



KLIMATOMSTÄLLNING MALMÖ

Utsläppsläget Malmö 2020–2030

Samhällsekonomisk analys av
klimatåtgärder för energi och transporter

Upprättad: 2020-09-08

Version: 1

Ansvarig handläggare: Jonas Kamleh

Redaktör: Nina Eneroth

Avdelning: Miljöstrategiska avdelningen

Förvaltning: Miljöförvaltningen, Malmö stad

Diarienummer: MN-XXXXXXX

Foto: Malmö stad, Apelöga, Korta Ben Ikoncept AB, elvanfoto.se

Med stöd av



I Malmö stads budget för 2020 har miljönämnden fått ett särskilt ansvar att stödja andra nämnder med att identifiera prioriterade insatser för att minska Malmös utsläpp av växthusgaser. En viktig del i detta arbete är att få en helhetsbild och gemensam förståelse av Malmös största utsläppskällor, vilka åtgärder som mest effektivt kan minska utsläppen samt beräknade kostnader och nyttor av dessa åtgärder.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 är en nulägesanalys och samhällsekonomisk konsekvensanalys av möjliga klimatåtgärder i Malmö. Rapporten presenterar inga färdiga förslag på prioriterade klimatåtgärder utan är en utgångspunkt för mer detaljerade analyser och utredningar. Rapporten ger en överblick över elva klimatåtgärder som potentiellt skulle kunna minska Malmös territoriella växthusgasutsläpp med 55 procent och redogör för åtgärdernas effekter på växthusgasutsläpp, samhällsekonomi och hälsa.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 har tagits fram inom ramen för Klimatomställning Malmö, Malmö stads kraftsamling för att mobilisera aktörer i Malmö att leverera på kommunfullmäktiges mål att Malmö ska fortsätta vara en föregångare i klimatarbetet. Rapporten är producerad av miljöförvaltningens miljöstrategiska avdelning i samarbete med Material Economics och med ekonomiskt stöd från Energimyndigheten via Viable Cities och EU:s initiativ för klimatinnovation, EIT Climate-KIC.

Citera gärna innehållet i rapporten men uppge alltid källan. Även kopiering av sidor i rapporten är tillåtet, förutsatt att källan anges och att spridning inte sker i kommersiellt syfte. Att återge bilder, foton, figurer och tabeller (digitalt eller analogt) är inte tillåtet utan särskilt medgivande.

Innehåll

FÖRORD	5
SAMMANFATTNING	6
BEGREPPSLISTA	8
1. INLEDNING OCH SYFTE.....	11
1.1 SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KLIMATÅTGÄRDER	12
1.2 BESKRIVNING AV MODELLEN FÖR SAMHÄLLSBERÄKNING.....	15
1.3 MALMÖ STADS KLIMAT- OCH HÅLLBARHETSMÅL	16
2. MALMÖS KLIMATPÅVERKAN	18
2.1 BERÄKNINGAR AV VÄXTHUSGASUTSLÄPP FÖR UTSLÄPPSLÄGET	19
2.2 KLIMATÅTGÄRDER SOM MINSKAT UTSLÄPPEN.....	20
2.3 MALMÖS STÖRSTA UTSLÄPPSKÄLLOR 2018	22
3. ELVA ÅTGÄRDER SOM KAN HALVERA UTSLÄPPEN	28
3.1 EKONOMISKA EFFEKTER AV KLIMATÅTGÄRDER.....	32
3.2 KOSTNADER OCH NYTTOR FÖR ENSKILDA AKTÖRER	37
3.3 KOSTNADER OCH NYTTOR PER SEKTOR.....	38
4. UTVECKLING AV UTSLÄPPSLÄGET	40
APPENDIX: TRE SCENARIER	43
SCENARIO 1 – 1,4 PROCENTS DISKONTERINGSRÄNTA	43
SCENARIO 2 – 2 PROCENT DISKONTERINGSRÄNTA	43
SCENARIO 3 - 3,5 PROCENTS DISKONTERINGSRÄNTA	44
REFERENSER	46



Förord

Malmö:s politiker har slagit fast att Malmö ska vara föregångare för hållbarhet och minskad klimatpåverkan, både i Sverige och internationellt. En initial analys av klimatåtgärder visar att det finns goda möjligheter för Malmö att kraftigt minska stadens territoriella utsläpp av växthusgaser. Klimatåtgärderna kommer dessutom medföra stora samhällsekonomiska vinster, framförallt för Malmöborna.

För att klimatåtgärderna ska kunna genomföras och få effekt krävs att alla berörda aktörer i Malmö ser klimatomställningen som en del av sin dagliga verksamhet och vardag. Regionala, nationella och europeiska aktörer måste också göra sin del. Malmö stad har därför startat initiativet Klimatomställning Malmö, ett nytt och kraftfullt arbetssätt som ska mobilisera näringsliv och andra aktörer att samarbeta för att lösa stadens utmaningar och bidra till måluppfyllelse på en helt ny nivå. Rätt utfört kan detta leda till stärkt välfärd, fler gröna jobb och ökad konkurrenskraft. Det blir ett gemensamt sätt att arbeta för att uppnå FN:s globala mål för hållbar utveckling och bidra till Parisavtalets mål om att hålla den globala uppvärmningen under 1,5 grader.

En central del i Malmö:s klimatomställningsarbete är att snabbt kunna identifiera prioriterade insatser för att minska utsläppen i Malmö. *Utsläppsläget Malmö 2020-2030* är ett steg på vägen mot en tydligare bild av vilka klimatåtgärder som har bäst effekt både för klimatet och samhällsekonomin. Målsättningen med kunskapsunderlaget är inte att presentera färdiga svar, utan att skapa ökad förståelse för vägen framåt. För att Malmö:s politiker och andra beslutsfattare ska kunna ta välgrundade beslut behövs ytterligare kunskaps- och beslutsunderlag.

Parallellt med förbättrade kunskapsunderlag måste Malmö fortsätta utveckla och testa nya åtgärder och lösningar i praktiken. Klimatomställningens korta tidshorisont ställer höga krav på innovativa arbetssätt och utökade samarbeten. För att kunna växla upp stadens klimat- och hållbarhetsarbete har Malmö stad bett om externt stöd och gensvaret har varit mycket positivt. Malmö stad får nu stöd av EU:s initiativ för klimatinnovation, EIT Climate-KIC, Energimyndigheten samt aktörer från akademi och näringsliv.

Klimatomställningen omfattar många komplexa utmaningar, men *Utsläppsläget Malmö 2020-2030* visar att stadens höga ambitioner innebär stora möjligheter för Malmö. Om vi agerar tillsammans kommer Malmö att kunna ta del av de stora samhällsvinster som omställningen medför.

Sammanfattning

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 är en rapport som ger ökad kunskap om Malmös nuvarande territoriella växthusgasutsläpp, vilka av de analyserade åtgärderna som mest effektivt kan minska dessa utsläpp fram till 2030 samt beräknade kostnader och nyttor av dessa åtgärder. Rapporten presenterar inga färdiga förslag på konkreta åtgärder utan är ett kunskapsunderlag som ska ge överblick och fungera som utgångspunkt för mer detaljerade analyser av klimatåtgärder.

Utsläpp av växthusgaser i Malmö minskar men det går för långsamt

Utvecklingen i Malmö går åt rätt håll. Trots att stadens befolkning ökar så minskar utsläppen av växthusgaser. 2018 hade växthusgasutsläppen minskat med 30 procent beräknat från år 1990. Men utsläppsminskningarna går för långsamt. I dagsläget är det osäkert om Malmö stad kommer nå sitt mål om en 40-procentig minskning av växthusgasutsläpp till 2020. Ska Malmö vara en föregångare för minskade växthusgasutsläpp och bidra till Parisavtalets mål om att hålla världens temperatur under 1,5 grader krävs kraftiga utsläppsminskningar till 2030. Transporter samt produktion av energi i form av el och värme står idag för nästan 80 procent av Malmös territoriella växthusgasutsläpp.

Läs mer
s. 18-25

Samhällskostnaden för användning av energi och transporter i Malmö är betydande och uppgår till nästan 19 miljarder svenska kronor per år

Direkta kostnader för användning av värme, el och transporter i Malmö är cirka 7,4 miljarder per år. Utöver detta orsakar produktion och användning av energi samt transporter en lokal samhällskostnad på cirka 3,5 miljarder per år. I dessa kostnader ingår luftföroreningar som orsakar skador till ett värde av cirka 1,8 miljarder per år på Malmöbornas hälsa samt buller som orsakar skador uppskattade till 1,6–1,8 miljarder per år. Malmös växthusgasutsläpp beräknas orsaka en samhällskostnad på 7,5 miljarder per år. En övergång från bil till gång, cykel och kollektivtrafik skulle kunna bidra till lokala hälsovinster på cirka 530 miljoner per år i Malmö.

Läs mer
s. 26

Elva klimatåtgärder inom energi och transporter kan minska Malmös territoriella växthusgasutsläpp med 55 procent fram till 2030

Elva klimatåtgärder skulle enligt genomförd analys potentiellt kunna minska Malmös territoriella växthusgasutsläpp med 55 procent till 2030 beräknat från utsläppsnivå 1990. Åtgärderna skulle minska utsläpp från energiproduktion och transporter med 80 procent. Merparten av utsläppsminskningarna sker inom energiproduktion. Beräkningarna tar inte hänsyn till lokala, regionala, nationella och europeiska regelverk och styrmedel som måste förändras för att åtgärderna ska kunna genomföras utan baseras på ekonomiska kalkyler.

Läs mer
s. 28-31

Oavsett diskonteringsränta har de elva klimatåtgärderna god avkastning på kort och lång sikt

Beräkningar av kostnader och nyttor har gjorts utifrån tre scenarier med olika diskonteringsräntor och samtliga tre scenarier uppvisar god avkastning. Fram till 2050 har Scenario 1 med en diskonteringsränta på 1,4 procent en avkastning på 390 procent mellan 2020 och 2050. För scenario 2 som har en diskonteringsränta på 2 procent för

Läs mer
s. 32-33

perioden 2020-2025, som sedan avtar till 1.5 procent under perioden 2026 till 2050 bli avkastningen 385 procent 2020 till 2050. Scenario 3 med en diskonteringsränta på 3,5 procent har en avkastning på 316 procent mellan 2020 och 2050.

Investeringskostnader för elva klimatåtgärder återbetalda inom tio år

De samhällsekonomiska beräkningarna av klimatåtgärder är baserade på investeringskostnader för att genomföra åtgärderna, direkta kostnadsbesparingar som åtgärderna medför, hälsonyttor omräknade till kostnadsbesparingar samt CO₂-nyttor prissatta enligt Trafikverkets senaste rekommendationer. Analysen visar att åtgärderna ger positiv avkastning redan de fem första åren. Avkastningen under åren 2020 till 2025 utgörs av 30 procent direkta kostnadsbesparingar, 10 procent sidonyttor, och 60 procent CO₂-nyttor. Inom en tioårsperiod är investeringskostnader återbetalda med enbart direkta kostnadsbesparingar.

**Läs mer
s. 34-36**

Klimatåtgärderna innebär stora vinster för Malmöborna

De elva klimatåtgärder som presenteras innebär på sikt vinster för nästan alla aktörer i Malmö. En stor del av nyttorna tillfaller Malmöbor i form av exempelvis lägre uppvärmningskostnader, lägre kostnader för transport samt förbättrad hälsa. Klimatåtgärder inom värmeproduktion och transportområdet innebär god avkastning för energisektorn samt stora nyttor och besparingar inom transportsektorn. Klimatåtgärder som rör elproduktion och energieffektivisering har relativt låg avkastning i genomsnitt. Beräkningar för dessa klimatåtgärder har dock inte räknat in att lokal elproduktion och mer effektiv energianvändning kan ses som strategiskt viktiga områden för att säkerställa Malmös energiförsörjning.

**Läs mer
s. 37-39**

Begreppslista

Biogena koldioxidutsläpp och klimatpåverkan³

Biogena koldioxidutsläpp är utsläpp som härstammar från biomassa och uppstår vid förbränning av biomassa. Till biomassa räknas till exempel trä, biogas, avloppsslam samt biologiskt nedbrytbart avfall. Koldioxidneutrala biogena koldioxidutsläpp innebär att uttag av biomassa inte överstiger tillväxt, att det sker en återplantering av träd eller andra växter som binder koldioxid, att kolförrådet inte minskar nämnvärt i mark och växter på lång sikt i det område där biomassan utvinns, samt att fossila bränslen inte användas för utvinning, transport eller omvandling av biomassan.

Klimatnytta

Klimatnytta är beräknade besparingar som undvikta och minskade koldioxidutsläpp medför. Undvikta kostnader kan exempelvis vara kostnader som samhället betalar för såsom skador på grödor och hälsovårdskostnader från värmevågor och torka eller skador på egendom från översvämningar och havsnivåökning.

Delade incitament

Den som investerar får inte ta del av ekonomiska besparingar eller andra nyttor. Exempelvis när hyresgästen som ansvarar för att betala energiräkningar inte är samma person som fattar beslut om kapitalinvestering för att minska energikostnader såsom hyresvärd. Under dessa omständigheter kan resultatet bli att hyresvärden inte är benägen att göra nödvändiga uppgraderingar av byggnaden och tjänster när fördelarna med energibesparingar tillfaller hyresgästen.

Diskonteringsränta

Diskonteringsränta är en grundläggande förutsättning för att kunna göra investeringskalkyler som sträcker sig över en längre period. Vanligen inträffar kostnader och nytta vid olika tidpunkter. Det uppstår då ett behov av att kunna jämföra nytta och kostnader över tiden. Denna jämförelse kan åstadkommas med hjälp av en diskonteringsränta som gör det möjligt att summera nytta och kostnader vid olika tidpunkter till ett nuvärde. Då koldioxid och andra växthusgaser kommer finnas kvar flera årtionden framöver är diskonteringsränta ett viktigt verktyg vid analyser av nyttor och kostnader för att begränsa framtida utsläpp.

Dynamiska effekter⁴

I de metoder och modeller som vanligtvis används för att beräkna de samhällsekonomiska effekterna av en åtgärd tas sällan hänsyn till så kallade dynamiska effekter som till exempel teknikutveckling, beteendeförändringar, eller förändrad ekosystemdynamik.

Effektsamband

En åtgärd befinner sig inte i ett vakuum utan genomförande och utfall av en åtgärd påverkas av den ständiga utvecklingen i samhället, till exempel beteendemässiga, sociala, ekonomiska, ekologiska och tekniska effektsamband.

Klimatåtgärd

Med klimatåtgärd avses i denna rapport en åtgärd som syftar till att minska utsläpp av växthusgaser.

Kompletterande åtgärder⁵

För att nå det långsiktiga målet till 2045 och etappmålen, får kompletterande åtgärder tillgodoräknas i enlighet med internationellt beslutade regler. Kompletterande åtgärder kan även bidra till negativa nettoutsläpp efter 2045. Som kompletterande åtgärder räknas:

- upptag av koldioxid i skog och mark till följd av ytterligare åtgärder (som är additionella, alltså utöver de åtgärder som redan genomförs),
- utsläppsminskningar genomförda utanför Sveriges gränser, samt
- avskiljning och lagring av koldioxid från förbränning av biobränslen, så kallad bio-CCS

Konsumtionsbaserade utsläpp

Till konsumtionsbaserade utsläpp räknas växthusgasutsläppen som sker i hela produktionsledet för det vi konsumerar. Det innebär att man här även inkluderar växthusgaser som sker utomlands och i andra delar av Sverige för det som konsumeras i Malmö, alltså vid produktionen av importerade produkter till Malmö. Man räknar även bort exportvaror eftersom deras tillhörande växthusgasutsläpp ska räknas till det geografiska område där konsumtionen av varan sker.⁶

Koldioxidekvivalent (CO₂e)

Växthusgaser används som begrepp för att prata om de gaser som påverkar vårt klimat såsom koldioxid, metan, lustgas och ytterligare några gaser. För att få alla växthusgaser jämförbara multipliceras alla utsläpp, förutom koldioxid, med en global uppvärmningspotential, resultatet blir koldioxidekvivalenter, så kallad CO₂e. När man uttrycker utsläpp av en viss växthusgas i koldioxidekvivalenter anger man hur mycket koldioxid det motsvarar för att ge samma verkan på klimatet. Metan bidrar 21 gånger mer till växthuseffekten än koldioxid, och ett metanutsläpp på 1 ton motsvarar därför 23-25 ton koldioxidekvivalenter. Genom att uttrycka växthusgasutsläpp i koldioxidekvivalenter kan man jämföra enskilda gasers bidrag till växthuseffekten.⁷

MSEK

Beräkningar i figurer och tabeller är baserade på miljoner svenska kronor.

Nettonollutsläpp

Nettonollutsläpp betyder så låga utsläpp som möjligt, där det som ändå släpps ut kompenseras med negativa utsläpp eller koluttag på annat vis. På så vis blir de totala utsläppen "noll".⁹

Smarta elnät

Smarta elnät handlar om ett mer flexibelt elnät som kan balansera användning och produktion av förnybar elproduktion på ett effektivt sätt, exempelvis genom storskalig lagring av energi och enklare styrning av elnätet.

tCO₂e¹⁰

Koldioxidekvivalenter uttryckt i ton.

Territoriella utsläpp

Territoriella växthusgasutsläpp är utsläpp som sker inom en stad eller ett lands geografiska område. Data samlas in och utsläpp beräknas för klimatpåverkande aktiviteter, såsom energianvändning inom olika sektorer. Det här är det vanligaste sättet att beräkna växthusgasutsläpp, och det är statistiken för dessa växthusgasutsläpp som rapporteras till FN och EU och används för att följa upp miljö- och klimatomål.¹¹ Ett förtydligande är att vi i *Utsläppsläget 2020-2030* även inkluderar utsläppen från den el vi använder i Malmö som har importerats (Scope 2-utsläpp) när vi pratar om territoriella utsläpp och måluppfyllelse. Dessa utsläpp utgör dock mindre än en procent av de inkluderade utsläppskategorierna.

Tröskeffekter

Tröskeffekter är allvarliga systemrisker som har negativ påverkan på infrastruktur, biologisk mångfald och ekosystemtjänster som är basen för människans försörjning. Ju högre temperatur, desto större sannolikhet för allvarliga risker och oåterkalleliga tröskeffekter¹²¹³.

Bike & Ride

WC
LOUNGE
CYKELSERVICE
CYKELPARKERING

SEB



Malmö
Infospot
kommer
här!

KAJUT
ERIET

Gasbuss för ett grönare och skönare Malmö

Ride Bike

1. Inledning och syfte

För att kunna minska utsläppen av växthusgaser i Malmö är det avgörande att det finns kunskap om vilken effekt olika klimatåtgärder har för växthusgasutsläpp och samhällsekonomi både på kort och lång sikt.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 har tagits fram med syfte att ge beslutsfattare och tjänstepersoner i Malmö stad ett kunskapsunderlag kring möjliga klimatåtgärder i Malmö fram till 2030 samt redogöra för beräknade kostnader och nyttor av dessa åtgärder. Utsläppsdata som presenteras i rapporten har hög tillförlitlighet och baseras i huvudsak på offentlig statistik samt miljöförvaltningens egna beräkningar. Rapporten presenterar inga färdiga förslag på åtgärder men ger en överblick över vilka av de analyserade åtgärderna som skulle få störst effekt för att minska territoriella växthusgasutsläpp i Malmö samt redogör vilka effekter dessa åtgärder har på samhällsekonomin och Malmöbornas hälsa. Rapporten utgör därmed en grund för mer detaljerade analyser och utredningar av möjliga klimatåtgärder. Rapportens resultat bör tolkas med försiktighet då alla samhällsberäkningar innebär begränsningar.

Utsläppsläget 2020-2030 ska skapa en ökad förståelse för:

1. De territoriella växthusgasutsläpp som Malmö ger upphov till (Utsläpp som sker inom Malmös geografiska gränser samt utsläpp från energikonsumtion i Malmö).
2. Kostnader för Malmös nuvarande energi- och transportsystem, fördelat på ekonomi, hälsa och klimat
3. Potentiella åtgärder som kan minska Malmös växthusgasutsläpp fram till 2030
4. Kostnader och nyttor av potentiella åtgärder

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 är resultatet av ett bredare analysarbete inom ramen för Malmö stads initiativ Klimatomställning Malmö. För den som vill fördjupa sig i rapportens resultat finns ytterligare två publikationer. Dels en metodbeskrivning av det verktyg som använts för att ta fram resultaten i rapporten, dels en bilaga som mer detaljerat beskriver analysens resultat och antaganden. Publikationerna har tagits fram av EIT Climate-KIC och Material Economics i samarbete med Malmö stad och är del av projektet Deep Demonstration of Healthy Clean Cities. Publikationerna kommer att delges 15 andra europeiska städer som gjort motsvarande analyser för sina städer inom projektet med syfte att utbyta erfarenheter och resultat.



Foto: Bojana Lucac, Malmö stad

1.1 SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KLIMATÅTGÄRDER

Med samhällsekonomisk analys avses i denna rapport en kostnads- och nyttoanalys, ett nationalekonomiskt standardverktyg för att undersöka om det är samhällsekonomiskt lönsamt att genomföra en åtgärd.

Samhällsekonomiska analyser utgör ett viktigt redskap vid beslutsfattande. Alla samhällsanalyser har dock begränsningar och det finns risk för att analysernas resultat används på ett felaktigt och alltför långtgående sätt. Det är därför viktigt att det bland tjänstepersoner och beslutsfattare finns en förståelse för såväl möjligheter som begränsningar med samhällsekonomiska analyser generellt. *Utsläppsläget*

Malmö 2020-2030 berör komplexa samband och långsiktiga effekter och ska därför tolkas med försiktighet. Ambitionen med rapporten har varit att i så hög utsträckning som möjligt ta hänsyn till komplexa samband och långsiktiga effekter, som till exempel val av diskonteringsränta och prissättningsalternativ på koldioxid. Rapporten har dock inte tagit hänsyn till dynamiska effekter som tröskeleffekter och teknikutveckling samt rekyleffekter.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 kommer framöver att breddas och fördjupas samt även kompletteras med separata fördjupningsanalyser inom de olika

områdena. Kunskapsunderlagen som ska tas fram kommer att engagera en rad professioner, till exempel beteendevetare och naturvetare för att tillföra ytterligare kompetens kring komplexa samband och långsiktiga effekter.

Begränsningar med samhällsekonomiska analyser

Alla samhällsanalyser har begränsningar som hänger samman med osäkerhet om antaganden om framtiden. Samtidigt är det viktigt att påminna sig om att alla beslut som tas idag hanterar samma utmaningar. Nedan redogörs för några begränsningar med samhällsekonomiska analyser generellt. Sammanställningen bygger till stora delar på resultaten av den sammanställning som det Vetenskapliga rådet för Hållbar Utveckling har gjort i rapporten *Möjligheter och begränsningar med samhällsekonomiska analyser*.¹⁴

Begränsad data

En avgörande parameter för samhällsekonomiska analysers träffsäkerhet är den data som används. Underlag är ofta begränsade ifråga om beteendemässiga, sociala, ekonomiska, ekologiska och tekniska effektsamband. Specifika åtgärder sker inte isolerat utan samverkar med samhället och bildar komplexa effektsamband. Att identifiera samtliga effektsamband kan vara tekniskt omöjligt. Men det är viktigt att relevanta effektsamband identifieras och analyseras.

Offentlig förvaltning underskattar ofta kostnader för miljöskador då man begränsar sig till kända effekter, alternativt överskattar kostnader för åtgärder då man sällan tar hänsyn till dynamiska effekter såsom nya produkter och tjänster, teknikutveckling, beteendeförändringar, och förändrad ekosystemdynamik.

Tröskeleffekter

Med tröskeleffekter menas att hela ekosystem mer eller mindre oåterkalleligt trillar över i ett helt nytt tillstånd, exempelvis om Grönlands inlandsis skulle smälta. Det som är särskilt utmanande med tröskelförändringar är att de inte uppstår gradvis utan kan ske ganska abrupt. Att förändringarna inte syns direkt beror på så kallade negativa återkopplingar i ekosystemen. De negativa återkopplingarna är en del av den dynamik som finns i många naturliga system och som bidrar till deras motståndskraft mot tillfälliga förändringar i omgivningen. Ett exempel på detta är ekosystemens förmåga att binda koldioxid genom att öka mängden biomassa i mark och vatten, något som fördröjer de synliga klimateffekterna.

Rekyleffekter

Insatser för miljö och hållbarhet leder ofta till effektivare resursanvändning. Ett exempel på detta är effektivare standard på förbränningsmotorer i bilar. En effektivare motor använder mindre bränsle per körd sträcka, vilket är positivt. Samtidigt kan den minskade bränslekostnaden leda till ökat körande då det blivit billigare att köra eller att konsumenter köper högpresterande bilar. Detta kallas för rekyleffekt och uppstår i två olika former, *direkta* och *indirekta*. Rekyleffektens storlek är olika för olika områden, och nedan är den uppskattade rekyleffekten för några områden. Siffrorna nedan visar på ett tydligt behov av att ta hänsyn till rekyleffekter när man utformar klimatåtgärder för att minimera risken för oönskade effekter.¹⁵

REKYLEFFEKT BOSTÄDER

Bostadsuppvärmning	10-30%
Bostadskylning	<50%
Varmvatten	40%
Belysning	5-12%



Foto: Johan Selles, Malmö stad

Val av diskonteringsränta

Diskonteringsränta är en grundläggande förutsättning för att kunna göra investeringskalkyler som sträcker sig över en längre period. Vanligen inträffar kostnader och nytta vid olika tidpunkter. Det uppstår då ett behov av att kunna jämföra nytta och kostnader över tiden. Denna jämförelse kan åstadkommas med hjälp av en diskonteringsränta som gör det möjligt att summera nytta och kostnader vid olika tidpunkter till ett nuvärde. Eftersom koldioxid och andra växthusgaser kommer finnas kvar flera årtionden framöver är diskonteringsränta ett viktigt verktyg vid analyser av nyttor och kostnader för att begränsa framtida utsläpp.

Användning av en hög diskonteringsränta innebär att det läggs ett mindre värde på framtiden och därför behövs mindre investeringar i närtid för att minska framtida kostnader. På motsvarande sätt innebär användandet av en låg diskonteringsränta att det behövs insatser nu för att skydda framtida generationer från climateffekter. Ökad vikt ges åt framtida generationers välmående.

Svenska myndigheter använder generellt en diskonteringsränta på 3,5-4 procent. Sternrapporten¹⁶, en genomgripande analys av klimatförändringarnas följder och deras ekonomiska kostnader, använde 1,4 procent. En undersökning¹⁷ från 2015 där över 200 experter deltog visar att cirka 75 procent ställde sig bakom en avtagande diskonteringsränta på två procent (medianvärde) och över 90 procent ställde sig bakom en avtagande diskonteringsränta mellan ett och tre procent. Experterna¹⁸ rekommenderade att myndigheternas rekommendationer för användningen av diskonteringsränta bör uppdateras för att adressera såväl osäkerheter, flexibla prissättningar samt etiska ställningstaganden. Deras rekommendationer ligger i linje med den analys som det Vetenskapliga Rådet för Hållbar utveckling genomfört¹⁹.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 redovisar tre olika kostnads- och nyttoberäkningar av klimatåtgärder. Scenario 1 har en diskonteringsränta på 1,4 procent, scenario två har en avtagande diskonteringsränta på 2 procent mellan 2020-2025 och 1,5 procent 2026-2050, scenario 3 har en diskonteringsränta på 3,5 procent.

Val av pris på koldioxidutsläpp

Hur ska man beräkna den samhällsekonomiska kostnaden för utsläpp av koldioxid? Olika synsätt ger olika climatekonomi. Ett sätt att prissätta koldioxid är att sätta priset tillräckligt högt för att klimatmålen ska nås. Ett annat sätt att prissätta är att räkna på de externa kostnaderna som växthusgasutsläppen orsakar och därefter bestämma ett pris.

Vid prissättning av växthusgasutsläpp utgår man vanligtvis från en gradvis ökning. Ett motsatt perspektiv finns också som utgår från försiktighetsprincipen. Den modellen argumenterar för att eftersom det är stora osäkerheter kring effekter och kostnader av climateffekter i framtiden, bör priset inledningsvis vara högt för att sedan justeras efterhand som osäkerheter reds ut samt teknisk utveckling gör det billigare att minska utsläppen²⁰.

Den svenska koldioxidskatten innebär idag en kostnad på cirka 1000 kronor per tCO₂e (ton koldioxidekvivalent).⁷ En sammanställning från 2018 som Världsbanken²² tagit fram visar på att det i dagsläget används olika prissättningar i olika delar av världen. Spannet är mellan tio och 1300 kronor per tCO₂e. Världsbankens uppskattning är att det behövs en prissättning på minst 400 till 800 kronor per tCO₂e från 2020 och framåt och 500 till 1000 kronor per ton tCO₂e 2030²³ för att Parisöverenskommelsen ska kunna nås²⁴.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 hanterar inte flera olika prissättningar av växthusgasutsläpp, men vid efterfrågan från beslutsfattare kan flera olika priser modelleras och redovisas i kommande analyser.

Utfallet i *Utsläppsläget Malmö 2020-2030* bygger på det pris som Trafikverkets expertgrupp för *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn* (ASEK) rekommenderar²⁶ att man ska använda sedan april 2020. Samhällskostnaden för varje ton utsläpp av växthusgaser som undviks är från och med april 2020 cirka 7000 kronor per tCO₂e då Trafikverket höjde kostnaden för ett kilo utsläppt koldioxid med över 500 procent för att bättre spegla den ökade insikten om kostnader av koldioxidutsläpp för samhället.

1.2 BESKRIVNING AV MODELLEN FÖR SAMHÄLLSBERÄKNING

Nedan följer en beskrivning av den modell för samhällsberäkning som ligger till grund för analysen av klimatåtgärder i Malmö.

För att få en bättre förståelse för effekter av klimatåtgärder ur ett samhällsperspektiv har EU:s initiativ för klimatinnovation EIT Climate-KIC i samarbete med Material Economics utvecklat ett analys- och scenarioverktyg som ska öka kunskapen kring effekter av klimatåtgärder för samhället, vad gäller minskade utsläpp av växthusgaser, samhällsekonomi och hälsa.

Verktyget är en excelmodell som möjliggör för städer att testa olika scenarier för att förstå kostnader och nyttor av klimatåtgärder från ett samhällsperspektiv. Modellen kan analysera potentiell utsläppsminskning från klimatåtgärder, investeringsbehov och direkta kostnadsbesparingar samt indirekta nyttor från klimatåtgärder som förbättrad hälsa, minskning av luftföroreningar (NOx, PM10, PM2,5) och buller. Att modellen även inkluderar indirekta nyttor, som till exempel förbättrad luftkvalitet, färre trafikolyckor och förbättrad fysisk hälsa, är en viktig del då det visar att klimatåtgärder inte bara har positiv påverkan på den globala uppvärmningen utan även kan medföra många andra viktiga nyttor för städer.

I modellen ingår klimatåtgärder inom transport, byggnader, uppvärmning och el. Dessa sektorer är de största territoriella utsläppskällorna för städer i Europa och urvalet av åtgärder inom dessa sektorer har baserats på flera globala rapporter, såsom *Coalition for Urban Transitions* samt diskussioner med experter och forskningsinstitut. För varje enskild stad har sedan mellan tio och femton åtgärder valts ut för modellering, baserat på vilka som anses ha störst potential att minska utsläppen och som staden har rådighet över fram till 2030. För Malmö resulterade detta i totalt elva åtgärder som analyserades genom verktyget.

Modellen möjliggör för städer att testa olika scenarier beroende på vilken ambitionsnivå som väljs per åtgärd. Det kan exempelvis vara att öka elektrifieringsgraden av personbilar från 30 till 50 procent eldrivna bilar 2030, för att se vad effekten blir för utsläppsminskning, investeringsbehov samt avkastning på investering. Modellen tar också hänsyn

till effektsamband mellan olika åtgärder, som exempelvis att ett skifte till elfordon också ökar elbehovet eller att ett minskat resande innebär att färre fordon behöver elektrifieras. Modellen ger därför en helhetsbild av effekterna av ambitiösa klimatåtgärder inom flera sektorer och hur de samspelar.

Syftet med modellen är att möjliggöra för beslutsfattare och tjänstepersoner i offentlig sektor att få en snabb överblick över vilka effekter olika klimatåtgärder får för klimat och samhälle. Verktyget är användbart för både stora och små städer och har utvecklats och använts av flera europeiska städer genom EIT Climate-KICs program Healthy, Clean Cities Deep Demonstration, inklusive Malmö, Milano, Leuven, Krakow, and Orléans, för att nämna några.

Det är viktigt att notera att även om modellen är utvecklad tillsammans med städerna och använder data från de specifika städerna i kombination med etablerad forskning och externa datakällor, så är resultaten en uppskattning av effekterna och ger inga exakta svar. Modellen ger inte heller svar på om specifika policys är effektiva eller ej, samt hur åtgärderna ska implementeras. För att få en mer detaljerad förståelse för olika klimatåtgärders effekt och implementering behöver modellen kompletteras med ytterligare kunskapsunderlag.

En mer detaljerad beskrivning av modellen på engelska finns i bilagan *Understanding the economic case for decarbonising cities: Why economic case analysis for city decarbonisation is crucial*.

1.3 MALMÖ STADS KLIMAT- OCH HÅLLBARHETSMÅL

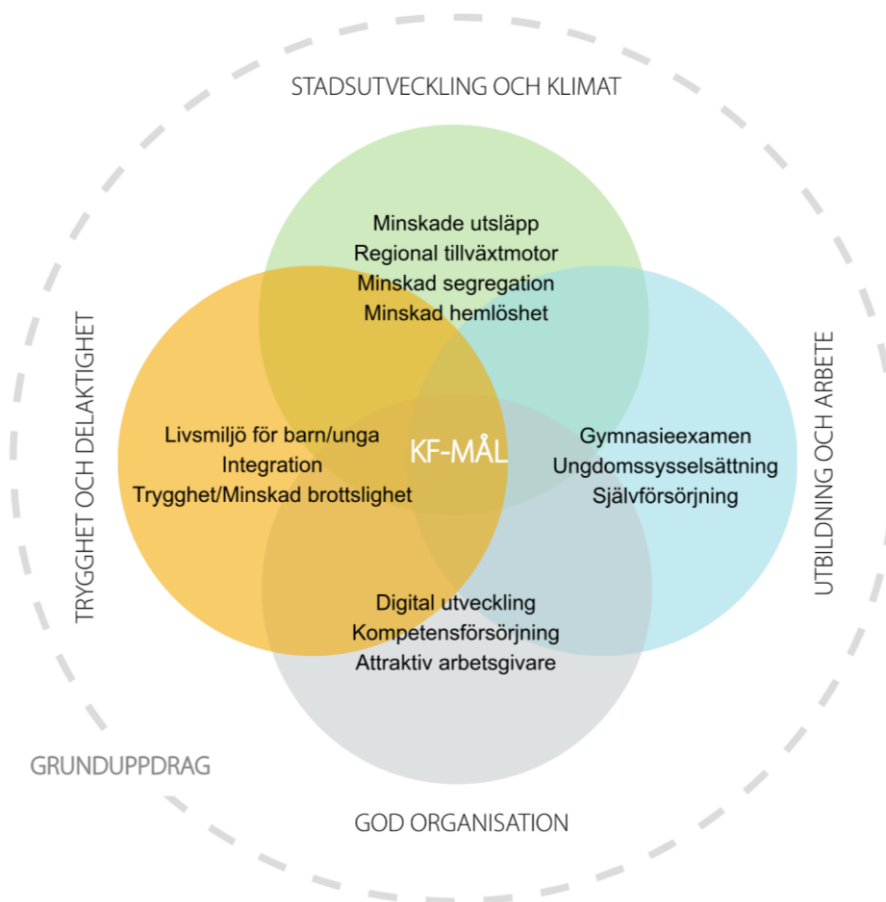
Agenda 2030 har utgjort en viktig utgångspunkt för att definiera kommunfullmäktigemålen i Malmö stads budget 2020.

För att uppnå kommunfullmäktigemålen (KF-målen) i Malmö måste Malmö stad ta ett helhetsgrepp kring hållbarhetsfrågorna och satsa på åtgärder som bidrar till många områden samtidigt, alltifrån klimat och hur vi tar hand om våra resurser till jobbskapande och en god folkhälsa.

I budget 2020 med plan för 2021-2022 anges tretton KF-mål som har utgångspunkt i Agenda 2030. Ett fåtal målområden där nämnder och bolag ska kraftsamla för att åstadkomma en tydlig förflyttning. Målen riktas till de nämnder och bolag som främst bedöms kunna bidra till måluppfyllelse. En samverkan kring ett antal konkreta målsättningar förväntas bidra till bättre förutsättningar för att uppnå kommunfullmäktiges politiska ambitioner.

Klimatomställning Malmö

För att stödja arbetet med att nå KF-målen och särskilt då målet om minskade utsläpp, har Malmö initierat Klimatomställning Malmö, en kraftsamling för att mobilisera Malmös aktörer att leverera på kommunfullmäktiges mål att Malmö ska vara en föregångare i klimatarbetet. Inom Klimatomställning Malmö har Malmö stad under 2020 börjat utforska hur staden kan ta ett helhetsgrepp kring utmaningarna i Malmö, vilka alternativ som finns gällande organisering av klimat- och hållbarhetsarbetet samt hur en gemensam åtgärdsplan skulle kunna se ut. Ska Malmö minska sina utsläpp måste alla aktörer i samhället bidra. Samtliga nämnder och bolag i Malmö stad är ålagda att bidra till KF-målet om minskade växthusgasutsläpp.



Figuren visar KF-mål för budget 2020 med plan för 2021 till 2022. Utöver stadens grunduppdrag har KF formulerat tretton mål för mandatperioden där förvaltningar och bolag ska kraftsamla för att nå resultat.

Fokusområden för Klimatomställning Malmö

1. **Gemensam målbild:** Föra dialog såväl inom Malmö stad som med näringsliv, akademi och samhälle om Malmös klimat- och hållbarhetsutmaningar och mål på kort och lång sikt.
2. **Samverkan och partnerskap:** Utveckla ett nätverk av aktörer från akademi, näringsliv och samhälle och hitta former för ökat samarbete för att nå Malmös klimat- och hållbarhetsmål.
3. **Analys och uppföljning:** Stödja Malmö stad och näringslivet med kunskapsunderlag och förbättrade metoder för uppföljning och analys av vilken effekt olika åtgärder får för klimatet och samhällsekonomin samt hur de bidrar till Malmös stads mål om en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar stad.
4. **Verksamhetsutveckling:** Vara ett stöd i utvecklingen av arbetssätt och metoder som främjar integrering av Malmös klimat- och hållbarhetsmål i ordinarie verksamhet.
5. **Forskning och innovation:** Kartlägga behovet av forskning och innovation för att nå Malmös klimat- och hållbarhetsmål.
6. **Utveckla finansieringslösningar:** Tillsammans med partners på nationell och europeisk nivå utveckla finansieringslösningar som kan möjliggöra klimatåtgärder som är gynnsamma för samhället men inte ekonomiskt hållbara idag.
7. **Framtagandet av åtgärdsportfölj:** Stödja Malmö stad att sammanställa prioriterade insatser för att nå Malmös klimat- och hållbarhetsmål. Portföljen ska innefatta åtgärder och experiment som Malmö stad själva kan genomföra samt insatser andra rekommenderas genomföra. Åtgärdsportföljen ska tydligt beskriva förväntade effekter och användas i dialog med finansiärer.
8. **Strategiska åtgärdsområden:** Genom testbäddsverksamhet utveckla och demonstrera strategiskt viktiga lösningar som kan vara viktiga pusselbitar i det lokala klimatomställningsarbetet.



FN:s generalförsamling antog den 25 september 2015 resolutionen "Agenda 2030 för hållbar utveckling". Alla FN:s medlemsländer förband sig därmed att fram till år 2030 tillsammans arbeta för att åstadkomma en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar utveckling. Agendan består av 17 mål och 169 delmål vilka kallas de "Globala målen", "Global Goals" eller SDG:s (Sustainable Development Goals).



2. MALMÖS KLIMATPÅVERKAN

Utvecklingen i Malmö går åt rätt håll. Trots att stadens befolkning ökar så minskar de territoriella utsläppen av växthusgaser. Men det går för långsamt. Ska Malmö vara en föregångare för minskade utsläpp behöver en omfattande kursändring genomföras.

Malmö stad har som mål att minska växthusgasutsläppen med 40 procent till 2020 räknat från 1990. Fram till 2018 minskade växthusgasutsläppen i Malmö med cirka 30 procent, vilket är det senaste året med helt validerade data. Enligt Malmö stads egna beräkningar utförda våren 2020 hade Malmös utsläpp minskat med cirka 33 procent. De uppdaterade beräkningar omfattar enbart klimateffekten av att köra Heleneholmsverket på biogas från och med hösten 2019. Effekterna av covid-19 är inte med då dessa ej är fastställda.

Det är i dagsläget osäkert om Malmö kommer nå målet om 40-procentig minskning av växthusgasutsläppen till 2020. De närmsta tio åren kommer dessutom kräva utsläppsminskningar i en högre takt än tidigare. Ska Malmö vara en föregångare för minskade växthusgasutsläpp och bidra till målet om att hålla världens temperatur under 1,5 grader måste det till kraftiga utsläppsminskningar fram till 2030.

Utöver globala mål och egna lokala mål behöver Malmö förhålla sig till Sveriges klimatomål om nettonollutsläpp senast 2045. Målet innebär att utsläppen inom Sveriges gränser ska vara minst 85 procent lägre 2045 än 1990 samt att resterande utsläpp ska täckas fullt eller till viss del av kompletterande åtgärder, till exempel infångning av utsläpp från biobaserad kraftvärme.



40%

Så mycket ska Malmös territoriella växthusgasutsläpp ha minskat senast 2020 beräknat från 1990.

30%

Så mycket har Malmös växthusgasutsläpp minskat fram till 2018.

??%

Hur mycket bör Malmös växthusgasutsläpp minska för att Malmö ska bidra till Parisavtalets mål om att hålla den globala uppvärmningen under 1,5 grader? Det ska Malmö stad räkna på under 2020. Utsläppsmål för 2030 kommer att sättas 2020 inom ramen för Malmö stads nya miljöprogram.

2.1 BERÄKNINGAR AV VÄXTHUSGASUTSLÄPP FÖR UTSLÄPPSLÄGET

När växthusgasutsläpp beräknas måste en gräns sättas för vilka utsläpp som ska omfattas. Beroende på avgränsningar fångas olika aspekter av klimatpåverkan. När klimat- och miljömål i Sverige, EU och FN följs upp baseras detta på territoriella utsläpp vilket även är fallet för Malmö stad. I *Utsläppsläget 2020-2030* ingår även utsläpp från den el vi använder i Malmö men som importeras över kommungränsen, dessa utsläpp utgör mindre än en procent av de totala utsläppen.

Den nationella statistiken över Malmös växthusgasutsläpp har i genomsnitt en fördröjning på ett till två år vilket gör att senast validerad data för Malmös totala växthusgasutsläpp är från 2018. Denna fördröjning är ofta oproblematiserad men ibland kan det vara viktigt för beslutsfattare att ta del av effekter från större förändringar tidigt. Under 2020 har miljöförvaltningen därför börjat att särredovisa utsläppsminskningar från större klimatåtgärder från 2019 och framåt.



Foto: Malmö stad

Malmö stads rapportering av växthusgasutsläpp

Malmö rapporterar växthusgasutsläpp i enlighet med GHG-protokollet (Greenhouse Gas Protocol). En internationellt accepterad standard som underlättar uppföljning och lärande mellan städer då jämförelser kan ske utifrån samma sätt att förstå och redovisa utsläpp. Enligt GHG-protokollets standard anges utsläppskategorier som "Scope".¹

Territoriella utsläpp – Scope 1

Växthusgasutsläpp som sker inom Malmös geografiska gränser, så kallade territoriella utsläpp. Produktion av fjärrvärme och el i Malmö som konsumeras utanför Malmö som geografi är dock inte inkluderade i denna rapportering. Rapportering baseras på validerade och detaljerade data om utsläpp som sker inom Malmös gränser. Det är dessa utsläpp tillsammans med utsläpp från energikonsumtion som rapporteras för att följa upp de miljömål som satts upp för Malmö och Sverige.

Utsläpp från energikonsumtion – Scope 2

Växthusgasutsläpp som inträffar som en följd av användning av levererad el, värme, ånga och/eller kylning inom Malmös geografiska gränser, men där produktionen kan ha skett utanför Malmö som geografi. Malmö importerar i dagsläget endast el.

Konsumtionsbaserade utsläpp – Scope 3

Växthusgasutsläpp som Malmö orsakar men som inte sker inom Malmös geografiska gränser. Det inkluderar utsläpp som sker i Sverige och utomlands för att tillfredsställa efterfrågan i Malmö i form av hushållens konsumtion, den offentliga sektorns konsumtion och Malmös investeringar i exempelvis byggnader och infrastruktur. De konsumtionsbaserade utsläppen kompletterar övriga utsläppskategorier och visar på Malmös totala påverkan på klimatet. I dagsläget har Malmö stad endast gjort enskilda beräkningar av konsumtionsbaserade utsläpp från offentlig sektor i Malmö, till exempel utsläpp från matkonsumtion inom Malmö stads verksamheter.



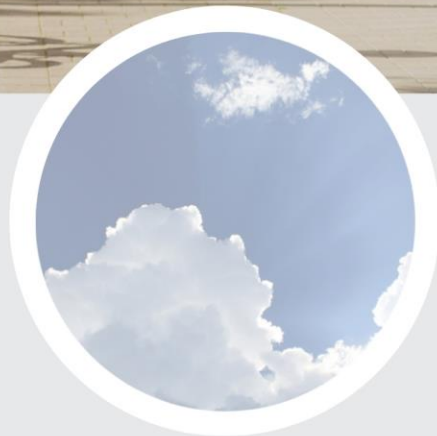
Foto: Apelöga

2.2 KLIMATÅTGÄRDER SOM MINSKAT UTSLÄPPEN

Minskningen av växthusgasutsläpp i Malmö har till stor del skett inom energisektorn med hjälp av energieffektivisering och övergång till förnybar värmeproduktion. Utsläppen från vägtrafiken har inte minskat nämnvärt, men varit relativt konstanta sedan 90-talet trots en befolkningsökning.

De enskilt största källorna till växthusgasutsläpp i Malmö är energi och transporter. En av de främsta anledningarna till att utsläppen minskat det senaste årtiondet är minskad drift för Öresundsverket samt att Heleneholmsverkets elproduktion hösten 2019 skiftades från naturgas till biogas. En enskild åtgärd som minskade Malmös växthusgasutsläpp med tre procent mellan 2018 och 2020. Ytterligare en åtgärd som bidragit till minskade utsläpp från energisektorn är Malmö stads och Eons satsning på smarta elnät i Malmö. Något som medfört en smartare styrning och användning av fjärrvärme i fastigheter, vilket jämnat ut behovet av fjärrvärmeproduktion.

Inom transportsektorn har Malmö stads och Region Skånes satsningar för att främja transporter till fots, cykel och med kollektivtrafik gjort att utsläppen från transportsektorn inte ökat i takt med befolkningen. En viktig del i detta arbete har varit utbyggda cykelvägar, tillgång till bilpooler, kollektivtrafiknära boenden samt utbyggd kollektivtrafik och snabbare busslinjer. Idag är kollektivtrafiken i Malmö nästan helt fossilfri. Andra orsaker till att utsläppen från transportsektorn minskat är att bilar och godstransporter på senare år har fått bränsleeffektivare motorer.



Utsläpp från energi och transporter står för nästan 80 procent av växthusgasutsläppen i Malmö. Många aktörer i Malmö arbetar aktivt med att minska utsläppen från energi och transporter.

100%

Så stor andel av drivmedlet i Skånetrafikens busstrafik kommer vara förnybart 2020.

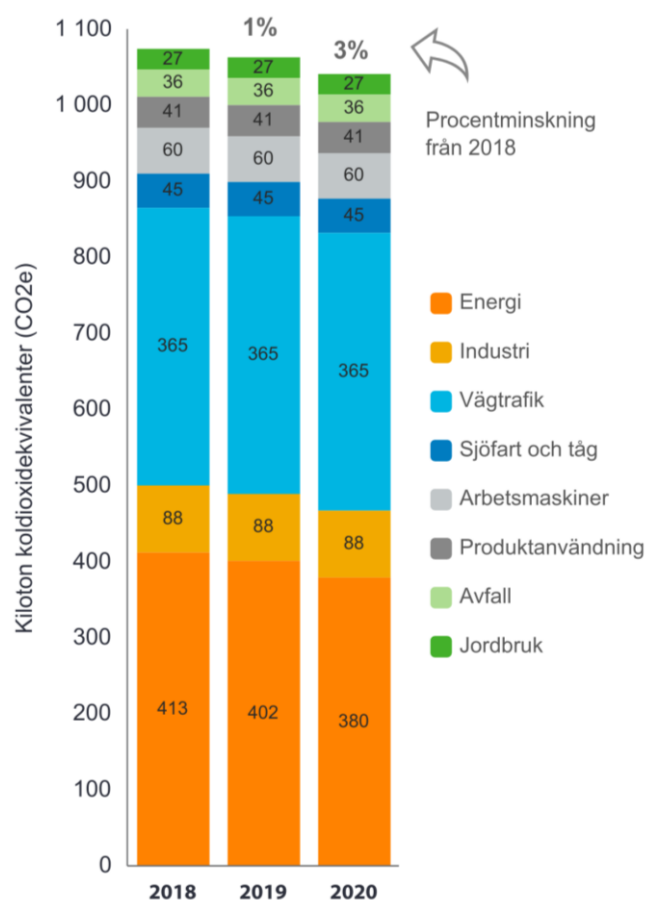
90%

Så mycket har cykeltrafiken ökat i centrala Malmö sedan 2003.

19%

Så stor andel av Malmöborna tar bilen till skola och arbete. År 2003 var det 43 procent.

Växthusgasutsläpp Malmö 2018-2020



Figuren till vänster visar på de utsläppsminskningar som skett efter att Eon beslutat att Heleneholmsverkets elproduktion skulle skifta från naturgas till biogas. Utsläpp från energisektorn minskade med cirka tre procent mellan 2018 och 2020 på grund av denna enskilda åtgärd.

Datakälla: Beräkningar från 2019 och 2020 är gjorda av Malmö stad medan beräkning från 2018 är baserad på data från SCB.

Figuren nedan visar att koldioxidutsläppen totalt sett minskade mellan år 1990 och 2018. Den stora ökningen inom industri- och energisektorn år 2010 kan tillskrivas Öresundsverket som togs i drift detta år. År 2015 till 2018 minskade koldioxidutsläppen igen, mycket på grund av att driften vid Öresundsverket minskade.

Datakälla: Beräkningarna från 2019 och 2020 är gjorda av Malmö stad medan övriga är baserade på data från SCB.

Historiska växthusgasutsläpp Malmö

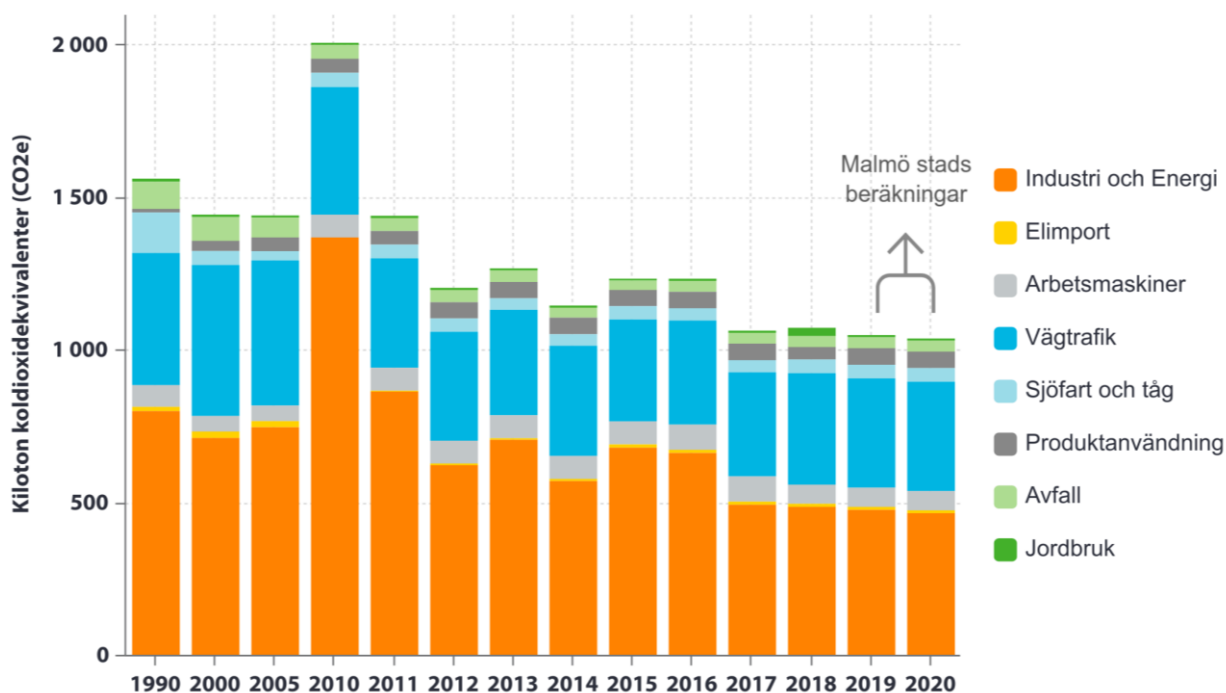




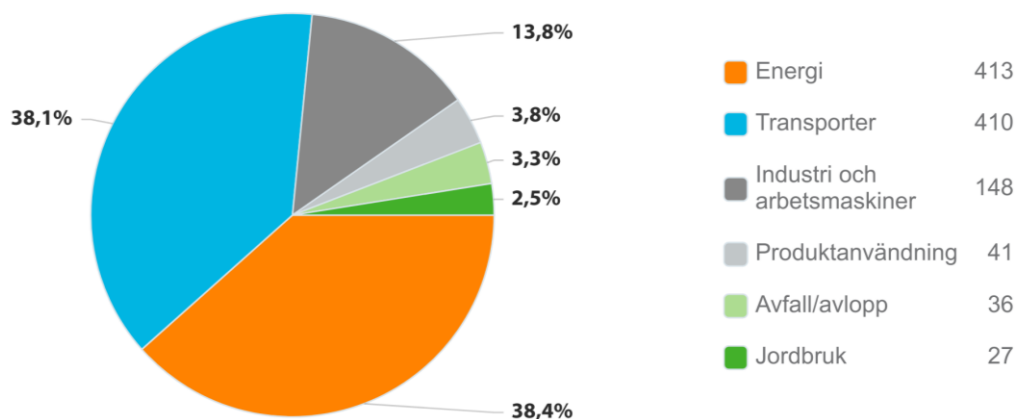
Foto: Colourbox

2.3 MALMÖS STÖRSTA UTSLÄPPSKÄLLOR 2018

År 2018 stod energikonsumtion, transporter och industri och arbetsmaskiner för 90 procent av växthusgasutsläppen i Malmö. Utsläppen av växthusgas i Malmö orsakas framförallt av uppvärmning av byggnader samt vägtrafik.

I detta kapitel följer en genomgång av källor till utsläpp av växthusgaser i Malmö. Analysen av elva åtgärder som kan minska Malmös växthusgasutsläpp är delvis baserad på denna data.

Växthusgasutsläpp Malmö 2018
1074 kiloton CO₂e



Utsläpp från energianvändning

El- och värmesystemen i Sverige har under 1900-talet genomgått stora förändringar i hur energin produceras. Värmeproduktionen i städer har övergått från enskilda uppvärmningskällor baserade på fossila bränslen som kol och olja till effektivare systemlösningar som fjärrvärmenät med central värmeproduktion från kraftvärmeverk drivna av biomassa, naturgas och avfall. Sveriges elproduktion har idag låga utsläpp då över 90 procent produceras av vattenkraft, vindkraft och kärnkraft.²⁷

Omställningen till fjärrvärme har kraftigt minskat Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. I Malmö står dock el- och värmeproduktionen fortfarande för en stor del av stadens växthusgasutsläpp. Det beror på att energin som genereras från kraftvärmeverken i Malmö kommer från energiåtervinning av avfall samt av gas från gasnätet som delvis består av naturgas.

Fjärrvärme

Kategorin fjärrvärme inkluderar utsläpp från fjärrvärmeproduktionen. Dels är det Sysavs energiåtervinning från avfallshantering, dels Eons natur- och biogasgaseldade kraftvärmeverk. Sysavs avfallsförbränning står för cirka 60 procent av utsläppen från energisektorn i Malmö, vilket till största delen beror på förbränning av plast som inte materialåtervunnits. I dagsläget är det inte möjligt att återvinna all plast även om den blir utsorterad.

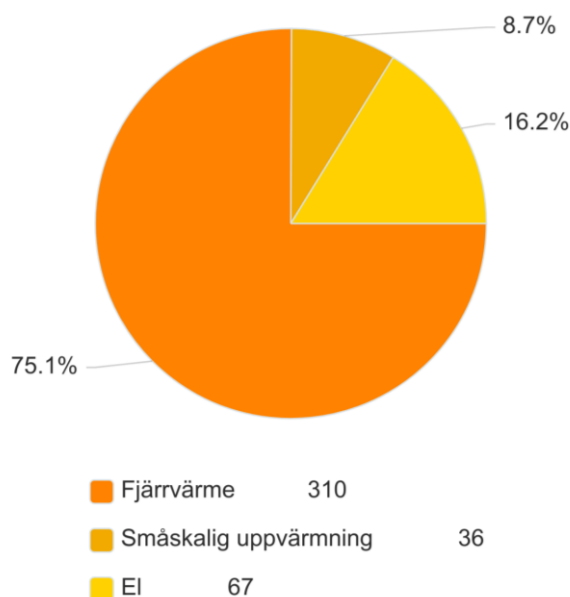
El

Kategorin el inkluderar utsläpp från lokal produktion och distribution av el, samt utsläpp relaterade till el som produceras på annan ort men som används i Malmö. Utsläppen från den lokala elproduktionen hänger samman med utsläppen från produktion av fjärrvärme, då dessa uppstår samtidigt i de kraftvärmeverk som finns i Malmö.

Småskalig uppvärmning

I denna kategori ingår de fastigheter som är anslutna till stadsgasnätet i Malmö, samt ett fåtal oljepannor. De utsläpp som uppstår från övrig småskalig uppvärmning i Malmö genom exempelvis ved- eller pellets pannor ingår inte i denna sammanställning då de är av biogent ursprung.

Utsläpp från energianvändning 2018
413 kiloton



Utsläpp från transporter

Transportsektorn är den näst största utsläppskällan i Malmö och orsakar nästan lika mycket utsläpp som energisektorn. Malmö har mycket in- och utpendling över dygnet och personbilstransporterna är den överlägset största utsläppande fordonstypen i staden. Malmö har även höga utsläpp från lastbilar, vilka orsakas av att staden är en genomfartsled för transporter av varor och gods till övriga delar av landet.

Utsläpp från Skånetrafikens bussar är mycket låga och under 2020 kommer Skånetrafiken att uppnå en helt fossilfri fordonsflotta. Utsläppen som kvarstår i den här kategorin härstammar från genomfarts trafik av bussar från andra regioner. Utsläppen från sjöfarten inkluderar fritidssjöfart, all sjöfart som angör och avgår från Malmö samt sjöfart som passerar i farleden utanför Malmö, men inom Malmö kommuns gräns.

Utsläpp från avfall

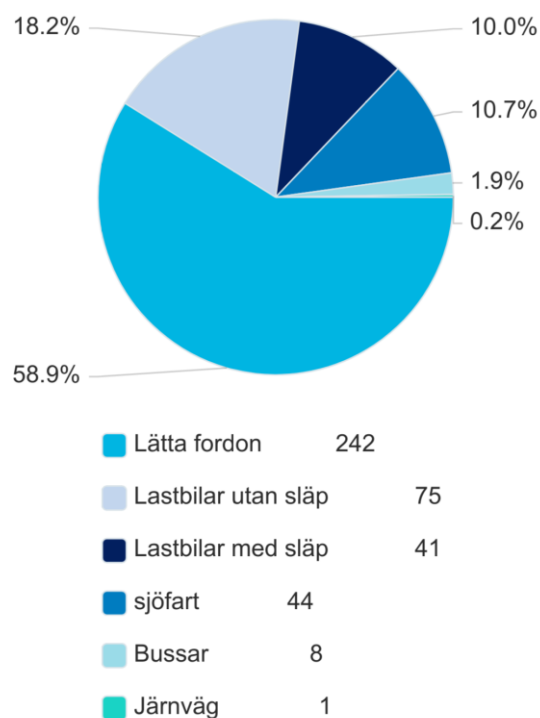
Utsläppen i den här kategorin redovisar avfallsdeponier, avloppsvatten samt biologisk behandling av avfall. Avfallsförbränning redovisas inte i denna kategori utan inom energisektorn där nyttan produceras och utsläppen uppstår. Emissionerna av växthusgaser från avfall har minskat med 50 procent i Sverige de senaste tio åren på grund av effektivare hantering med hjälp av lagar och regler. Utsläppen är hämtade från den nationella emissionsdatabasen RUS.

Avfallsdeponier: Data för denna sektor bedöms som osäker eftersom data ofta saknas, något som gör beräkningar och uppskattningar svåra. Gamla deponier som lagts ned före 1994 ingår inte i dessa utsläpp, gamla industriella deponier är heller inte inkluderade.

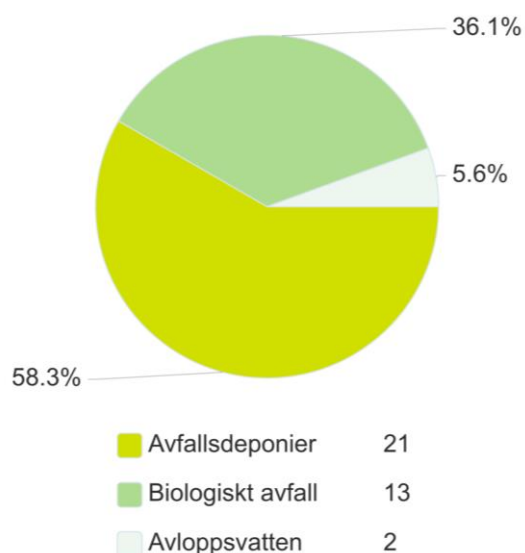
Avloppsvatten: Emissioner av växthusgaser från kommunala reningsverk samt enskilda avlopp.

Biologisk behandling av avfall: Innefattar utsläpp från komposteringsanläggningar och samrötningsanläggningar. Sedan 2005 har mängden kompostering per år legat ganska konstant, medan rötning har en stadigt ökande trend på grund av att fördelarna med rötningsprocesser ur ett cirkulärt perspektiv har fått ett genomslag i samhället idag.

Utsläpp från transporter 2018 410 kiloton CO₂e



Utsläpp från avfall 2018 36 kiloton CO₂e



Övriga växthusgasutsläpp

Denna kategori redovisar de utsläppskällor som inte redovisas i övriga kategorier.

Arbetsmaskiner: Utsläpp från arbetsmaskiner orsakas till största delen av förbränningsmotorer hos maskiner inom industri- och byggsektorn.

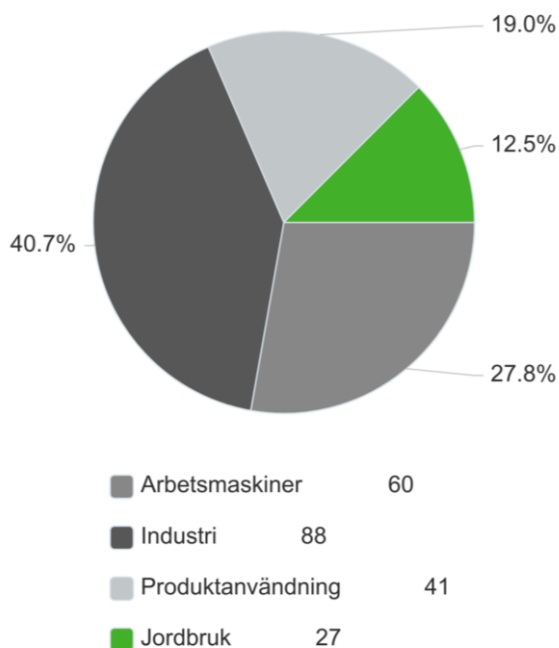
Industri: Utsläppen från denna sektor går att härleda till olika industriprocesser.

Produktanvändning: Den största utsläppskällan inom sektorn är läckage av fluorerade gaser (F-gaser) som står för 64 procent av sektorns utsläpp 2018. Utsläppen av F-gaser kommer från läckage i kylsystem och luftkonditioneringar. Utöver detta ingår koldioxidutsläpp från användning av smörjmedel, lösningsmedel och paraffin, fyrverkerier, tobak samt lustgas.

Jordbruk: Innefattar utsläpp av metan från djurens fodermältning, metan och lustgas från gödselhantering samt lustgas och koldioxid från jordbruksmark. Emissioner från arbetsmaskiner inom jordbruket redovisas i huvudsektorn Arbetsmaskiner.

Det finns ytterligare stora mängder utsläpp kopplade till jordbruket, men som redovisas under andra sektorer eller i de länder där utsläppen sker. Exempelvis redovisas CO₂-utsläpp från åkermark och betesmark under markanvändningssektorn, medan N₂O-utsläppen från själva brukandet av marken redovisas under jordbrukssektorn.

Övriga växthusgasutsläpp 2018
216 kiloton CO₂e



Kostnader för energi- och transportsektorn

Dagens användning av energi och transporter i Malmö har effekter på såväl hälsa, ekonomi och klimat. Detta avsnitt ger en översikt över de kostnader som Malmös energi- och transportsystem orsakar.

Direkta kostnader

I Malmö används årligen energi motsvarande ett värde på cirka 7,4 miljarder. Kostnaderna är fördelade på framförallt transporter, el och värme.

Hälsokostnader på grund av luftföroreningar

Lokala effekter av luftföroreningar orsakar skador på Malmöbornas hälsa till ett värde av cirka 1,8 miljarder per år²⁸. Lokala effekter är de som uppstår i närheten av utsläppen av luftföroreningarna och innebär främst negativa hälsoeffekter, men också nedsmutsning och materiella skador.

Trafikverket genomför ett arbete kopplat till värderingen av kostnaderna för luftföroreningar, där bland annat slitagepartiklar ingår. Detta innebär att kostnaderna för luftföroreningar kan komma att justeras i framtida analyser.²⁹

Hälso- och samhällskostnader från buller

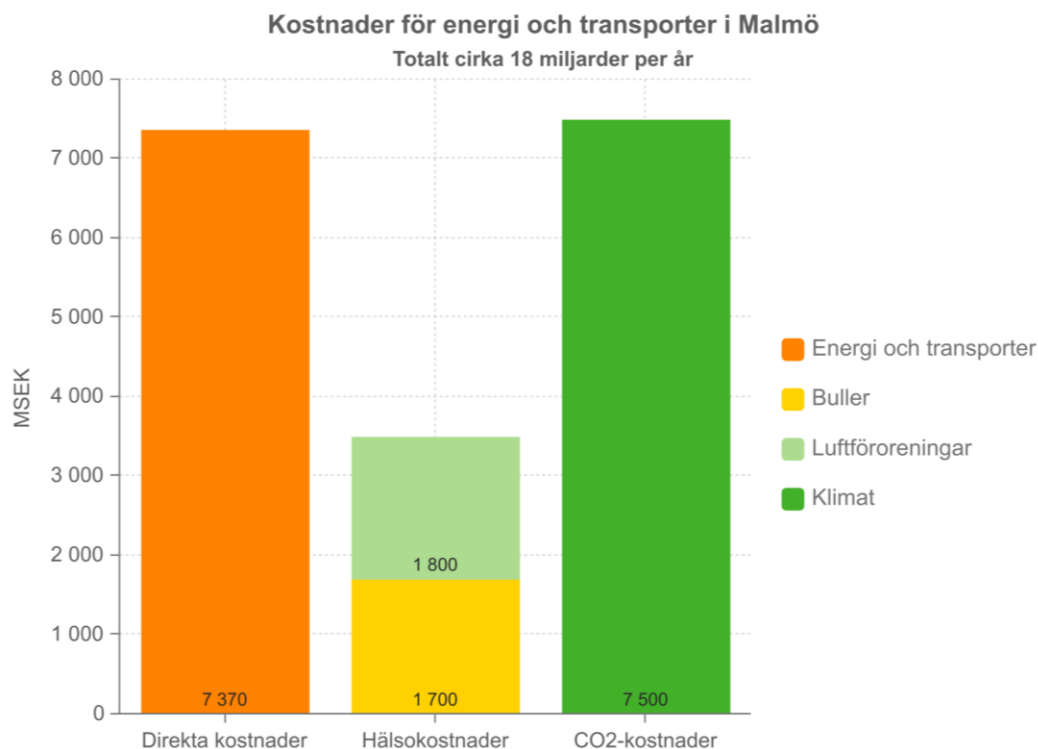
Buller från omgivningen påverkar hälsan med negativa effekter som försämrad inlärning och prestation, olika besvärreaktioner, sömnstörningar samt en ökad risk för kardiovaskulära och metabola sjukdomar³⁰. I Malmö stads rapport *Plan för god ljudmiljö i Malmö 2020–2028*³¹ beräknas kostnaden för trafikbuller vid bostäder i Malmö medföra en samhällskostnad på 1,6–1,8 miljarder per år.

Kostnader för växthusgasutsläpp

Den samhällsekonomiska kostnaden för klimatförändringarna riskerar att bli signifikant om vi inte minskar växthusgasutsläppen. Malmös växthusgasutsläpp orsakar idag samhällskostnader motsvarande cirka 7,5 miljarder per år utifrån Trafikverkets prissättning³².

Hälsoeffekter av transportval

Genom förändrade sätt att röra på sig i staden hade hälsovinster på uppskattningsvis 530 miljoner kunnat skapas per år. Förändrade sätt att röra sig kan exempelvis vara en övergång från bil till gång, cykel och kollektivtrafik.





3. Elva åtgärder som kan halvera utsläppen

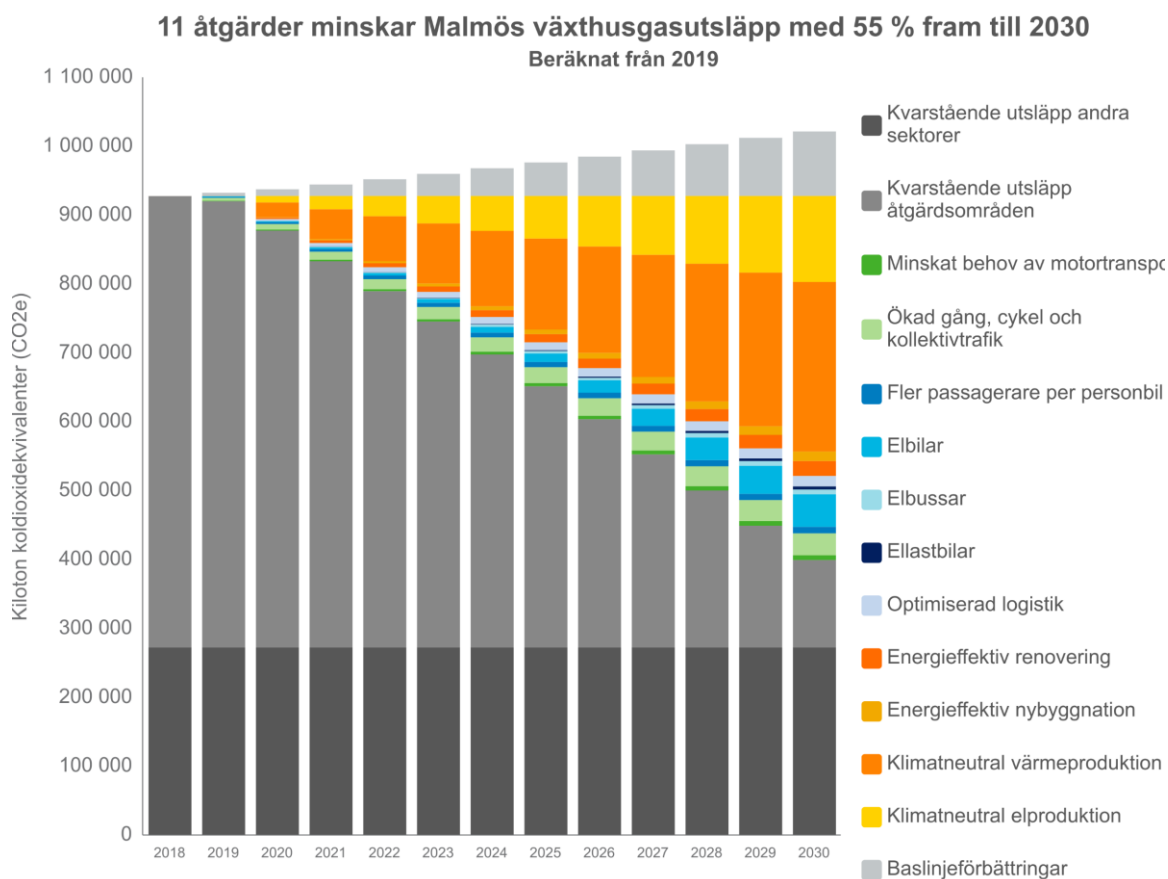
En analys av möjliga klimatåtgärder i Malmö visar att elva åtgärder inom energi och transporter kan minska Malmös territoriella utsläpp med 55 procent fram till 2030. Åtgärderna skulle minska utsläppen från energi och transporter med cirka 80 procent.

De elva åtgärderna minskar framförallt utsläpp från energiproduktionen. Urval av möjliga åtgärder har baserats på potential för utsläppsminskning samt möjlighet att genomföras innan 2030. Analysen har även prioriterat att ta med insatser som Malmö stad har möjlighet att direkt eller indirekt påverka. Det är viktigt att notera att det kommer behövas förändringar i styrmedel och regelverk med mera på såväl regional, nationell som europeisk nivå för att åtgärderna ska kunna genomföras.

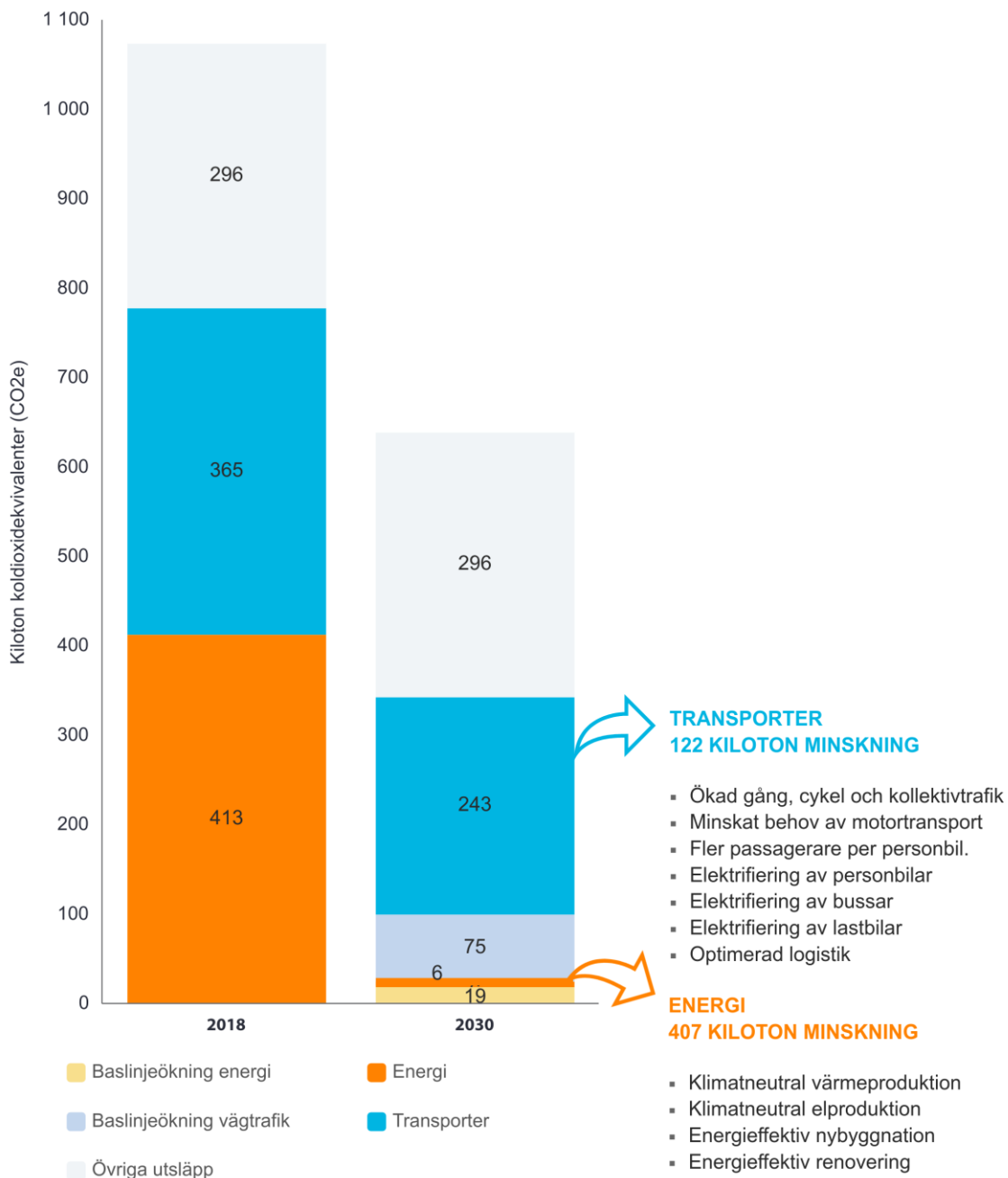
Åtgärdernas effekt är baserade på antaganden om förändringar fram till 2030 (se tabell på sidan 31). Antaganden om förändringar har baserats på satta mål av aktörer i Malmö, forskning eller utifrån vad som bedöms rimligt. Analysen av de elva åtgärderna visar

potentialen för utsläppsminskningar samt ekonomiska effekter och hälsoeffekter. Kostnader och nyttor som inkluderats i analysen är: investeringskostnader för att genomföra åtgärder, kostnadsbesparingar som åtgärderna medför, hälsonyttor omräknade till kostnadsbesparingar samt klimatnyttor prissatta enligt Trafikverkets senaste rekommendationer.

Utöver de nyttor som omfattas i analysen finns det fler nyttor som de analyserade åtgärderna kan antas generera. Exempelvis kan en högre andel lokal förnybar och resurseffektiv elproduktion innebära att Malmö inte blir lika beroende av att importera el som tidigare, samtidigt som leveranssäkerheten ökar i det högt belastade sydvästra Skånes regionnät. Detta skulle medföra ett mer resilient och klimatneutralt energisystem. Åtgärderna kan också antas skapa lokala arbetsmöjligheter, ökad jämlikhet genom ökad andel cyklande och förbättrad stadsmiljö. Sidonyttor utöver hälsoeffekter har dock inte inkluderats i analysen av de elva åtgärderna.



Minskningar i kiloton CO2e med 11 åtgärder



Figuren ovan visar att elva åtgärder inom energi och transporter kan minska utsläppen från energi med 529 kiloton fram till 2030. Det motsvarar cirka 55 procent av Malmös territoriella utsläpp.

Figuren visar att potential för utsläppsminskning fram till 2030 är störst inom energiområdet. Utifrån de antaganden (se tabell på sidan 31) som de analyserade åtgärderna är baserade på, beräknas utsläppen från energianvändning och

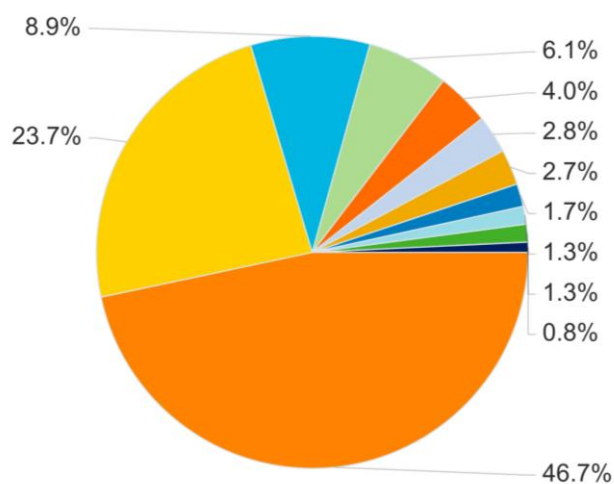
energiproduktion minska med 407 kiloton. Det motsvarar cirka 40 procent av Malmös territoriella utsläpp.

Figuren visar även de baslinjeökningar av utsläpp inom energi- och transportsektorn som förväntas ske och gör det tydligt att en stor del av minskningen av utsläppen från transportsektorn kommer "ätas upp" av baslinjeökningar i form av förväntad ökning av fossildriven vägtrafik.



Foto: Apelöga

Procentandel och kiloton CO2e minskning per åtgärd



Klimatneutral värmeproduktion	246	Klimatneutral elproduktion	125
Elektrifiering av personbilar	47	Ökad gång cykel och kollektivtrafik	32
Energieffektiv renovering	21	Optimerad logistik	15
Energieffektiv nybyggnation	14	Fler passagerare per personbil	9
Elektrifiering av bussar	7	Minskat behov av motortransport	7
Elektrifiering av lastbilar	4		

I bilden till vänster visas klimateffekterna av analyserade klimatåtgärder. De åtgärder som kommer att ha enskilt störst effekt är övergången till en klimatneutral värme- och elproduktion. Totalt står dessa åtgärder för cirka 70 procent av den totala potentiella minskningen av CO2e som de elva åtgärderna kan åstadkomma.

På transportsidan står elektrifiering av personbilar samt ökad andel gång, cykel och kollektivtrafik för 15 procent av den totala potentiella minskningen.

Åtgärd	Antagen förändring fram till 2030	Kiloto n CO2e
Klimatneutral värmeproduktion	100 procent fossilfritt bränsle i kraftvärmeverk, skifte mot lokal uppvärmning baserat på el och biobränsle samt utsortering av plast från avfallsförbränning. Baserat på uppgifter från E.ON (s. 97).	246
Klimatneutral elproduktion	85 procent av fossilbaserade elproduktion ersätts med förnyelsebara källor. Baserat på uppgifter från Eon. 90 procent av förnyelsebar produktion antas vara storskalig och 10 procent lokala solceller (s. 106).	125
Elektrifiering av personbilar	60 procent av bilflottan elektrifieras till 2030. Baserat på ambitiöst antagande (s. 41).	47
Ökad gång, cykel och kollektivtrafik	Transport med egen bil minskar med 30 procent till 2030. Baserat på en något högre ambitionsnivå än målet i Malmös transportplan där andelen bilar minskar 25 procent till 2030. Antagande att 60 procent övergår kollektivtrafik och resterande till cykel/gång (s. 25).	32
Energieffektiv renovering	Renovering av byggnader ökar från en (1) till 2,5 procent per år. Baserat på Buildings Performance Institute Europes ambitionsnivå om att renovera alla byggnader inom 40 år. Omfattande renoveringar som minskar energianvändningen till 95 kWh/m ² (s. 81).	21
Optimerad logistik	Dubblad lastfaktor enligt rapport från The European Automobile Manufacturers Association. 10 procent kortare distanser till 2030 baserat på uppgifter från Södertörn upphandling om optimering av logistik i södra Stockholm (s. 61).	15
Energieffektiv nybyggnation	80 procent av nya byggnader är byggda bättre än Boverkets byggregler (43 kWh/m ²) 2020-2030. Baserat på ambitiöst antagande (s. 89).	14
Fler passagerare per personbil	Elva procent effektivisering genom bilpooler och mobilitet som service. Baserat på studie ³⁴ (s. 33).	9
Minskat behov av motortransport	Motordrivna transportmedel minskar med fem procent genom transportreducerande effekter som digitala möten. Baserat på International Energy Agency och Energy technologies perspectives scenario ³⁶ (s. 17).	7
Elektrifiering av bussar	100 procent elektrifiering av bussflottan till 2030. Baserat på Skånetrafikens plan (s. 49).	7
Elektrifiering av lastbilar	40 procent av lastbilsflottan elektrifieras till 2030. Baserat på ambitiöst antagande (s. 69).	4

Notera att sidreferenserna i tabellen hänvisar till Bilaga –*Detaljerad beskrivning av åtgärder*. I bilagan finns samtliga referenser och antaganden.



Foto: Johan Selles, Malmö stad

3.1 EKONOMISKA EFFEKTER AV KLIMATÅTGÄRDER

En analys av samhällsekonomiska effekter av klimatåtgärder är viktigt för att bedöma vilka som skapar mest nytta. Detta avsnitt redogör för beräkningar av avkastning för de klimatåtgärder som analyserats.

För att kunna jämföra kostnader och nyttor av klimatåtgärder över tid presenterar denna rapport scenarier med olika diskonteringsräntor. I analyser av klimatåtgärder är användning av diskonteringsränta viktigt då nyttor av klimatåtgärder ofta infaller långt efter att investeringen genomförs.

Diskonteringsränta - en politisk fråga

Val av diskonteringsränta kan anses vara en etisk och politisk fråga om kostnader och nyttor för såväl nuvarande som kommande generationer. Användning av en hög diskonteringsränta innebär att det läggs ett mindre värde på framtiden och därför behövs mindre investeringar i närtid för att minska framtida kostnader. En låg diskonteringsränta ger istället ökad vikt åt framtida generationers välmående, vilket innebär att det blir fördelaktigt att göra investeringar i närtid som får positiva effekter på lång sikt.

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 redovisar tre olika kostnads- och nyttoberäkningar utifrån tre olika diskonteringsräntor. Scenario 1 använder en rak diskonteringsränta på 1,4 procent över hela tidsperioden. Scenario 2 använder en avtagande

diskonteringsränta på 2,0 procent mellan 2020 och 2025 och 1,5 procent perioden 2026 till 2050. Scenario 3 använder en rak diskonteringsränta på 3,5 procent över hela tidsperioden.

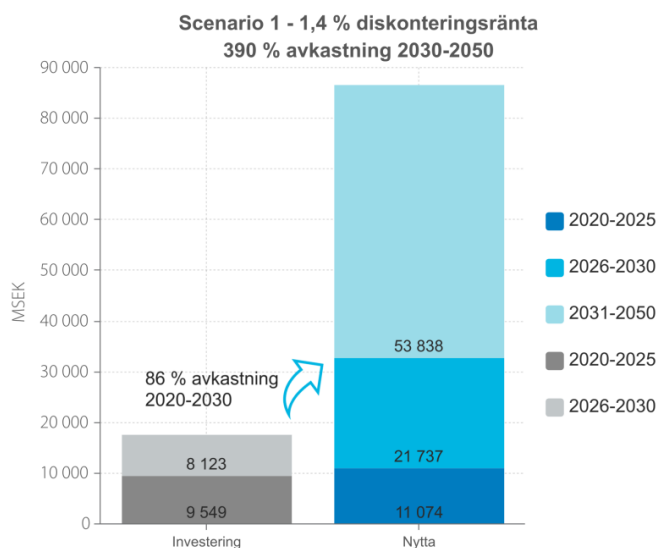
Beräkning av avkastning

Åtgärdsanalysen utgår från att samtliga investeringar genomförs under perioden 2020 till 2030, medan nyttorna beräknas under en längre period (2020 till 2050). Avkastningen för åtgärderna beräknas i direkta kostnadsbesparingar, hälsoeffekter samt beräkning av ekonomisk besparing av undvikta koldioxidutsläpp.

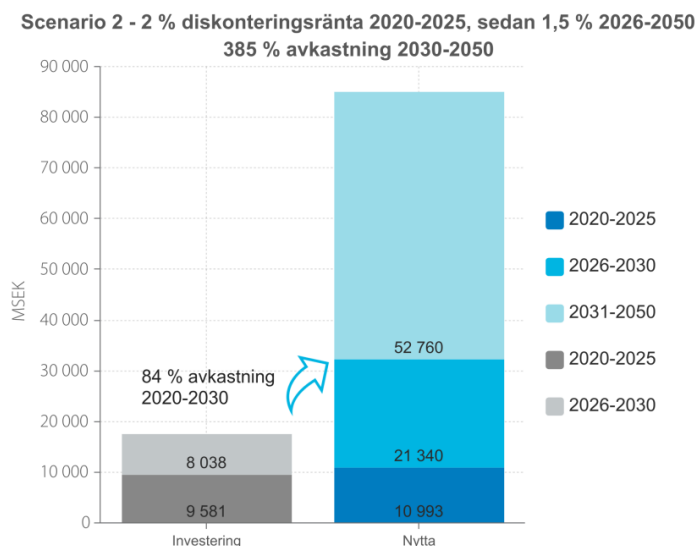
Hög förväntad avkastning

Analysen av de elva klimatåtgärderna visar att nyttorna vida överstiger kostnaderna över tid med samtliga tre diskonteringsräntor. Dessutom ger åtgärderna positiv avkastning redan under de första åren, 2020 till 2025. Totalt uppgår nuvärdet av investeringskostnaden för de elva åtgärderna till 16-18 miljarder.

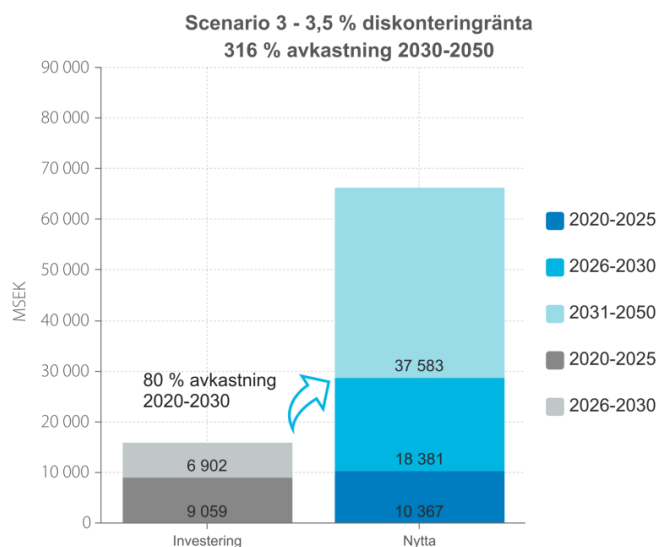
Avkastningen för investeringar beräknas uppgå till mellan 316-390 procent för perioden 2020 till 2050, beroende på valet av diskonteringsränta. För perioden 2020 till 2025 beräknas avkastningen uppgå till 14-16 procent, och för perioden 2026 till 2030, 165-168 procent. Att det inte är större skillnad mellan scenarier med olika diskonteringsräntor beror dels på att nivån på diskonteringsräntan inte skiljer sig avsevärt, samt att den analyserade tidsperioden endast är 30 år.



Scenario 1 har en rak diskonteringsränta på 1,4 procent perioden 2020 till 2050. Genom att anta en låg diskonteringsränta ges ökad vikt åt framtida generationers välmående och risk för klimateffekter. Total avkastning på hela perioden inklusive alla typer av nyttor (direkta kostnadsbesparingar, hälsonyttor och CO2-vinster) uppgår till 390 procent.



Scenario 2 har en diskonteringsränta på 2 procent för perioden 2020 till 2025, som sedan avtar till 1,5 procent perioden 2026-2050. Genom en högre diskonteringsränta i första perioden kan investeringarna bättre jämföras med alternativa investeringar i närtid. Den avtagande diskonteringsräntan säkerställer att nyttor och kostnader för framtida generationer värderas mer balanserat enligt experter. Den totala avkastningen för hela perioden uppgår till 385 procent.



Scenario 3 har en diskonteringsränta på 3,5 procent för perioden 2020 till 2050. Att anta en högre diskonteringsränta gör att investeringarna av klimatåtgärder är mer jämförbara med alternativa investeringar. Framtida nyttor värderas lägre med denna kalkyl. Total avkastning för hela perioden uppgår till 316 procent.



Foto: Apelöga

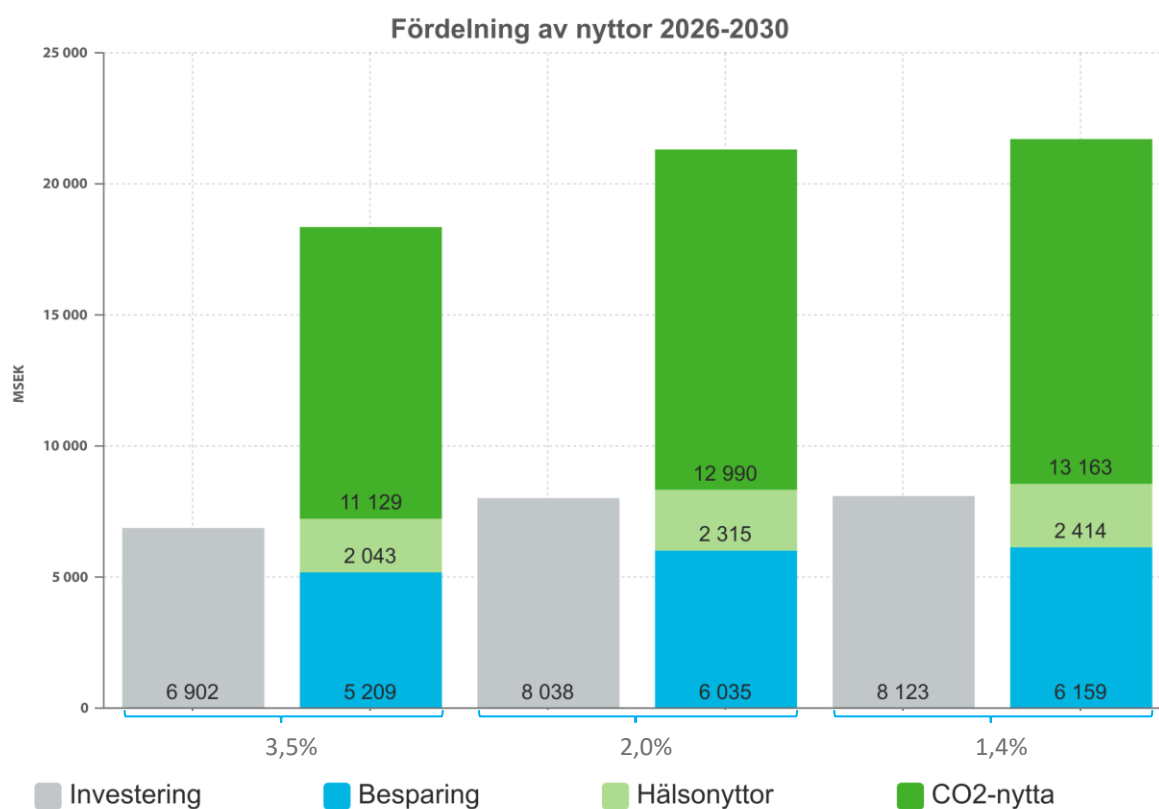
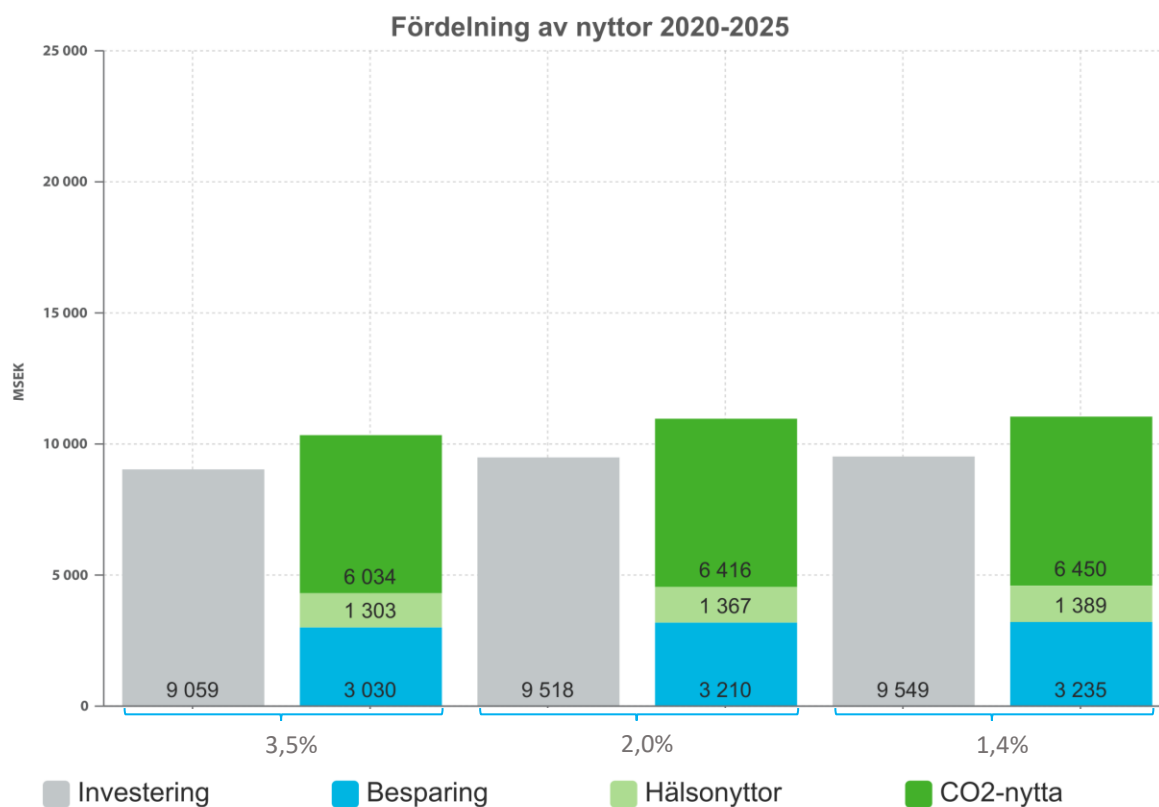
Klimatåtgärder återbetalda inom tio år

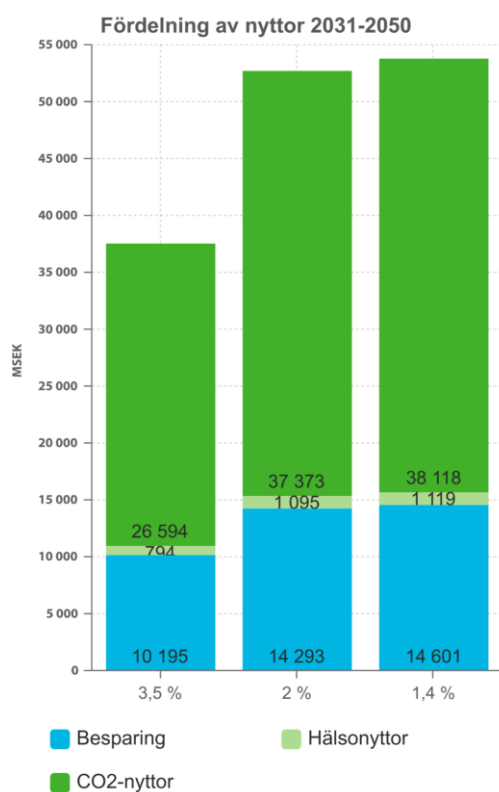
Oavsett diskonteringsränta är de elva klimatåtgärderna återbetalda inom tio år med enbart kostnadsbesparingar och hälsonyttor. Utöver detta tillkommer CO₂-nyttor, det vill säga beräknade besparingar som undvikta koldioxidutsläpp medför.

Det ekonomiska nuvärdet av avkastningen perioden 2020 till 2025 uppgår till 10-11 miljarder. Perioden 2020 till 2025 består avkastningen av 30 procent direkta kostnadsbesparingar, 10 procent hälsonyttor,

och 60 procent CO₂-nyttor. Inom en tioårsperiod är åtgärderna återbetalda med enbart kostnadsbesparingar och hälsonyttor då besparingar och hälsonyttor från åtgärderna ökar betydligt under perioden 2026 till 2030.

Nuvärdet av de totala nyttorna uppgår under perioden 2026 till 2030 till 18-22 miljarder, med samma fördelning av nyttorna som perioden innan. Nuvärdet av nyttor för perioden 2031 till 2050 uppskattas till 36-53 miljarder. Spannet i värdena ovan beror på att olika diskonteringsräntor har använts.





Perspektiv på ekonomiska effekter av åtgärder

En viktig slutsats från analysen av de elva åtgärderna är att investering i klimatåtgärder ger positiv avkastning, framförallt när sidonyttor såsom hälsonyttor och CO2-nyttor ingår i kalkylen. Något som visar på vikten av att inkludera samhällsnyttor i kostnadskalkylen för klimatåtgärder. Det är också viktigt att se åtgärderna som ett gemensamt ”paket” för att undvika att missa den betydande potential för utsläppsminskningar som kan finnas för de klimatåtgärder som på egen hand kanske inte har god avkastning. De analyserade åtgärderna påverkas också av dynamiska effekter som teknikutveckling. Det innebär att resultaten inte är statiska utan att utfallet går att påverka genom olika åtgärder. Exempelvis genom att stötta innovationsinsatser, utveckla affärsmodeller och nya finansieringsverktyg. Det innebär också att analysen regelbundet behöver uppdateras för att fånga dessa och andra förändringar som sker.

Även om nyttorna vida överstiger kostnaderna i ekonomiska termer så genomförs inte alltid denna typ av åtgärder ändå. Det finns många orsaker till detta, bland annat att sidonyttor för åtgärder kan vara mindre påtagliga, som exempelvis positiva hälsoeffekter och CO2-nyttor. Sidonyttor som uppstår upplevs nödvändigtvis inte heller lika viktiga som de direkta

investeringskostnaderna. Detta förstärks med att både kostnadsbesparingar och sidonyttor uppstår under lång tidsperiod, 20-30 år, där många av de som står för investeringarna, framförallt privatpersoner, har krav på avkastning på betydligt kortare tid. En god teoretisk ekonomisk avkastning, som analysen visar, innebär därför inte nödvändigtvis att åtgärder kommer genomföras då utmaningar i form av delade incitament och behov av att förändra beteenden kan försvåra investeringsbeslut.

Generellt innebär de elva åtgärderna som analyserats att kostnadsstrukturen skiftar från löpande kostnader (OPEX) till fasta (CAPEX). Exempel på detta är investering i elfordon som innebär högre investeringskostnad (CAPEX), men lägre bränslekostnader (OPEX) då man skiftar från fossila drivmedel till el. Detsamma gäller investering i förnyelsebar elproduktion. Att kostnadsstruktur för transporter och energi skiftar påverkar i sin tur investeringsbeslut.

En viktig insikt är att många av de analyserade åtgärderna kräver nya typer av finansiella lösningar, styrmedel, policyer och regelverk för att bli attraktiva och möjliga, framförallt inom transportsektorn. Ett exempel är ökade incitament för hållbara transportval som kan främja övergång från personbil till gång, cykel och kollektivtrafik.

För att få ytterligare perspektiv på de ekonomiska effekterna av de elva åtgärderna visar tabellen nedan avkastning för svenska infrastrukturinvesteringar. NNK är ett mått där nuvärdet av nyttor och kostnader relateras till investeringskostnaden. Kvoten visar hur stor samhällsvinst som genereras per investerad krona.¹⁷ Metodiken som använts i exempen motsvarar ej den som de elva åtgärderna utgår ifrån. Resultaten är därför inte direkt jämförbara men de ger en indikation.

EXEMPEL PÅ SAMHÄLLSINVESTERINGAR Nettovärdeskvot (NNK)

E4 Sundsvall	- 0,2
E6 Trelleborg-Vellinge	0,4
E18 Hjulsta-Ulriksdal	0,8
E6,21/ Väg 155 Göteborgs hamn	2,6
11 klimatåtgärder	4,2-4,9

3.2 KOSTNADER OCH NYTTOR FÖR ENSKILDA AKTÖRER

En viktig del av analysen av klimatåtgärder är att förstå vilka aktörer som står för kostnaderna och vilka som tar del av nyttorna. Detta är extra intressant för de elva åtgärder som analyserats då nyttorna inte nödvändigtvis tillfaller den aktör som gör investeringen.

En slutsats från analysen av de elva åtgärderna är att även om de totala nyttorna överstiger kostnaderna så tillfaller inte alla nyttor den aktör som gjort investeringen. Delade incitament, att kostnader för en åtgärd tillfaller en aktör medan nyttorna för åtgärden är ojämnt fördelade mellan aktörer, är vanligt för klimatåtgärder och en anledning till varför de ofta inte genomförs trots betydande vinster för samhället.

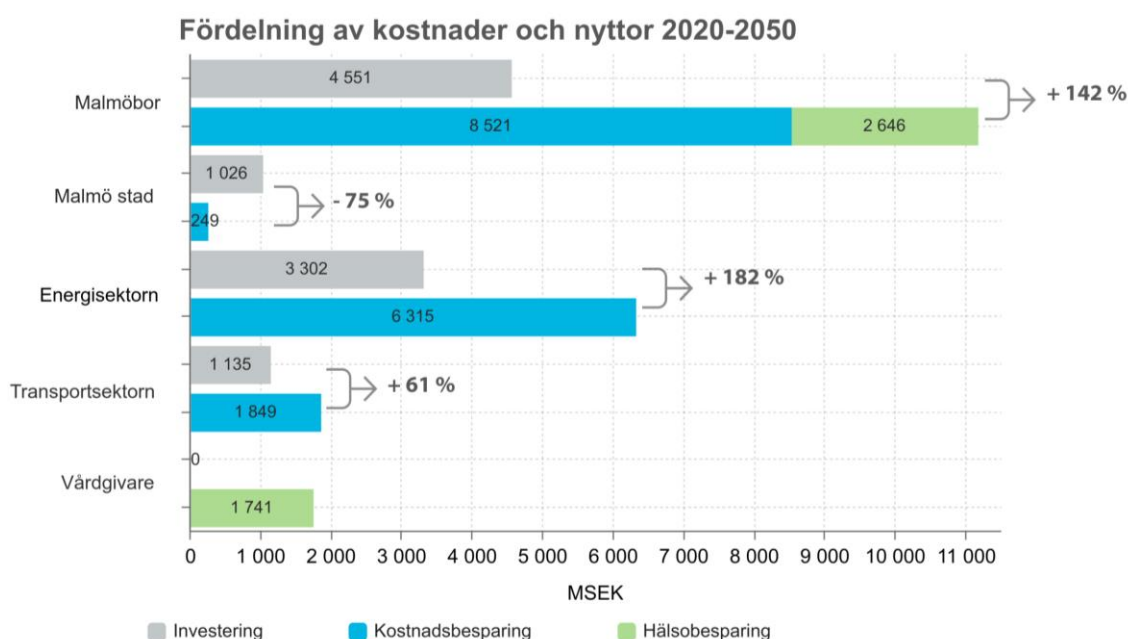
För att möjliggöra att klimatåtgärder blir genomförda kan det i vissa fall krävas omfördelning av kostnader och nyttor, något som kan genomföras med hjälp av riktlinjer kring kostnadsfördelningar mellan exempelvis Malmö stad, Region Skåne och staten. Liknande riktlinjer skulle även kunna avtalas mellan Malmö stad och aktörer i näringslivet. Detta skulle exempelvis kunna reglera att investeringar som Malmö stad gör som minskar kostnaderna för den regionalt finansierade sjukvården helt eller delvis finansieras av andra aktörer än Malmö stad.

Stora vinster för Malmöborna

De klimatåtgärder som analyserats innebär på sikt vinster för nästan alla aktörer i Malmö. En stor del av nyttorna tillfaller Malmöborna i form av exempelvis lägre uppvärmningskostnader, lägre kostnader för transport samt förbättrad hälsa. Investeringarna för att möjliggöra dessa nyttor görs dock till viss del av andra aktörer. Exempelvis kan investeringar i laddinfrastruktur för elbilar göras av Malmö stad och fastighetsägare kan stå för kostnaderna för energieffektiv renovering, medan hyresgästen tar ut vinsten i form av lägre uppvärmningskostnader.

För Malmö stads del överstiger kostnaderna nyttorna, men detta ska ses i relation till att de åtgärder som Malmö stad investerar i gynnar såväl Malmöbor som näringsliv. Den offentliga sektorn har även totalt sett en positiv avkastning, då Region Skåne får betydande kostnadsbesparingar relaterat till de positiva hälsoeffekter som åtgärderna genererar. Därför skulle det kunna ligga i regionens intresse att bidra till åtgärder som förbättrar Malmöbornas hälsa.

CO₂-nytta redovisas inte för fördelning av kostnader och nyttor, då det är svårt att beräkna vad utsläpp av koldioxid innebär för varje enskild aktör i Malmö.



Sett till totala investeringskostnader och kostnadsbesparingar fram till 2050 har alla aktörer med undantag för Malmö stad positiv avkastning. Figuren visar fördelningen av nyttor och kostnader för åtgärderna sammanlagt. Fördelningen av kostnader och nyttor för respektive åtgärd kan se annorlunda ut.

3.3 KOSTNADER OCH NYTTOR PER SEKTOR

Analysen av fördelningen av kostnader och nyttor mellan olika sektorer visar att transportåtgärder och värmeåtgärder har mycket god avkastning i Malmö.

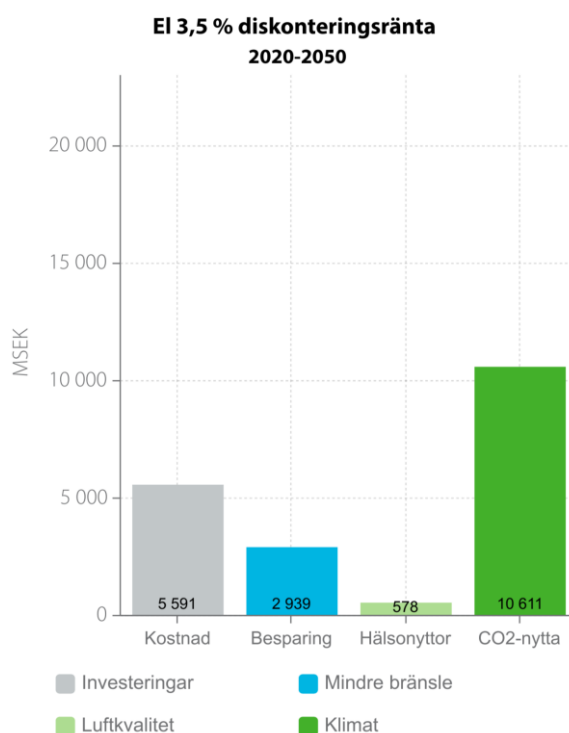
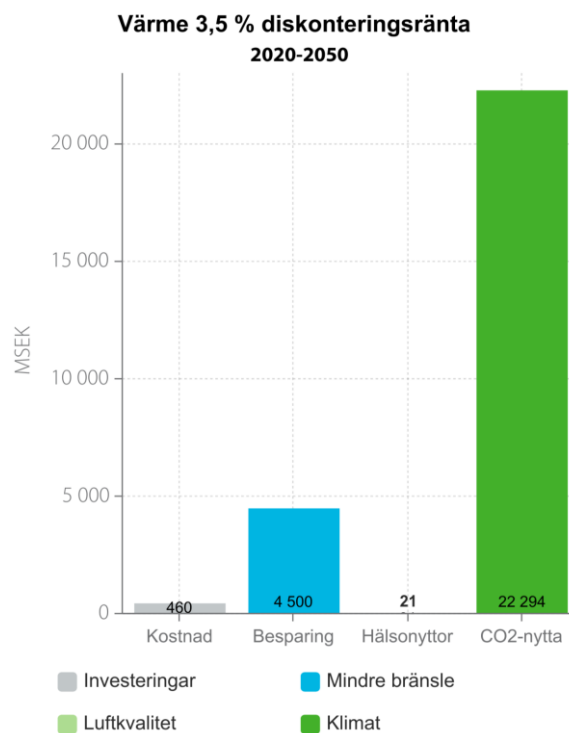
Fördelningen av kostnader mellan olika sektorer är baserade på hur kapitalintensiva sektorerna är samt antagna mål för de olika åtgärderna. Rent generellt ger åtgärderna inom transportsektorn högre avkastning än åtgärder inom andra sektorer. God avkastning betyder dock inte att det är enkelt att genomföra åtgärderna då olika utmaningar kan försvåra investeringsbeslut.

Värmeåtgärder

Utsläppsminskningar inom värmeproduktionen innebär ett fjärrvärmesystem baserat på biomassa och avfall där det fossila avfallet (plast) fasats ut. Dessutom krävs fossilfri lokal uppvärmning såsom elektriska värmepumpar eller förnybar gas. Åtgärderna uppskattas medföra investeringskostnader på omkring 460 miljoner, vilket inkluderar investeringar i exempelvis elektriska värmepumpar, värmeanläggningar baserat på avfall och biomassa samt undvikta investeringar i nuvarande anläggningar för fossilbaserad uppvärmning. Genom att skifta mot fossilfri uppvärmning uppskattas kostnaden för bränsle att minska med 4,5 miljarder, trots ökade kostnader för att hantera utsläpp från fossila fraktioner inom energiåtervinningen. Sidonyttorna från förbättrad luftkvalitet uppskattas till 22 miljoner givet att nuvarande värmesystem inte har stor negativ påverkan på Malmös luftkvalitet. Påverkan på människor och omgivning undanför Malmös geografiska gränser är inte medräknade.

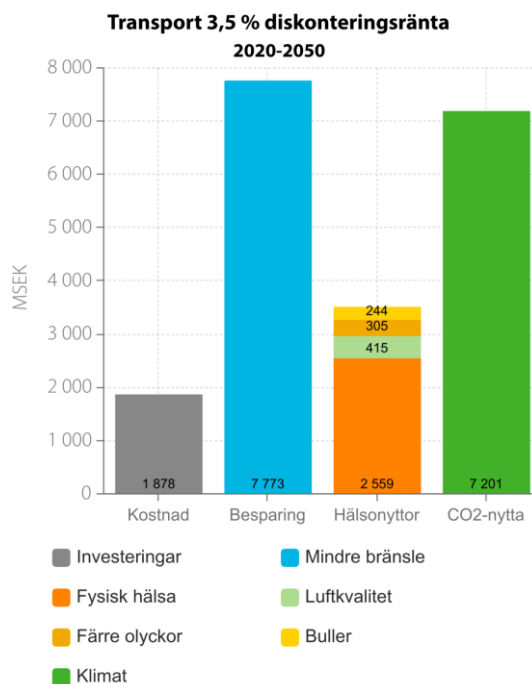
Elåtgärder

Investeringskostnaden för att minska den fossila elproduktionen med 85 procent uppskattas till cirka 5,6 miljarder. Detta baseras på uppskattning av det totala elbehovet i Malmö 2030, vilket även inkluderar ökad efterfrågan genom elektrifiering av andra sektorer såsom transport och uppvärmning. Investeringar i lokala solceller på tak samt storskalig förnyelsebar elproduktion innebär en nettokostnad för Malmö, mycket till följd av dagens relativt låga elpriser. Storskalig förnyelsebar elproduktion såsom vind- eller solkraftsparker är mer kostnadseffektivt än lokala solceller, men kräver större koordinering mellan aktörer och längre tid för implementering. Trots lägre avkastning för elåtgärder som helhet kan dock dessa åtgärder ses som särskilt viktiga i Malmö med hänsyn till södra Skånes effektivitets- och kapacitetsutmaning.



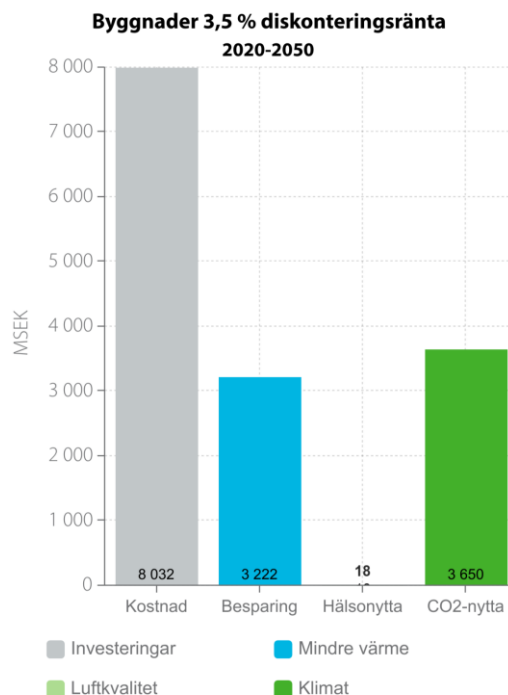
Transportåtgärder

Åtgärderna inom transportsektorn innebär investeringar i elbilar, elbussar, ellastbilar samt relaterad infrastruktur, utvidgning av kollektivtrafik samt utbyggnad av gång- och cykelbanor. Totalt sätt uppgår investeringarna till 1,9 miljarder. Flera av åtgärderna kräver, utöver investeringar, också förändrat beteende bland invånarna, framförallt vad gäller minskning av resande överlag samt i egen bil. Nyttorna överstiger kraftigt investeringskostnaderna tack vare kostnadsbesparingar för bränsle på omkring 7,8 miljarder samt avsevärda besparingar genom förbättrad hälsa till följd av bättre luftkvalitet, bättre fysisk hälsa, reducerade bullernivåer och färre trafikolyckor (totalt 2,6 miljarder). Framförallt ger övergången från bil till gång- och cykeltransport stor positiv effekt på fysisk hälsa och därav besparingar för samhället. Förbättrad fysisk hälsa står för över 70 procent av de totala hälsonyttorna. Utöver detta genererar transportåtgärderna en CO2-nytta på cirka 7,2 miljarder.



Byggnadsåtgärder

Att minska utsläppen från byggnader genom energieffektiviseringar medför stora investeringskostnader, som totalt uppgår till cirka åtta miljarder. Samtidigt visar analysen att nyttorna som uppkommer av lägre uppvärmningskostnad, förbättrad luftkvalitet och minskning av CO2 endast uppgår till 6,9 miljarder. Det är dock viktigt att komma ihåg att analysen av byggnadsrenoveringar har baserats på Malmös genomsnittliga byggnadsbestånd. Kostnadsanalyser för enskilda byggnader kan ge annat resultat och då vara mer eller mindre kostnadseffektiva än beräkningen för genomsnittet. Vidare är energieffektivisering en viktig del av att säkra Malmös tillgång på el och underlätta skiftet mot förnyelsebar energi. Exempelvis är energieffektivisering eller byte av uppvärmningskälla för fastighetsbeståndet i Malmö som använder el, en viktig pusselbit för att hantera södra Skånes effekt- och kapacitetsutmaning för elförsörjning.



4. UTVECKLING AV UTSLÄPPSLÄGET

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 är en initial analys av klimatåtgärder i Malmö. Rapporten presenterar inga färdiga lösningar men resultaten kommer stå till grund för ytterligare analyser av åtgärder.

Energi och transporter står för nästan 80 procent av Malmös territoriella växthusgasutsläpp och denna rapport presenterar en analys av elva klimatåtgärder som kraftigt kan minska utsläppen från energi och transporter. Analysen har fokuserat på de investeringar, kostnadsbesparingar, hälsonyttor samt CO₂-nyttor som utsläppsminskande åtgärder genererar samt hur dessa kostnader och nyttor fördelar sig mellan olika aktörer. Ambitionen med rapporten är inte att ge färdiga svar utan skapa ökad förståelse för komplexa utmaningar och ge läsaren möjlighet att själv göra bedömningar kring rimlighet av utfall samt bakomliggande resonemang. Exempelvis antaganden om målsättningar och utfallsvariationer på grund av olika diskonteringsräntor.

För att få en tydligare bild av effekterna av olika klimatåtgärder kommer den modell för samhällsberäkningar som rapporten bygger på att användas för framtida fördjupningsanalyser av olika områden. Vad gäller till exempel transporter kan modellen användas för att analysera hur stadens växthusgasutsläpp påverkas vid hög eller låg andel elbilar i staden och vilka ekonomiska effekter detta får. *Utsläppsläget Malmö 2020-2030* kommer även breddas till att inkludera fler parametrar utifrån Malmös kommunfullmäktigemål samt andra viktiga frågeställningar som Malmö hanterar. Det kan exempelvis handla om jobbskapande, integration och stärkt näringsliv samt hantering av effekt- och kapacitetsutmaningen.

Analys av samhällsekonomiska effekter av klimatåtgärder är dock inte tillräckligt som underlag för investeringsbeslut. För att få en bättre förståelse för förutsättningar för att genomföra klimatåtgärder behöver en utveckling av analysarbetet inkludera en bättre förståelse av policyer, regelverk och styrmedel på lokal, regional, nationell och global nivå. Utöver detta behöver Malmö stad kartlägga behovet av finansieringslösningar som kan möjliggöra klimatåtgärder som är gynnsamma för samhället men inte ekonomiskt hållbara idag.

FÖRDJUPNINGSANALYSER

Nedan listas områden som identifierats som lämpliga för fördjupningsanalyser inom klimat- och hållbarhetsarbetet. Det pågår i nuläget dialoger med finansiärer som Climate-KIC, ViableCities, Energimyndigheten, Vinnova och Formas kring möjligheter att realisera dessa analyser.

Omställningen av Malmös energiproduktion

Malmös energisystem står inför stor omställning där E.ON har som mål att leverera 100 procent förnybar och återvunnen energi till 2025. Eon kan lyckas med detta på två sätt, genom att göra befintliga kraftvärmeverk biobaserade eller övergå till geotermisk energi och borra 4-6 djupgeotermiska borrhål i Malmö. För att undersöka om djupgeotermi kan bidra till omställningen av Malmös energisystem pågår dels ett testhålsprojekt samt ett gemensamt analysarbete kopplat till djupgeotermis realiserande i Malmö. Den kommande analysen innehåller frågeställningar som till exempel om djupgeotermi även kan bidra till att accelerera omställningen i andra sektorer med hjälp av möjliggörare som energieffektivisering, engagemangsarbete, finansieringslösningar och cirkularitet. Även andra frågeställningar kommer hanteras.

En annan del i skiftet mot ett förnybart värmesystem i Malmö innebär utfasning av fossilbaserat avfall såsom plast inom energiåtervinningen. Det finns flera strategier för att minska fossila fraktioner inom avfallsförbränning, exempelvis VA Syds Kretsloppsplan samt Sysavs Strategi och handlingsplan. Berörda aktörer i Malmö behöver ta fram underlag för en plan för utfasning av fossila utsläpp inom energiåtervinningen. En djupare analys och utredning skulle kunna sätta en riktning framåt för Malmö inom detta område.

Ytterligare ett område inom energisektorn som behöver analyseras är utsläpp från den småskaliga uppvärmningen. Malmös gasnät räknas till samhällskritisk infrastruktur som kan spela en viktig roll i ett framtida resilient och klimatpositivt energisystem och därför ett område som kommer att vara i fokus framöver.

Transporter

Det nationella klimatmålet att minska utsläpp från transportsektorn med 70 procent till 2030 kommer

kräva ett systemskifte inom transportsektorn vad gäller allt från infrastruktur, lagar och styrmedel, beteenden samt stora teknik- och bränsleskiften. Malmö stad har i sin roll som planerare, föregångare och samhällsaktör en stor möjlighet att bidra med insikter för denna omställning.

Utöver detta bör även analysen av totala transportutsläpp breddas att inkludera arbetsmaskiner, då dessa står för en betydande andel av växthusgasutsläpp i Malmö. Fokus bör främst vara på maskiner inom nybyggnation, vägbyggen och vägunderhåll, då dessa antas stå för majoriteten av utsläppen.

Det befintliga bostads- och fastighetsbeståndet

Analysen av klimatåtgärder för energieffektiv renovering är baserad på det genomsnittliga byggnadsbeståndet i Malmö med resultatet att renoveringar kan anses vara dyra i förhållande till potential för utsläppsminskningar. Samtidigt visar erfarenheter från exempelvis Lindängen i Malmö att värdeökningen på fastigheter som renoverats är avsevärd. En separat fördjupningsanalys av byggnadsrenoveringar kommer därför att genomföras. Fördjupningsanalysen förväntas ge mer detaljerade insikter kring vilka samhällsekonomiska effekter olika typer av energieffektiva renoveringar har, samt om dessa effekter skiljer sig åt beroende på typ av byggnad och område.

Infångning och lagring av växthusgaser

För att få ner Malmös totala utsläpp till noll kan det på sikt behövas infångning och lagring alternativt användning av växthusgaser som minskar utsläppen. Dessutom kan det krävas olika typer av kolsänkor som exempelvis ökad vegetation. Dessa områden behöver fördjupad analys, både ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv, samt mer kunskap om hur stor effekten kan vara vid ett minskat utsläpp av växthusgaser.

Konsumtionsbaserade utsläpp

Utsläppsläget Malmö 2020-2030 presenterar en analys av Malmös territoriella utsläpp. För att få en mer heltäckande bild av den klimatpåverkan som Malmöborna och Malmös näringsliv ger upphov till måste även konsumtionsbaserade utsläpp analyseras.

Urban- och industriell symbios

Utsläppen från Malmös industri är förhållandevis stora och därför ett viktigt område att arbeta vidare inom. I Malmö pågår sedan tidigare att arbeta med urban och industriell symbios som innebär att en aktörs restresurs kan bli en annan aktörs råvara, något som minskar behovet av jungfruliga råvaror. Ett exempel är användning av spillvärme från industri i fjärrvärmenätet. En fördjupningsanalys inom detta område skulle kunna ge en bättre förståelse för de samhällsekonomiska effekterna av dessa cirkulära flöden, samt hur de kan utvecklas och skalas upp i Malmö.

Malmös jordbruk

Malmös åkermark hör till de bästa i Sverige för odlingsändamål och det finns en stor potential att minska utsläppen från jordbruket i Malmö. En nationell rapport om utsläppsminskande åtgärder inom jordbruket med befintlig teknik, *Ett klimatvänligt jordbruk 2050*, visade att utsläppen inom jordbruket kan minskas med 20 procent med bibehållen produktionsnivå. En fördjupningsanalys inom detta område skulle kunna ge en helhetsbild av förutsättningar för Malmös jordbruk där utsläpp som sker tidigt i värdekedjan inkluderas, såsom produktionen mineralgödsel, foder och andra importerade komponenter.



Appendix: Tre scenarier

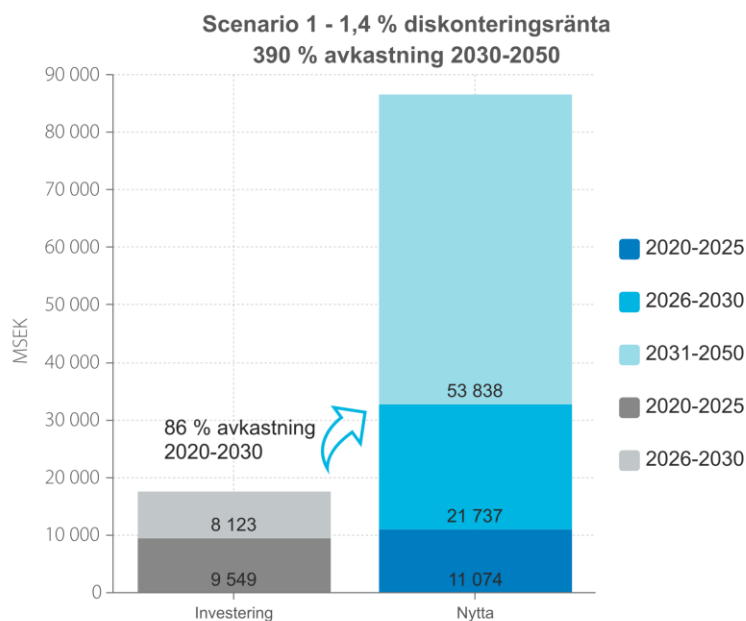
SCENARIO 1 – 1,4 PROCENTS DISKONTERINGSRÄNTA

Scenario 1 använder en rak diskonteringsränta på 1,4 procent för hela perioden, 2020-2050.

Räntan är baserad på den genomsnittliga räntan i *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (2007). Genom att anta en låg diskonteringsränta ges ökad vikt åt framtida generationers välmående och risken för climateffekter. 1,4 procents ränta medför därmed att nyttorna som uppkommer långt fram i tiden värderas högre än om en hög diskonteringsränta skulle antas.

Nuvärdet av investeringskostnaden för de elva åtgärderna 2020-2030 uppgår till 18 miljarder, varav ungefär 55 procent av den totala kostnaden uppkommer i mellan 2020-2025. Direkta kostnadsbesparingarna uppgår till 24 miljarder 2020-2050, medan sidonyttor uppskattas till 5 miljarder och CO₂-nytta till 58 miljarder. Majoriteten av nyttor uppkommer 2031-2050.

Redan i perioden 2020-2025 överstiger nyttorna för analyserade åtgärder investeringskostnaden, med en avkastning på 16 procent. I nästkommande period, 2026-2030, ökar avkastningen ytterligare och uppgår till 168 procent. Ser man till effekten av dessa klimatåtgärder under hela perioden, alltså 2020-2050, så är avkastningen uppskattat till 390 procent.



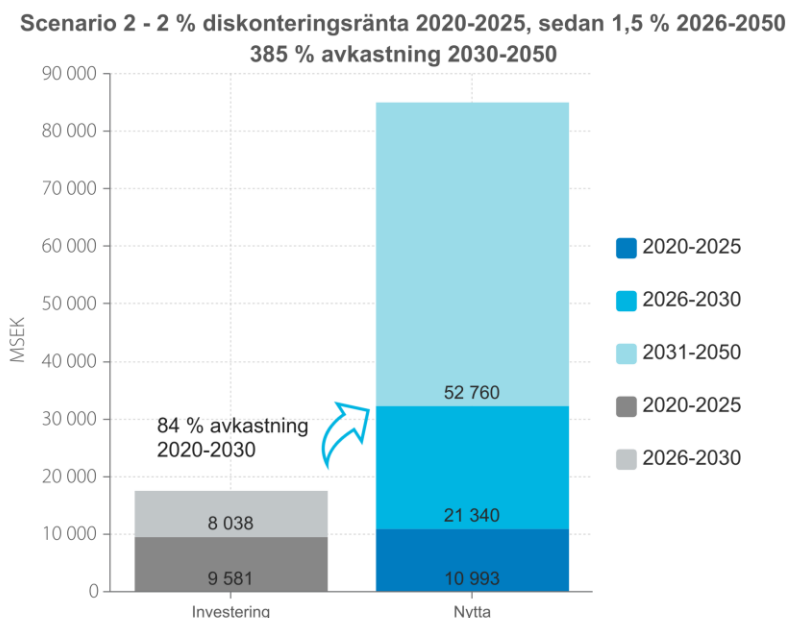
SCENARIO 2 – 2 PROCENT DISKONTERINGSRÄNTA

Scenario 2 antar en diskonteringsränta på 2,0 procent för perioden 2020-2025, som sedan avtar till 1,5 procent under perioden, 2026-2050.

Genom att anta en högre diskonteringsränta i första perioden kan investeringarna bättre jämföras med alternativa investeringar i närtid. Den avtagande diskonteringsräntan säkerställer att nyttor och kostnader för framtida generationer värderas högt. Länder såsom Storbritannien och Frankrike använder avtagande diskonteringsräntor i offentliga projekt, där nyttor värderas för flera hundra år framåt¹⁸.

Nuvärdet av totala investeringskostnaden för klimatåtgärderna uppgår till 18 miljarder under perioden 2020-2030, varav drygt hälften av investeringskostnaden uppkommer 2020-2025. Nuvärdet av direkta kostnadsbesparingarna uppgår till 24 miljarder 2020-2050, medan sidonyttorna uppskattas till 5 miljarder och CO2-nyttan till 57 miljarder.

Även i detta scenario överstiger nyttorna investeringskostnaden redan 2020-2025. Avkastningen uppgår då till 16 procent, varav avkastningen sedan ökar till 166 procent 2026-2030. Avkastningen för investeringarna för hela perioden 2020-2050 uppskattas till 385 procent. Avkastningen är alltså något lägre jämfört med Scenario 1, men förändringen av diskonteringsränta medför inte något större förändring i slutsatsen att dessa typer av klimatåtgärder är en attraktiv investering. Skulle nyttor beräknas under längre tidsspann än 30 år skulle valet av diskonteringsränta ha större effekt.



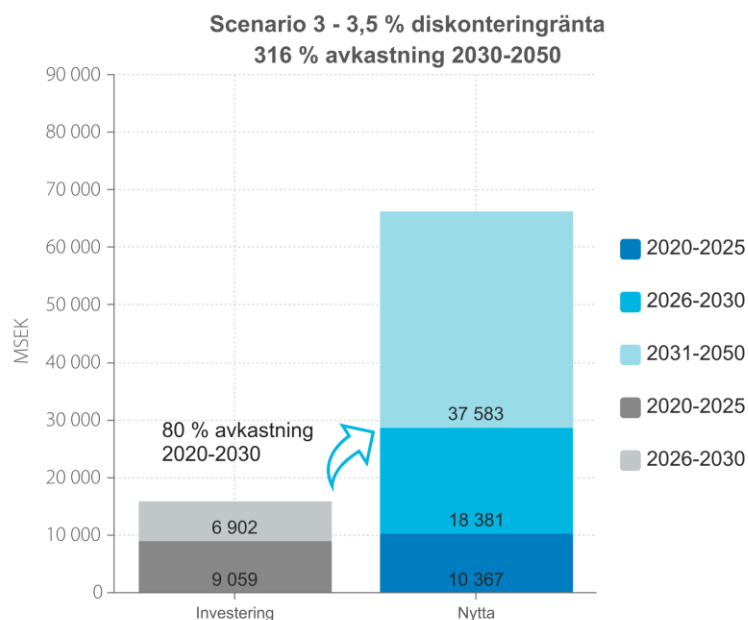
SCENARIO 3 - 3,5 PROCENTS DISKONTERINGSRÄNTA

Scenario 3 antar en diskonteringsränta på 3,5 procent för hela perioden, 2020-2050.

Att anta en högre diskonteringsränta gör att investeringarna av klimatåtgärder är mer jämförbara med alternativa nutida investeringar medan framtida nyttor värderas lägre.

Nuvärdet av totala investeringskostnaden för klimatåtgärderna uppgår till 16 miljarder 2020-2030. Nuvärdet av totala nyttorna uppgår till 66 miljarder 2020-2050. Av dessa nyttor uppgår direkta kostnadsbesparingarna till 18 miljarder, sidonyttorna till 4 miljarder och CO2-nytta till 44 miljarder.

Avkastningen på investeringarna är något lägre i detta scenario jämfört med Scenario 1 och 2, men fortfarande positivt för alla perioder när samtliga nyttor beaktas. 2020-2025 är avkastningen 14 procent, och ökar sedan till 166 procent för perioden 2026-2030. För hela perioden uppskattas avkastningen på investeringarna till 316 procent.



REFERENSER

-
- ³ [Hemsida](#): Biogena koldioxidutsläpp och klimatpåverkan
- ⁴ [Rapport](#): *Möjligheter och begränsningar med samhällsekonomiska analyser*. Vetenskapliga Rådet för Hållbar Utveckling.
- ⁵ [Hemsida](#): Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk
- ⁶ [Hemsida](#): Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp
- ⁷ [Hemsida](#): Vad är CO2-ekvivalenter (koldioxidekvivalenter)
- ⁹ [Hemsida](#): Nettonollutsläpp
- ¹⁰ [Hemsida](#): Koldioxidekvivalenter
- ¹¹ [Hemsida](#): Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp
- ¹² [Rapport](#): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene
- ¹³ [Rapport](#): Cascading regime shifts within and across scales
- ¹⁴ [Rapport](#): *Möjligheter och begränsningar med samhällsekonomiska analyser*
- ¹⁵ [Rapport](#): Rekyleffekter och effektivetsfällan, Naturvårdsverket 2006.
- ¹⁶ [Rapport](#): Stern review: The economics of Climate Change
- ¹⁷ [Rapport](#): Discounting Disentangled. Centre for Climate Change Economics and Policy & Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- ¹⁸ [Rapport](#): Arrow et al. (2014) Should Governments Use a Declining Discount Rate in Project Analysis?
- ¹⁹ [Rapport](#): *Möjligheter och begränsningar med samhällsekonomiska analyser*. Vetenskapliga Rådet för Hållbar Utveckling.
- ²⁰ [Hemsida](#): Nationalekonomer vänder upp och ner på synen på koldioxidskatt, 2019.
- ²² [Rapport](#): State and Trends of Carbon Pricing, 2019.
- ²³ [Rapport](#): State and Trends of Carbon Pricing, 2019.
- ²⁴ [Rapport](#): Declining CO2 price paths, 2019.
- ²⁶ [Presentation](#): Transporter i förändring 2019. Internalisering och kostnad för koldioxid. Ny värdering av klimatutsläpp i ASEK 7.0. Motivering och tillämpning.
- ²⁷ [Hemsida](#): Energiföretagen, Svensk elproduktion 2019.
- ²⁸ [Rapport](#): Quantification of population exposure to NO2, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts, 2018.
- ²⁹ [Rapport](#): På väg mot friskare luft i Skåne? Lunds universitet.
- ³⁰ [Hemsida](#): Bullernätverket - Buller och hälsa, 2020.
- ³¹ [Strategidokument](#): Malmö stad: Plan för god ljudmiljö i Malmö 2020–2028. Strategier mot omgivningsbuller 2020–2028
- ³² [Presentation](#): Transporter i förändring 2019. Internalisering och kostnad för koldioxid. Ny värdering av klimatutsläpp i ASEK 7.0. Motivering och tillämpning.
- ³⁴ [Rapport](#): Infrastrukturåtgärder som stabiliseringspolitiskt instrument. Rapport 2012:1
- ³⁶ [Rapport](#): Low carbon cities: is ambitious action affordable?