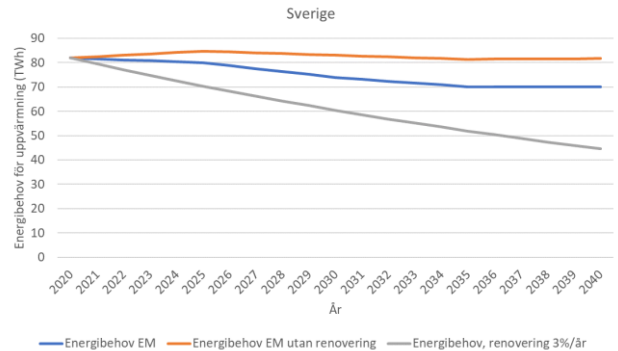
Figur 20. Köpt energi till bostäder och lokalers uppvärmning och varmvatten, historisk utveckling 2015–2020 och förväntad energitgång 2025–2050 uppdelat på energislag, TWh.

Figur 3. Källa: Energimyndigheten, 2023



Figur 21. Olika energieffektiviseringsåtgärders förväntade bidrag till minskat nettoenergibehov 2025–2050, TWh.

Figur 4. Källa: Energimyndigheten, 2023



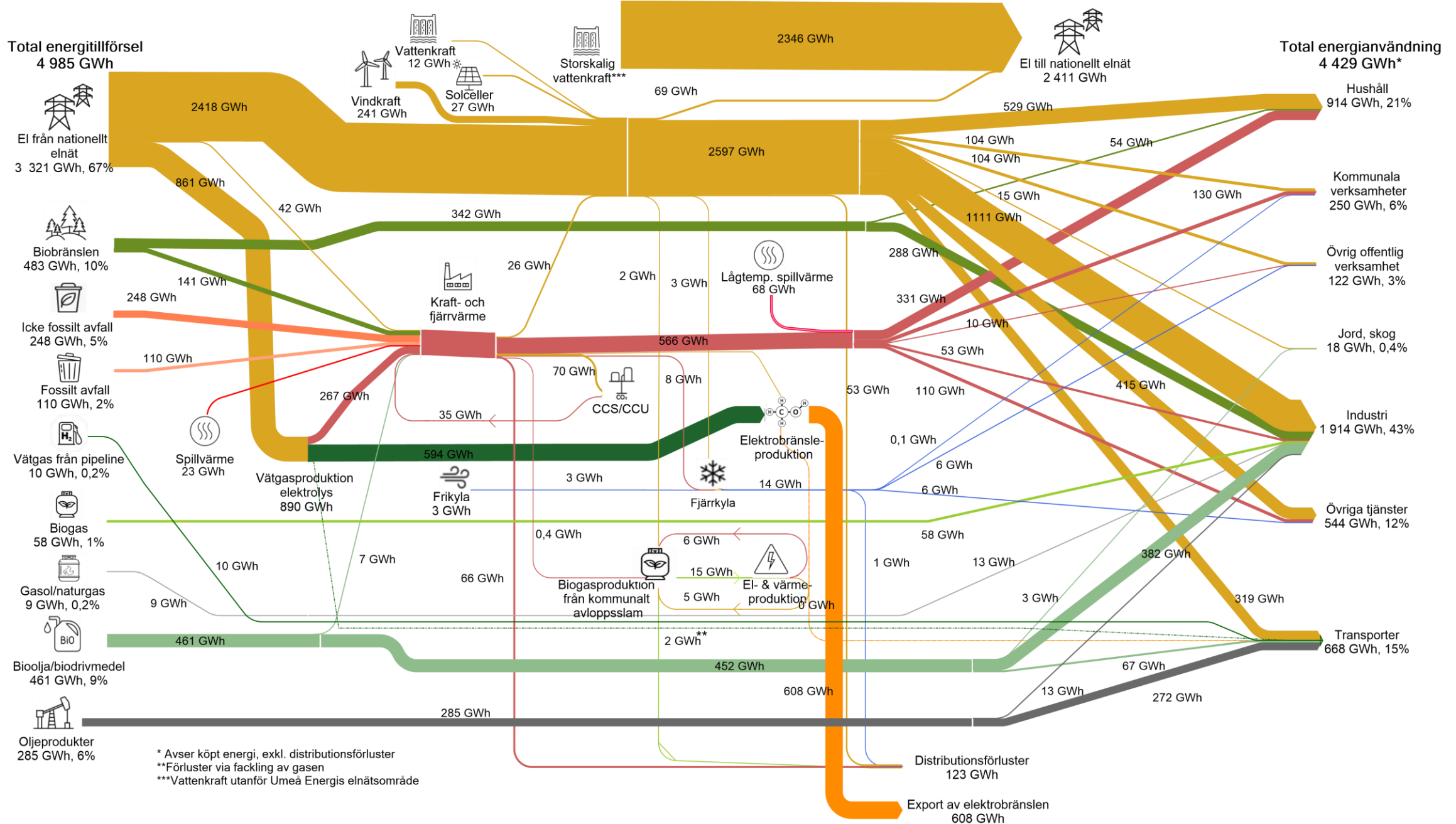
Figur 5. Energibehov för uppvärmning i Sverige mellan 2020–2040. Underlag: Energimyndigheten, 2023. Visualisering och beräkningar: Profu.

# Antaganden utöver de som kopplas till ME:s scenario



- En anläggning för koldioxidinfångning och lagring eller användning (Carbon Capture and Storage/Utilization, CCS/CCU) tillkommer till Dåva kraftvärmeverk
  - Infångningstakt: 300 000 ton CO<sub>2</sub>/år
  - Infångningsteknik: HPC (Hot Potassium Carbonate), dvs teknik som nyttjar el som huvudsaklig drivenergi
- Vätgas och elektrobränslen
  - En fabrik för produktion av elektrobränslen till sjöfart med produktion av 110 kton e-metanol antas upprättas i Umeå. Här nyttjas infångad koldioxid från kraftvärmeverket samt lokalproducerad vätgas.
  - Vätgasen produceras lokalt med elektrolys (18 kton vätgas, antar verkningsgrad på 69%). Det antas att eventuell överproduktion av vätgas kan nyttjas direkt i transportsektorn.
  - Ett antagande görs också om att Umeå vid år 2040 är uppkopplat mot ett större vätgasnät i norra Sverige och Finland via en vätgaspipeline, från vilken ytterligare vätgas till transportsektorn kan tillföras det lokala energisystemet.
- Spillvärmeyttjande för fjärrvärmeproduktion
  - Spillvärme antas kunna nyttjas från industrier i kommunen, från vätgasproduktion samt från koldioxidinfångning vid kraftvärmeverket.
  - Återvunnen spillvärme ersätter nyttjande av biobränsle och i viss mån även avfallsförbränning i kraftvärmeverket
- Spillvärme från nya bostäder och lokaler antas kunna nyttjas i lågtemperaturnät inom dessa nya områden.
  - Samma storleksordning på spillvärmeflödet från nya bostäder och lokaler som för området Tomtebo strand har nyttjats som underlag för beräkningen.
  - Det antas att den återvunna spillvärmes ersätter efterfrågan på traditionell fjärrvärme

# Umeå kommun 2040: Påväg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario



# Analys

## Skillnad mellan På väg mot klimatmålet 2040 och På väg mot klimatmålet 2040- Ambitiöst scenario



- Den totala energianvändningen (köpt energi, GWh) har minskat för samtliga användargrupper utom industri.
  - Minskningen beror främst på en ökad grad av elektrifiering för arbetsmaskiner och inom transportsektorn samt på effektivisering inom alla sektorer.
  - Då ME:s scenario inte beaktade industrin har inga förändringar skett i denna sektor jämfört med i scenariot "På väg mot klimatmålet".
  - Efterfrågan på flytande biodrivmedel har minskat samtidigt som efterfrågan på fossila drivmedel har ökat något. Denna förändring beror på den reviderade reduktionsplikten. Notera att effekten av minskad reduktionsplikt har motverkats av ökad elektrifiering inom transportsektorn samt för arbetsmaskiner.
- Det totala behovet av tillförd energi till systemet har minskat något, trots att en ny anläggning för produktion av elektrobränslen har tillkommit
  - Behovet av tillförd el har däremot ökat med nästan 1 TWh, och 70% av behovet av tillförd energi utgörs nu av el.
  - Majoriteten av det ökade elbehovet beror på att en elektrolysanläggning för vätgasproduktion för vidareförädling till elektrobränslen för sjöfart har adderats. Verkningsgraden och antalet driftstimmar som elektrolysanläggningen har får stor betydelse för den lokala energibalansen både vad gäller el- och eleffektbehov samt möjlighet till spillvärmeåtervinning.
  - Energibehovet till övriga energibärare i systemet har minskat eller är desamma, med undantag för fossila bränslen som alltså har ökat pga. den justerade reduktionsplikten.
  - En ny ström av vätgas från pipeline har också lagts till i balansen.
  - Andelen fossilt avfall till kraftvärmeproduktionen har minskat jämfört med den förnybara andelen, i enlighet med antagandet om 25% ökad utsortering av plast.



# Fortsatt analys

## Skillnad mellan På väg mot klimatmålet 2040 och På väg mot klimatmålet 2040- Ambitiöst scenario



- En CCS/CCU-process kopplat till kraftvärmeverket har lagts till
  - En förutsättning för CCS/CCU är att förbränning av bibränslen och/eller avfall finns vid kraftvärmeverket och att denna förbränning producerar tillräckligt mycket koldioxidutsläpp som kan fångas in. Inga beräkningar har gjorts för om den antagna infångningsgraden (300kton/år) är möjlig med den förbränning som sker i scenariot.
- Spillvärme från vätgasproduktionen och CCS/CCU- processen kan nyttjas i fjärrvärmeproduktionen. Mindre bränslen behöver därför tillföras kraftvärmeproduktionen. Tillförda bibränslen samt tillfört avfall till systemet har i detta fall minskat.
  - Notera att minskad förbränning också innebär minskad elproduktion från kraftvärmeverket samt minskad möjlighet till rökgaskondensering.
  - Elproduktionen som kraftvärmeverket kan bidra med till det lokala elnätet minskar också på grund av elbehovet för CCS/CCU-processen.

# Fortsatt analys

## Skillnad mellan På väg mot klimatmålet 2040 och På väg mot klimatmålet 2040- Ambitiöst scenario



- Lågtempererad spillvärme från bostäder och lokaler antas kunna nyttjas för att möta en del av värmebehovet i nya bostäder och lokaler i kommunen.
- Nyttjande av olika spillvärmeströmmar för att möta uppvärmningsbehov i kommunen bidrar till att minska behovet av förbränning vid kraftvärmeverket för värmeproduktion.
  - Som konsekvens minskar även kraftproduktion.
- Detta är ett energisystem med lägre klimatpåverkan än i "På väg mot klimatmålet"-scenariot, men fortfarande ett system med fossila energiflöden och vissa direkta CO<sub>2</sub>-utsläpp.
  - Utsläppen skulle kunna kompenseras av infångad biogen koldioxid från CCS-processen, om kommunen kan tillgodoräkna sig de negativa utsläppen.
- Se exempel på frågor som scenariot väcker på nästa slide.

# Exempel på frågor som väcks av scenariot "På väg mot klimatmålet - Ambitiöst scenario"

- Scenariot visar på ett kraftigt ökat elbehov i kommunen där elbehovet överstiger produktionen på årsnetto.
  - Vad innebär utvecklingen för kommunens eleffektbehov och tillgången till eleffekt?
  - Vad innebär detta för Umeås robusthet respektive attraktionskraft?
  - Hur kan kommunen bidra till att möta den ökande efterfrågan med mer elproduktion respektive mer effektiv energianvändning (rätt energi på rätt plats vid rätt tillfälle)?
  - Hur förhåller sig kommunens utveckling till utvecklingen inom energibehov och –produktion i regionen/omvärlden?
- Stora spillvärmeströmmar samt minskat värmeunderlag medför minskat behov av förbränning i kommunen.
  - Hur påverkar denna utveckling Umeå Energis verksamhet mot 2040?
  - Är det tex möjligt att ställa om produktionen vid kraftvärmeverket för att producera mer el trots minskande värmeunderlag?
  - Vad krävs för att möjliggöra tillvaratagande av spillvärme från t.ex. byggnader respektive vätgasproduktion?
  - Är CCS/CCU möjligt om förbränningsbehoven minskar i den storleksordning som scenariot visar?
- Den i scenariot antagna renoveringstakten 3%/år för bostäder och lokaler är mycket ambitiöst, men kan ligga i paritet med EU:s ambitioner framöver.
  - Vad innebär renoveringstakten för kommunkoncernen? Vad krävs för att genomföra den i egna byggnader, med avseende på planering, styrning, genomförande och finansiering?
  - Hur kan kommunkoncernen bidra till att möjliggöra en sådan utveckling i hela kommunen?
  - Är renovering i denna takt den mest resurseffektiva åtgärden för att minska klimatpåverkan från aktiviteter i kommunen?
- Hur kan kommunkoncernen bidra till de stora omstruktureringar som föreslås i transportsektorn avseende beteendeförändringar och teknikskiften?
  - Vad krävs avseende samhällsplanering, tillgång på laddplatser och tankstationer för fossilfria bränslen, påverkansarbete för möjligheter att jobba hemifrån hos offentliga och privata företag inom kommunen m.m.?

# Summering och medskick

- Framtidsscenarierna som presenterats här visar några möjliga utvecklingsvägar för energisystemet i Umeå mot år 2040
  - Utvecklingen är starkt beroende av dels förutsättningar i omvärlden (politik, samhällstrender, klimatförändringen etc.), dels beslut som tas och aktiviteter som genomförs i Umeå kommun och dess närområde
  - För att nå scenariot "På väg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario" krävs mycket stora insatser från kommunen och samhället i stort.
- Utifrån analyser av framtidsscenarierna kan konstateras att mycket behöver hända för att kommunen ska nå sina mål om att växa och samtidigt minska klimatpåverkan
  - Kommunkoncernen i Umeå har möjlighet att påverka utvecklingen genom aktiviteter inom sitt direkta rådighetsområde samt genom att påverka samhället och skapa förutsättningar (fysiska, kunskapsmässiga etc.) för andra att bidra till energiomställningen
  - En robust och leveranssäker energiförsörjning i kommunen är en förutsättning för att målen ska kunna nås
  - Utvecklingen i scenarierna "På väg mot klimatmålet" och "På väg mot klimatmålet- Ambitiöst scenario" tar kommunen närmare sitt mål, men beroende av målets innebörd så är det inte säkert att ens det mer ambitiösa scenariot tar kommunen hela vägen.
- Det finns inte **en** lösning/väg för att utveckla kommunens energibalans mot måluppfyllelse, men det finns många möjligheter och pusselbitar som behöver utvecklas och utforskas för att ta kommunen dit
  - Samverkan, systemsyn och agilt arbetssätt behövs för att möjliggöra en resurseffektiv omställning!

# Kontaktuppgifter:

Julia Renström, [julia.renstrom@profu.se](mailto:julia.renstrom@profu.se)

072- 576 5413

[www.profus.se](http://www.profus.se)

