



Utredning av Ålands växthusgasutsläpp

Slutrapport

Åsa Hedman, Jonas Holmström, Jim Häggblom, Håkan Jonsson, Edvard Nordlund, Hanna Nordlund, Sandra Sonneborn

2022



Innehållsförteckning

- 1 Sammanfattning av projektet, sid. 3-5
- 2 Analys av nuläget, sid. 6-12
- 3 Övergripande färdplan, sid. 13-21
- 4 Sektorgenomgång, sid. 21-47
- 5 Kolsänkor, sid. 48-56
- 6 Slutledning och rekommendationer, sid. 57-58
- 7 Bilagor

1. Sammanfattning av projektet



Rapportens övergripande struktur och uppbyggnad

- 1 SAMMANFATTNING AV PROJEKTET**

Denna sektion sammanfattar rapportens struktur och uppbyggnad samt projektets målsättningar, omfång, metod och slutledningar.
- 2 ANALYS AV NULÄGET**

Denna sektion beskriver Ålands växthusgasutsläpp över tid, jämfört med Ålands energi- och klimatstrategi från 2017 och sammanfattar Ålands utsläpp enligt de sk. 'scope 1 – 3' enligt 'GHG protocol for cities'.
- 3 ÖVERGRIPANDE FÄRDPLAN**

Denna sektion beskriver uppskattade minskningar av Ålands växthusgasutsläpp över tid, de fem viktigaste åtgärderna som uppskattas ha störst förväntad effekt och en sammanfattning av de åtgärder som har mest positiv klimatpåverkan.
- 4 SEKTORGENOMGÅNG**

Denna sektion beskriver uppskattade minskningar av klimatpåverkan för de av SYKE (Finlands miljöcentral) valda utsläppsektorerna över tid, förslag på åtgärder för att nå klimatneutralitet samt förtydliganden av ansvar, metoder och antaganden kopplade till åtgärderna.
- 5 KOLSÄNKOR**

Denna sektion ger en kort introduktion till begreppet kolsänkor, samt en översikt på föreslagna kolsänkor och deras relevans för Åland.
- 6 SLUTLEDNING OCH REKOMMENDATIONER**

Denna sektion sammanfattar projektets slutledningar och rekommendationer.

Sammanfattning av projektet

MÅLSÄTTNING



Mellan juni och oktober 2022 utförde Flexens Oy Ab detta projekt, på uppdrag av Ålands Landskapsregering, med följande mål:

- Att presentera en nulägesanalys av åländska, klimatrelaterade utsläpp.
- Att beskriva direkta och indirekta åtgärder, inom åländsk behörighet, som Landskapsregeringen kan vidta eller arbeta mot att minska Ålands klimatavtryck.
- Att skapa en övergripande utsläppsbudget och färdplan för Landskapsregeringen och Åland 2022 – 2051.

Denna rapport kan fungera som ett beslutsunderlag för att påskynda den gröna omställningen. Rapporten kartlägger nyckelsektorer för minskning av växthusgasutsläpp. Tillhörande åtgärder och tidsramar är förslag, vilka vid behov kan omarbetas.

AVGRÄNSNINGAR OCH METOD



Projektets geografiska avgränsning är Åland. Alla utvärderingar har utförts i enlighet med ALas-modellen. Endast offentliga källor har använts. Därtill genomfördes utvalda intervjuer.

Kvantitativt har uppskattningar gjorts "top-down" och i de fall där tillförlitlig data har funnits tillgänglig har utförligare stödberäkningar utförts. Havsbaserad vindkraft inkluderades inte i de kvantitativa uppskattningarna.

För de beräkningar som krävde en djupare analys finns metoden redovisad i en interaktiv bilaga som levereras med rapporten till Landskapsregeringen.

En ekonomisk uppskattning av åtgärdernas kostnad var inte en del av uppdraget.

Under projektets gång hölls regelbundna avstämningar och möten mellan Flexens Oy Ab och Landskapsregeringens representanter.

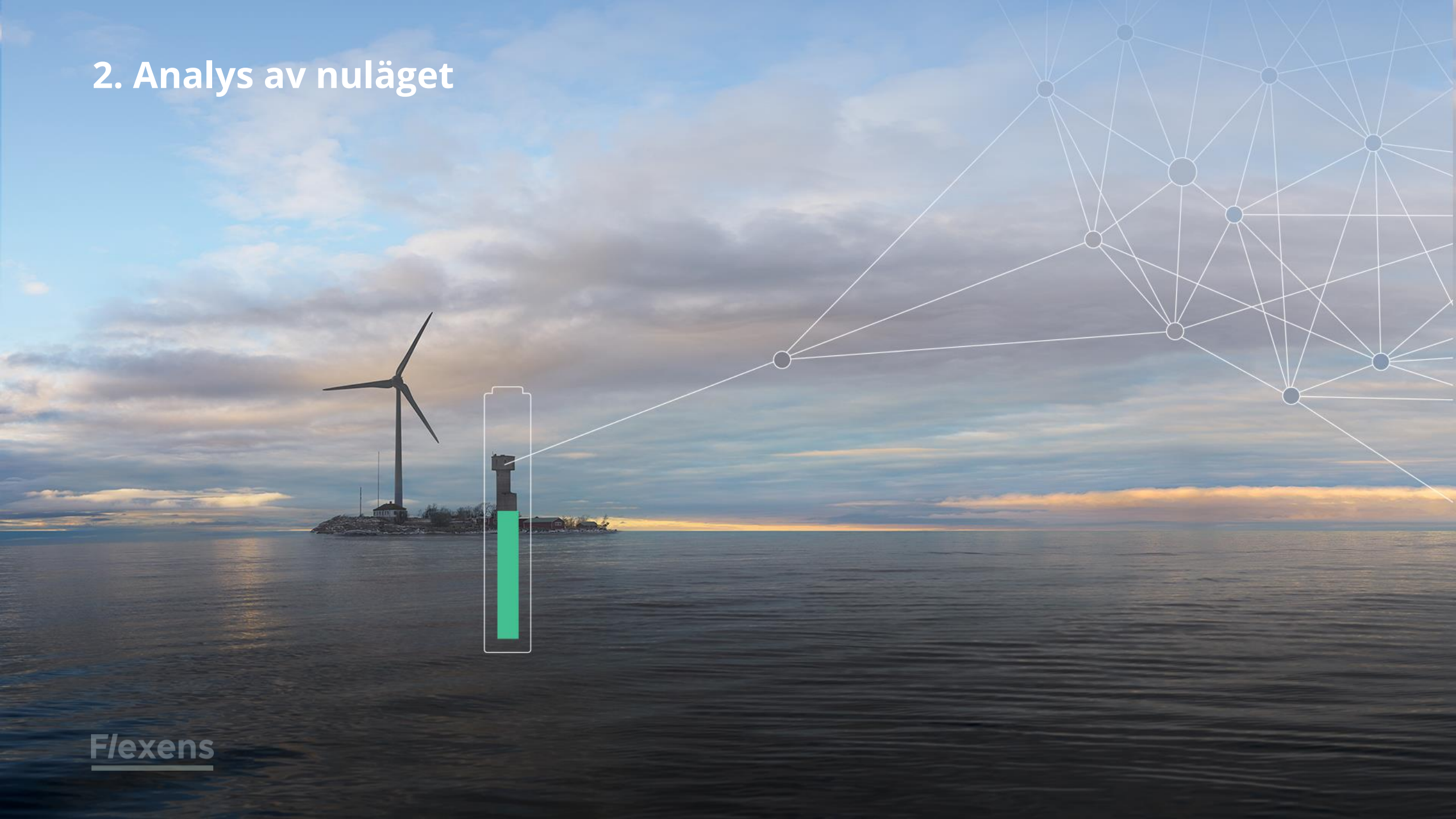
SLUTLEDNING



Centralt för Ålands framtida klimatneutralitet och avgörande för att nå målen inom exempelvis trafik- och värmesektorn är elektrifiering och tillgång till förnybar el. Förutsättningen är ett elnät, med tillräcklig kapacitet på olika spänningsnivåer, både på och i anknötning till Åland, utökat med energilagring och flexiblare elkonsumention. Dessutom visade arbetet att:

- Uppvärmningen av byggnader blir allt mer förnybar - investeringsstöd och informativa kampanjer kan påskynda utvecklingen.
- Klimatarbetet gynnas av att allt fler jordbruk övergår till ekologiska lösningar.
- Batteridrift, samt vätgas eller flytande, grön bränsledrift på långa rutter, kan ersätta majoriteten av fossila bränslen i skärgårdstrafiken.
- Upphandlingskriterier är effektiva styrinstrument för påskyndad klimatneutralitet.

2. Analys av nuläget



INTRODUKTION

I nulägesanalysen används beräkningsmodellen ALas, vilka Finlands miljöcentrals (SYKE) utsläppsberäkningar baserar sig på. SYKE publicerar årligen nya utsläppsberäkningar för Finlands kommuner och metoden har även tidigare använts på Åland.

SYKE:s beräkningsmetod är utvecklad enligt de så kallade Hinku-beräkningsreglerna (förkortning av finska "Kohti hiilineutraalia kuntaa"), avsedda för uppföljning av Finlands kommuners mål. Hinku utesluter bränsleförbrukning inom industri- anläggningar inom utsläppshandeln, industriell elkonsumention, utsläpp från behandling av industriavfall, samt genomfartstrafiken av lastbilar, skåpbilar och bussar.

Utsläppskompensation från vindkraft som produceras i kommunen beräknades enligt den årliga utsläppsfaktorn.

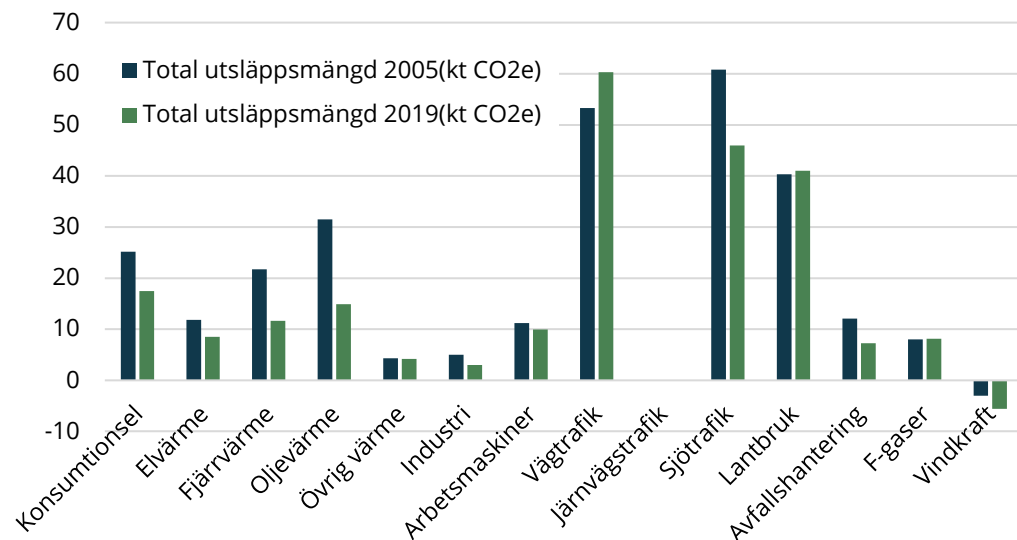
Som en del av nulägesanalysen kategoriseras även utsläpp enligt växthusgasprotokollet för städer (översatt från engelska "GHG Protocol for Cities" *). Kategoriseringen klargör i vilken utsträckning Landskapsregeringen och Åland kan påverka sina växthusgasutsläpp.

Utgångsdata baserar sig på år 2019.

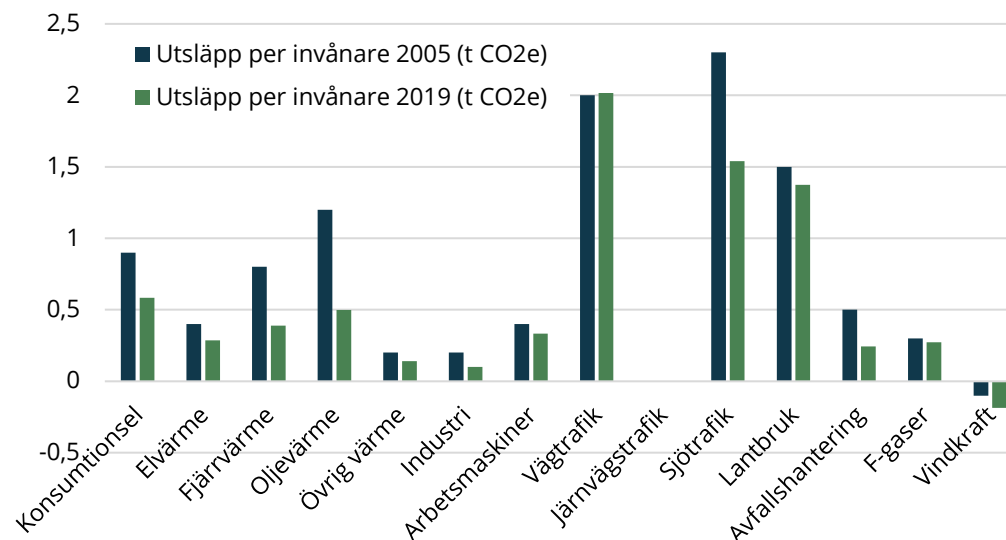


Ålands totala växthusgasutsläpp har minskat sedan 2005

TOTALA UTSLÄPP ENLIGT SEKTOR, 2005 & 2019



UTSLÄPP PER INVÅNARE, 2005 & 2019



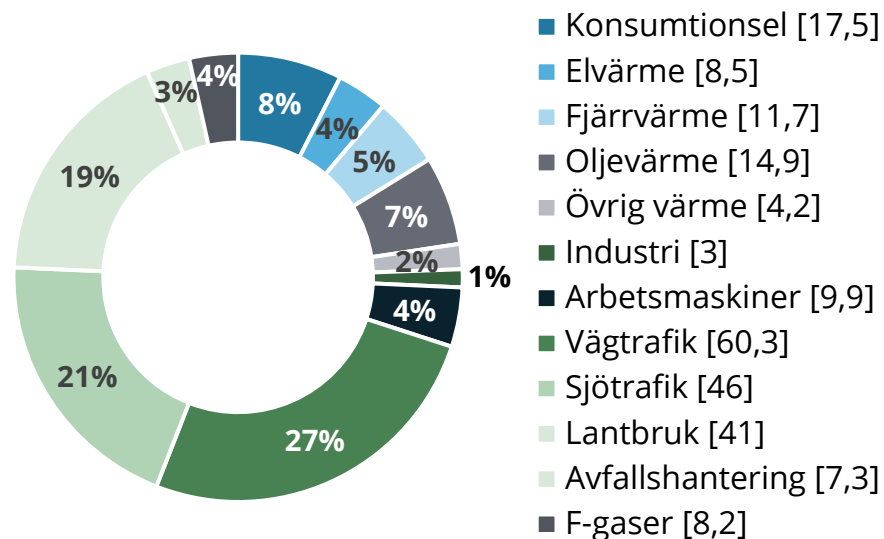
- Under perioden 2005 – 2019 minskade de totala utsläppen med 20 %.
- Den totala mängden utsläpp var 226,9 kiloton koldioxidekvivalenter (kt CO₂e) år 2019.
- År 2019 var de tre sektorerna med störst mängd utsläpp jordbruk, väg- och sjötrafiken.
- Av Finlands totala utsläpp utgjorde Ålands utsläpp 0,7 % år 2019.
- Under perioden 2005 – 2019 minskade utsläppen per invånare med 28%.
- Den totala mängden utsläpp år 2019 var 7,6 t CO₂e per invånare på Åland jämfört med 6,2 t CO₂e per invånare i hela Finland.
- Utsläppen, per invånare, är högre på Åland än i resten av Finland till följd av sjöfarten.

ALas-modellen

ALas-modellen möjliggör jämförelse med övriga Finland och kan även tillämpas internationellt

SEKTORER I ALAS-MODELLEN FÖR ÅLAND, 2019

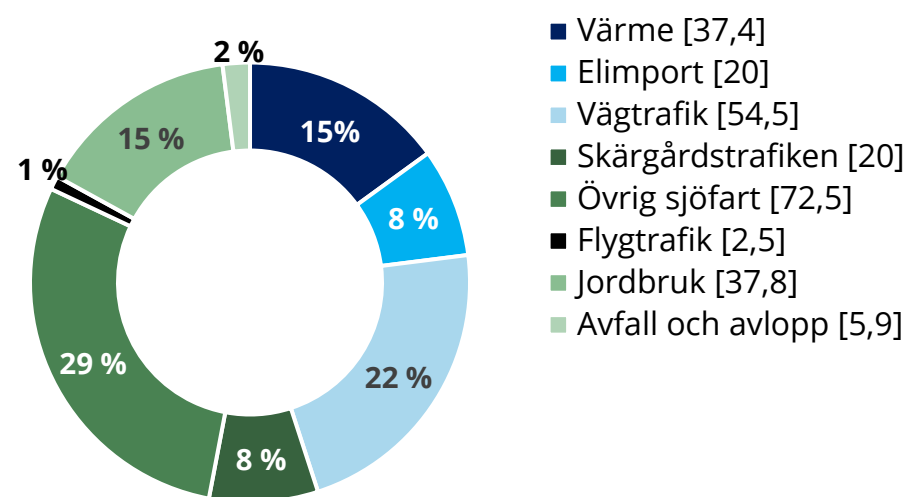
%; [kt CO₂e]



- Vindkraftkompensationen för 2019 skulle vara -5,6 kt CO₂e per år.
- Järnvägstrafik ingår vanligtvis i ALas, men har uteslutits eftersom Åland inte har någon järnväg.
- Konsumtionsel, elvärme och fjärrvärme samlats i en grupp vars åtgärder redovisas sammanslaget.

JMF: SEKTORER I ÅLANDS ENERGI- OCH KLIMATSTRATEGI, 2015

%; [kt CO₂e]

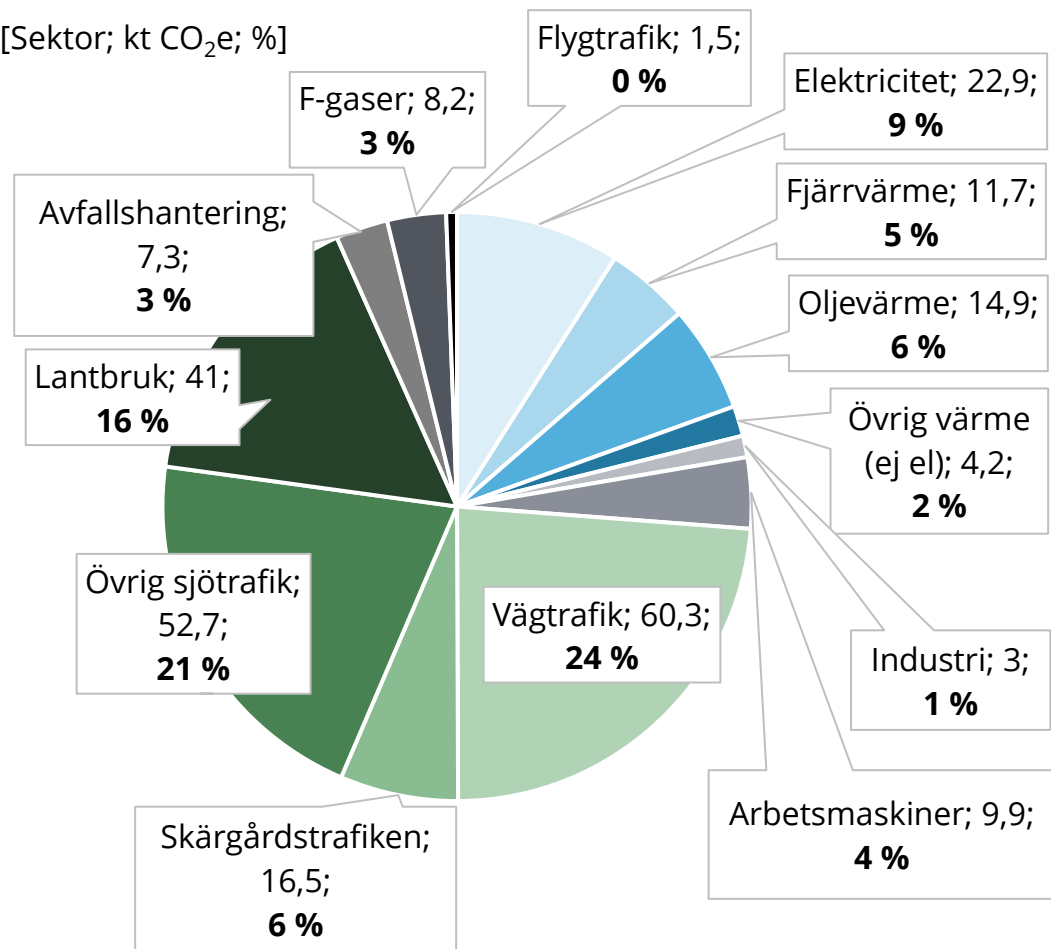


- Ålands energi- och klimatstrategi utarbetades år 2017 med dataunderlag från år 2015.
- Fokus var att uppnå Parisavtalets mål; bland annat att minska Ålands koldioxidutsläpp med minst 60 % jämfört med 2005, samt att öka andelen förnybar energi till minst 60 % 2030.
- Kategoriseringen i strategin skiljde sig från ALas-modellen.

Kartläggning av de åländska utsläppen: modifierad SYKE

MODIFIERAD SYKE 2019

[Sektor; kt CO₂e; %]



SYKE:s utsläppsberäkningar för el beaktar inte elimport och enbart inrikes sjöfart. Därför kartlagdes ytterligare utsläpp för Åland enligt följande: total elanvändning aggregerades (inklusive t.ex. elvärme och el till fordon) och beräknades baserat på elhandlarnas – Ålands elandelslag, Mariehamns energi och Allwinds – handlade energimängder och rapporterade elmix (enligt lag baseras detta på finsk elmix och inte överförd el).

Om man istället beräknar utsläppen från elektricitet sett till överföringen på Åland (vindkraft + import från Sverige i huvudsak) skulle de sjunka från 22,9 till 8,4 [kt CO₂e]. Elmixen är även en parameter som förändras snabbt i och med att vindkraften byggs ut i Finland, importen av fossil gas minskar och kärnkraften ökar samt i och med lagstiftning om avveckling av kolkraft.

För sjöfarten beräknades skärgårdstrafikens utsläpp utifrån mängden förbrukad diesel i frigående färjor och vajerfärjor motsvarande 16,5 [kt CO₂e]. För övrig sjöfart inkluderades 50 % av utsläppen från fartyg med en ändhamn på Åland (Rosella, Eckerö, Cinderella och Fjärdvägen, samt Birka som ännu var i drift år 2019) motsvarande 46 [kt CO₂e]. Fritidsbåtar uppskattades till 6,7 [kt CO₂e].

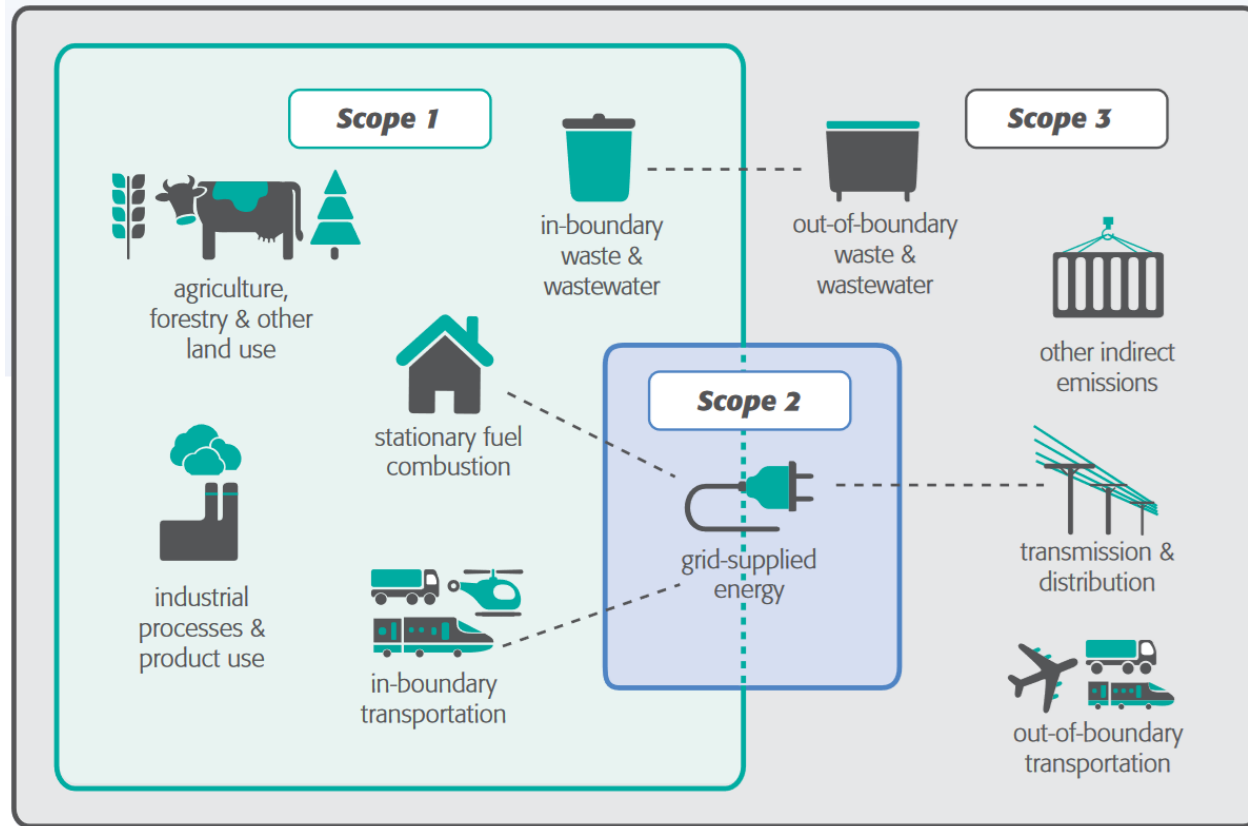
Beräkningar och metodval har överlämnats till Landskapsregeringen. I övrigt har data från SYKE använts. År 2019 valdes som utgångsår på grund av pandemin året därpå och bristande tillgång på SYKE-beräkningar från 2020 vid rapportens författande.

Kategorisering av utsläpp: 'Scope 1 - 3' enligt 'GHG protocol for cities'

Nulägesanalys: Åland har goda möjligheter att påverka sitt klimatarbete

KATEGORISERING AV UTSLÄPP ENLIGT 'GHG PROTOCOL FOR CITIES'

ÖVERGRIPANDE KATEGORISERING AV ÅLANDS UTSLÄPP



— Inventory boundary (including scopes 1, 2 and 3) — Geographic city boundary (including scope 1) — Grid-supplied energy from a regional grid (scope 2)

SCOPE 1

cirka 45% av utsläppskällorna på Åland

Utsläpp från källor som finns inom samhällets gränser.

SCOPE 2

cirka 20% av utsläppskällorna på Åland

Utsläpp som uppstår som en konsekvens av användningen av nätförsörd elektricitet, värme, ånga och/eller kylning inom samhällets gränser.

SCOPE 3

cirka 35% av utsläppskällorna på Åland

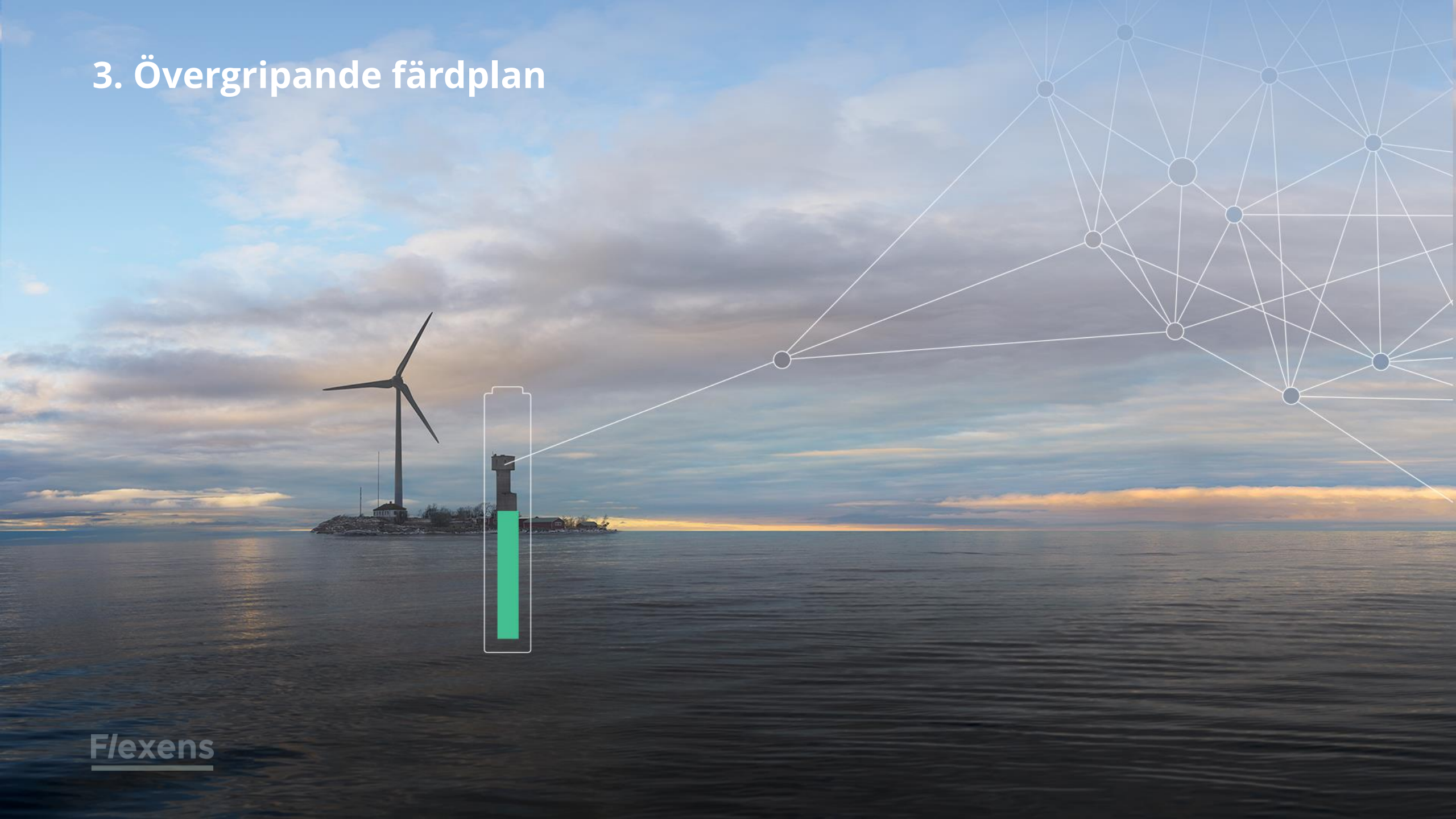
Alla andra utsläpp som uppstår utanför samhällets gränser som ett resultat av aktiviteter inom samhällets gränser.

Kategorisering av utsläpp: 'Scope 1 - 3' enligt 'GHG protocol for cities'

Nulägesanalys: Kategorisering av Ålands klimatutsläpp

Sektor	Utsläppskälla	Scope	Sektor	Utsläppskälla	Scope
Elförbrukning	Bränsleförbrukning inom landskapets gränser	1	Elförbrukning	Användning av importerad el	2
Elförbrukning	Fossil förbränning	1	Elvärme	Användning av importerad el	2
Elvärme	Bränsleförbrukning inom Ålands gränser	1	Fjärrvärme	Användning av importerad el	2
Elvärme	Fossil förbränning	1	Arbetsmaskiner	Användning av importerad el	2
Fjärrvärme	Bränsleförbränning inom Ålands gränser	1	Vägtrafik	Användning av importerad el	2
Fjärrvärme	Fossil förbränning	1	Sjötrafik	Utsläpp från nätförsörd el som båtar förbrukar	2
Oljevärme	Användning av oljevärme i byggnader	1	Flygtrafik	Nätförsörd energi som förbrukas av flygplan på flygplatsen	2
Annan värme	Utvinning av bränsle inom Ålands gränser	1	Elförbrukning	Överförings- och distributionsförluster från elnätet	3
Industri	Industriella processer inom Ålands gränser	1	Elvärme	Överförings- och distributionsförluster från elnätet	3
Industri	Produktanvändning inom Ålands gränser	1	Fjärrvärme	Överförings- och distributionsförluster från elnätet	3
Arbetsmaskiner	Bränsleförbrukning inom Ålands gränser	1	Oljevärme	Utvinning av olja utanför Ålands gränser men som används innanför Ålands gränser	3
Vägtrafik	Bränsleförbrukning inom Ålands gränser	1	Annan värme	Utvinning av bränsle utanför Ålands gränser	3
Sjötrafik	Utsläpp från båtar som startar och avslutar sin färd inom Ålands gränser	1	Arbetsmaskiner	Överförings- och distributionsförluster från elnätet	3
Jordbruk	Boskapsutsläpp	1	Arbetsmaskiner	Utsläpp från gränsöverskridande transport	3
Jordbruk	Utsläpp från markanvändning	1	Vägtrafik	Överförings- och distributionsförluster från elnätet	3
Jordbruk	Samlade källor och icke- CO ₂ utsläppskällor	1	Vägtrafik	Utsläpp från gränsöverskridande transport	3
F-gaser	Användning och läckage inom Ålands gränser	1	Sjötrafik	Utsläpp från avgående gränsöverskridande fartyg	3
Flygtrafik	Utsläpp från flygningar där både start och landning är innanför Ålands gränser	1	Flygtrafik	Utsläpp från avgående flyg	3
			Avfallshantering	Fast avfallshantering	1 & 3
			Avfallshantering	Biologisk behandling av avfall	1 & 3
			Avfallshantering	Förbränning	1 & 3
			Avfallshantering	Avloppsvatten	1 & 3

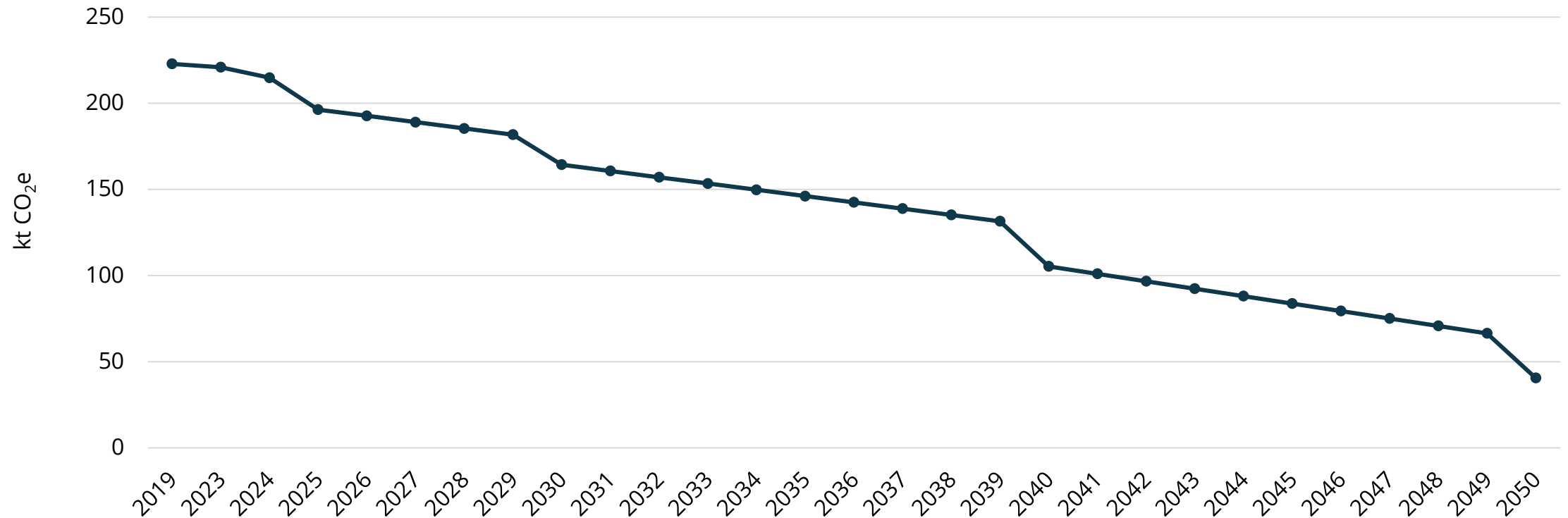
3. Övergripande färdplan



Övergripande färdplan

Totalt och alla kategorier, kt CO₂e per år

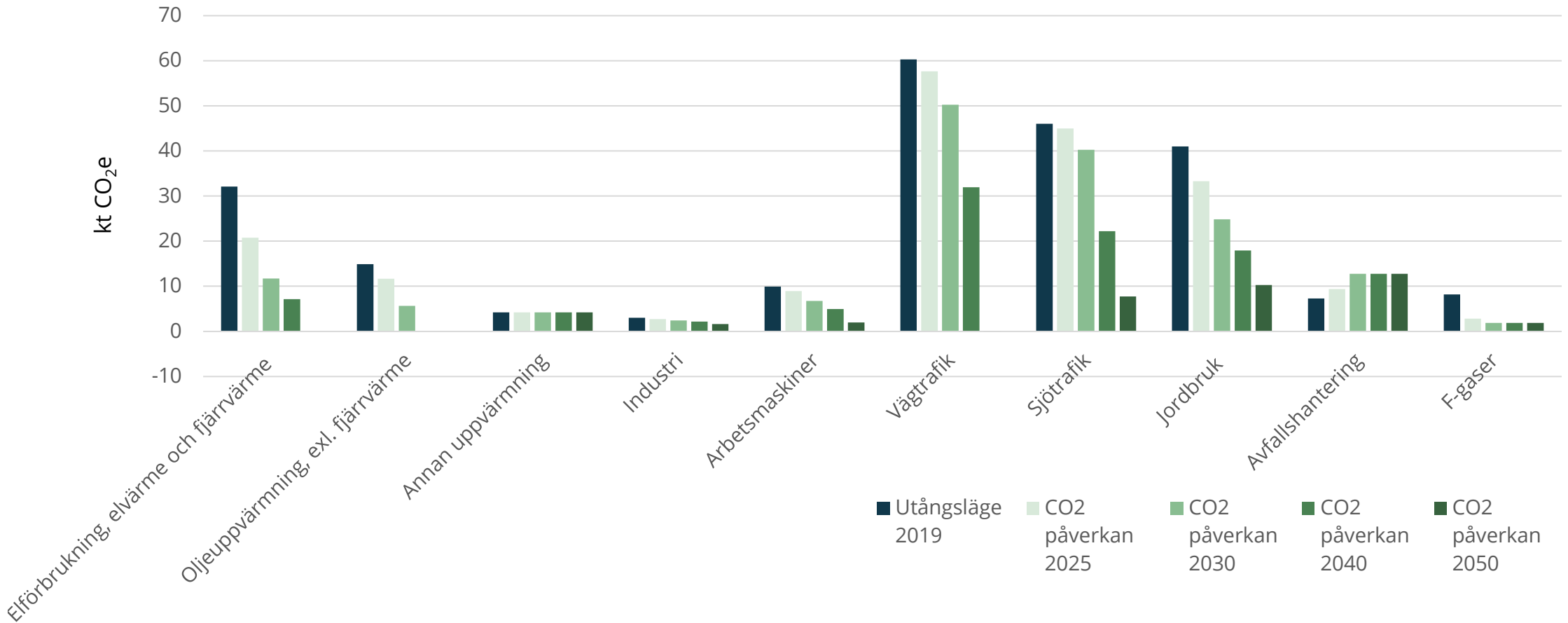
UPPSKATTAD MINSKNING AV VÄXTHUSGASUTSLÄPP ÖVER TID, TOTALT



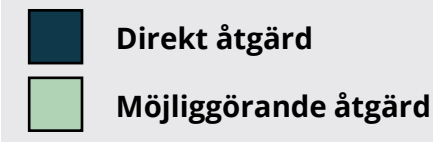
Övergripande färdplan

Totalt och alla kategorier, kt CO₂e per år

UPPSKATTAD MINSKNING AV VÄXTHUSGASUTSLÄPP ÖVER TID, ENLIGT SEKTOR



Top 5 åtgärder enligt förväntad effekt



	ÅTGÄRD	SEKTOR	BEDÖMNING AV ÅTGÄRDENS EFFEKT SAMT FÖRTYDLIGANDE AV ÅTGÄRDER
1	Elektrifiering av vägtrafiken, inklusive tillhörande infrastruktur	Vägtrafik	Åtgärdens totala effekt uppgår till 45,1 kt CO₂e. Grön upphandling, utökad laddningsinfrastruktur och laddningspunkter, exempelvis genom investeringsstöd, skulle underlätta ibruktandet av eldrivna fordon med tillhörande mobilitetslösningar. Utredning av framtida laddningsbehov skulle underlätta planering, samt identifiera de mest kostnadseffektiva lösningarna.
2	Fortsatt utbyggnad av produktionen för förnybar elektricitet	Elförbrukning, elvärme inkl. fjärrvärme	Åtgärdens totala effekt uppgår till 32,1 kt CO₂e. Ett attraktivt investeringsklimat med exempelvis investeringsstöd och grön upphandling skulle skapa förutsättningar för sol- och vindkraftsprojekt. Eliminering av oljan i Mariehamns fjärrvärmenät genom exempelvis storskalig värmepump som nyttjar grön el och tillvaratagande av spillvärme.
3	Klimatneutrala lösningar inom skärgårdstrafiken	Sjötrafik	Åtgärdens totala effekt uppgår till: 16,1 CO₂e. Upphandling av frigående färjor i den åländska skärgården med framdrift kopplad till förnybar energi skulle avveckla dagens fossilbaserade transportlösningar; detsamma gäller elektrifiering av linfärjor.
4	Utbyggnad och förstärkning av det åländska elnätet	Elförbrukning, elvärme och fjärrvärme	Centrala delar för Ålands klimatneutralitet förutsätter ett elnät med tillräcklig kapacitet på olika spänningsnivåer på och i anknötning till Åland kompletterat med energilagring och mer flexibel elanvändning.
5	Klimatorienterade upphandlingskriterier inom LR och kommuner	Alla sektorer där LR kan påverka	Offentlig upphandling som styrmedel kan skapa nya förutsättningar för hållbara lösningar. En uppsättning klimatorienterade upphandlingskriterier kommer också öka tydligheten på marknaden.

Övergripande färdplan

Sammanfattning av de åtgärder med största möjliga påverkan

Sektor	kt CO ₂ e [% av tot.]	Åtgärder med mest positiv klimatpåverkan	Bedömning av påverkan kopplat till målbilden och kommentar på genomförbarhet	Behov av lagstiftning	Huvudsaklig part för genomförandet
Vägtrafik	60,3 [25,9 %]	Prioriterade åtgärder inkluderar grön upphandling, laddningsinfrastruktur som möjliggör byte till elbilar och ekonomiskt stöd för privatpersoner (exempelvis vid inbyte av fossildrivna personbil och för installation av laddningsstationer). Utveckling för tung trafik genom vätgasproduktion – lagring och tankning av vätgas direkt eller derivat som grön ammoniak eller metanol. Biobränsle som komplement.	Sektorn Vägtrafik ger upphov till stora utsläpp och det är viktigt att påskynda omställningen genom föreslagna åtgärder. Elbilar är ett bra alternativ på Åland med relativt korta köravstånd; alternativt kunde andra gröna bränslen användas som komplement.	Ja, införa lagstiftning om klimatåtgärder för att minska utsläppen från trafik och motorfordon, både inom försäljning och körning.	Allmänheten, Landskapsregeringen och EU, privata aktörer.
Sjötrafik	46 [19,8 %]	Klimatåtgärder inom sjöfarten i stort styrs av EU (och även indirekt av IMO), men skärgårdstrafiken kan Åland själv påverka. Prioriterade åtgärder inkluderar batteridrivna färjor där elnätet i dagsläget tillåter det (elektrifiering av linfärjor och kortare rutter för frigående färjor) samt vätgas eller alternativa bränslen på mer energikrävande rutter. Se över turer och ruttdragningar för att underlätta för batteriladdning.	Åtgärderna är genomförbara men kräver en långsiktig omställningsplan. Vid sidan av klimatfördelar är den ekonomiska aspekten av hög vikt. Exempelvis bör Landskapsregeringen undersöka möjligheterna till gröna obligationer eller lån alternativt leasing av miljövänliga fartyg som kan kombineras med effektivare framdrift och således lägre driftkostnader. Vidare bör kostnadsanalyser för alternativ inom sjöfarten tas fram (exempelvis grön jämfört med konventionell utveckling).	Nej, inte av landskapsregeringen/lagtinget men behov av att följa eventuell EU-lagstiftning.	Landskapsregeringen, privata aktörer och EU.

Övergripande färdplan

Sammanfattning av de åtgärder med största möjliga påverkan

Sektor	kt CO ₂ e [% av tot.]	Åtgärder med mest positiv klimatpåverkan	Bedömning av påverkan kopplat till målbilden och kommentar på genomförbarhet	Behov av lagstiftning	Huvudsaklig part för genomförandet
Jordbruk	41 [17,6 %]	Ökning av andel gårdar, som tillämpar ekologiskt baserad odling, exempelvis mångsidig växtföljd, botten- och fånggrödor, samt vallodling. Öka andelen växtbaserad kost.	Åtgärderna förutsätter aktiv växelverkan med jordbrukare, Landskapsregeringen och exempelvis handeln speciellt i fråga om ekologisk produktion där användning av åkermark är mer krävande än konventionella metoder.	Nej.	Landskapsregeringen, jordbrukare och privata aktörer i jordbrukets relaterade värdekedjor.
Elförbrukning, elvärme och fjärrvärme	32,1 [16,2 %]	Planering och utbyggnad av elnätet möjliggör en ansenlig ökad mängd förnybar elproduktion (inklusive mikroproduktion) och utbyggnad av energilagring (t.ex. med hjälp av investeringsstöd). Flexibel elförbrukning, ökad andel förnybart i elmixen och energieffektivisering kommer minska klimatpåverkan.	Grön elektrifiering möjliggör omställning inom de mest koldioxidintensiva sektorerna. Elektrifiering är tidskrävande och utmanande att genomföra med många aktörer inblandade, (några exempel listas i kolumnen till höger), men bör prioriteras.	Ja, exempelvis har man i Finland lagstiftat om avveckling av kol för el- och/eller värmeproduktion (Fullständigt förbudet 1 maj 2029).	Landskapsregeringen, Kraftnät Åland, Ålands Elandelslag, Mariehamns energi, projektutvecklare och allmänheten (mikroproduktion och flexibel elanvändning). Även utanför Åland, exempelvis Svenska Kraftnät, Vattenfall, Fingrid, myndigheter, EU med mera.

Övergripande färdplan

Sammanfattning av de åtgärder med största möjliga påverkan

Sektor	kt CO ₂ e [% av tot.]	Åtgärder med mest positiv klimatpåverkan	Bedömning av påverkan kopplat till målbilden och kommentar på genomförbarhet	Behov av lagstiftning	Huvudsaklig part för genomförandet
Oljeupp- värmning exkl. fjärrvärme	14,9 [6,4 %]	Uppdatering av uppvärmningssystem för större offentliga oljeuppvärmda byggnader.	Går att genomföra lätt och kostnadseffektivt; gängse teknologier är beprövade.	Nej.	Kommuner, Fastighetsägare.
Arbets- maskiner	9,9 [4,3 %]	Elektrifiering av arbetsmaskiner, eventuellt via en klimatpremie, samt elektrifiering av Landskapsregeringens egen depå av arbetsmaskiner, och ekonomiskt stödja kommuner till detta (till 80 %).	Relativt utmanande, och skulle innebära ekonomiska resurser från Landskapsregeringens sida.	Nej, men ekonomiskt stöd skulle kräva godkännande.	Landskapsregeringen och kommunerna.
F-gaser	8,2 [3,5 %]	Beaktande av redan existerande bestämmelser angående utfasning av F-gaser i offentliga upphandlingar, samt praktisk vägledning för företag och invånare.	Går att genomföra, huvudsakligen genom EUs regelverk, men också genom praktisk vägledning för privatpersoner, företag och offentliga organisationer.	Ja, men denna lagstiftning kommer direkt från EU.	EU, Landskaps- regeringen, privata aktörer, privat- personer.
Avfalls- hantering	7,3 [3,1 %]	Fortsätta att upprätthålla god avfallshantering, samt öka cirkulära lösningar; detta borde kombineras med kontinuerlig information om vikten av att reducera avfall.	Går att genomföra, och detta kommer förutsätta aktivt samarbete i hela värdekedjan med fokus på cirkulär användning och ekonomi och fortsatt bra avfallssortering.	Nej.	Landskapsregeringen, privata aktörer, privatpersoner.

Övergripande färdplan

Sammanfattning av de åtgärder med största möjliga påverkan

Sektor	kt CO ₂ e [% av tot.]	Åtgärder med mest positiv klimatpåverkan	Bedömning av påverkan kopplat till mål bilden och kommentar på genomförbarhet	Behov av lagstiftning	Huvudsaklig part för genomförandet
Annan uppvärmning	4,2 [1,8 %]	Denna sektor är inte relevant för Åland (Småskalig vedeldning, gas, tjock eldningsolja, torv och kol). Vedeldning räknas ha noll nettoutsläpp i frågan om växthusgaser.	N/A.	N/A.	N/A.
Industri	3 [1,3 %]	Skapa förutsättningar för cirkulära lösningar, dvs. hur material- och energiflöden kan utnyttjas i andra företags industriella processer, och på så sätt skapa ett ökat mervärde och högre användningsgrad, samt exempelvis tidsbestämd period för skatteavdrag (eller lättnad) för användning/ investering i/av grön energi.	Går att genomföra, och det är upp till enskilda företag och organisationer att bedöma huruvida ett aktivt strategi- och utvecklingsarbete med fokus på hållbarhet skapar mervärde. Hållbarhet blir konstant en alltmera strategisk prioritet som utgör en integrerad del av affärsmodeller.	Ja, skattejusteringar kräver åtgärder i Ålands landskapslagstiftning och möjligen även i Finska statens lagstiftning om beskattning.	Landskapsregeringen, inom ramarna för de egna behörigheterna, den finska staten samt industri-företag.
Flygtrafik	1,5 [0,7 %]	Upphandling av trafik med trafikplikt, med krav på fossil- eller utsläppsfritt.	Går att genomföra i framtiden, men är utmanande att nå nollutsläpp inom den tunga trafiksektorn. Batteridrift, vätgasdrift och andra bränslen som grön ammoniak och metanol är möjliga alternativ.	Nej.	Landskapsregeringen, Finavia, privata aktörer.

Några ord om finansiering i den gröna omställningen och Åland

FINANSIERING I DEN GRÖNA OMSTÄLLNINGEN

Detta projekt har inte inkluderat en bedömning av de föreslagna åtgärdernas CAPEX (kapitalinvesteringar) eller OPEX (operativa utgifter), men det är ett faktum att betydande investeringar krävs för att den gröna omställningen ska kunna förverkligas i ett tillräckligt högt tempo.

Det bör noteras att de föreslagna åtgärdernas finansiering ska ses som investeringar, och inte enbart kostnader. Dessa investeringar kan i längden kan bli lönsamma även utöver den klimatmässiga nyttan.

Man bör reflektera över kostnaderna för motsvarande utveckling inom olika sektorer om utsläppsminskning inte prioriterades på samma sätt och jämföra dessa kostnader mot kostnaderna för klimatvänliga alternativ: relevant är att exempelvis batteridrivna fordon har högre effektivitet än fossildrivna fordon och kan således långsiktigt utgöra en bra affärslogik med lägre operativa utgifter och underhållskostnader trots initialt höga kapitalinvesteringar (CAPEX).

ÅLAND I DEN GRÖNA OMSTÄLLNINGEN

För att möjliggöra samt påskynda den gröna omställningen av det åländska samhället rekommenderas Landskapsregeringen utvärdera förutsättningarna och villkoren för specifika finansieringsalternativ av gröna projekt, såsom gröna lån och/eller räntestöd hos finansieringsinstitut eller egen emission av gröna obligationer, samt att aktivt ansöka om EU-stöd och möjligheter till leasing där det anses vara ett alternativ till direkt ägande.

Ett grönt lån eller en grön obligation kan normalt användas till att finansiera flertalet olika typer av gröna projektkategorier, inklusive:

- förnybar energi.
- hållbara transporter.
- åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar.
- miljömässigt hållbar förvaltning av levande naturresurser och markanvändning.
- bevarande av biologisk mångfald på land och i vatten.
- hållbar hantering av vatten och avloppsvatten.
- gröna byggnader som uppfyller kraven i regionalt, nationellt eller internationellt erkända standarder eller certifieringar.

4. Sektor genomgång



INTRODUKTION

I denna sektion beskrivs varje sektor i detalj i följande ordning:

- Uppskattad minskning av klimatpåverkan för sektorn över tid.
- Förslag på åtgärder för att nå klimatneutralitet.
- Förtydliganden av åtgärder: a) vad kan Landskapsregeringen uträtta, b) vad kan övriga aktörer på Åland uträtta och c) övergripande metod och antaganden kopplade till åtgärderna.



Exempel för framställning av "utsläppsbudget"

Totalt och alla kategorier

KLIMATBUDGET FÖR ÅLAND, 2019, PER SEKTOR

- Elförbrukning, elvärme och fjärrvärme
- Oljeuppvärmning, exl. fjärrvärme
- Annan uppvärmning
- Industri
- Arbetsmaskiner
- Vägtrafik
- Sjötrafik
- Jordbruk



INNEHÅLL PER SEKTOR

Elförbrukning, elvärme och fjärrvärme: Elförbrukning, el- och jordvärme och fjärrvärme.

Oljeuppvärmning, exl. fjärrvärme: Oljeuppvärmning.

Annan uppvärmning: Småskalig vedeldning, gas, tjock eldningsolja, torv och kol.

Industri: Utsläpp från industrianläggningarnas bränsleförbrukning utan produktion av el- och fjärrvärme samt uppvärmning av industrifastigheter.

Arbetsmaskiner: Byggmaskiner, gruv- och industrimaskiner, vägarbetsmaskiner, jord- och skogsbruksmaskiner och andra arbetsmaskiner.

Vägtrafik: Områdesspecifika utsläpp, både genomfarts- och icke genomfarts trafik.

Sjötrafik: Fritidsbåtar, passagerarbåtar och kryssningsfartyg, fraktfartyg, fiskebåtar, arbetsbåtar samt färjor och lastbåtar.

Jordbruk: Metan- och dikväveoxidutsläpp från husdjur, gödsel och jordbruksområden samt koldioxidutsläpp från kalkning och ureagödsling.

Avfallshantering: Metanutsläpp från kommunalt avfall, bygg- och rivningsavfall, slam från kommunala avloppssystem samt från industrins avfall och deponering av slam.

F-gaser: Kylanläggningar i handeln och storkök, ventilation i byggnader, ventilation i fordon och andra.

Flygtrafik: Linjeflyg, privatflyg och ambulanshelikopter.

Elektrifiering är en förutsättning i denna övergripande färdplan

Elektrifieringen som krävs för att nå nollutsläpp innebär en stor ökning av elbehovet på Åland.

I många fall kan elektricitet användas, men även konverteras till värme eller gas (Power-to-X eller P2X), samt vidare omvandling till flytande bränslen för att kunna nå nollutsläpp i mer utmanande sektorer såsom tung trafik och industri.

De främsta kategorierna med stora utsläpp inom denna utredning som kommer att bidra till ett ökat elbehov på Åland är vägtrafik, sjötrafik och uppvärmning.

Det finns framtagna scenarier om 150 % ökat elbehov till 2050 i EU* vilket skulle höja Ålands nuvarande elbehov på ca 310 GWh till 780 GWh. I denna rapport har ett elbehov för 2050 på 720 GWh beräknas genom ett påslag på ca 210 GWh från vägtrafik, 150 GWh från sjötrafik och 50 GWh från uppvärmning. En 15 % energieffektivisering är antagen vilket sänker behovet till 610 GWh/år.

Tabellen till höger sammanställer de föreslagna åtgärder som krävs för att på årsbas uppnå 100 % av elbehovet producerat med förnybara källor.

För att möjliggöra denna kapacitet krävs investeringar i elnätet, ökad flexibilitet (styrbar konsumtion och energilagring) och innovativa marknader. Dessa åtgärder diskuteras senare i rapporten.

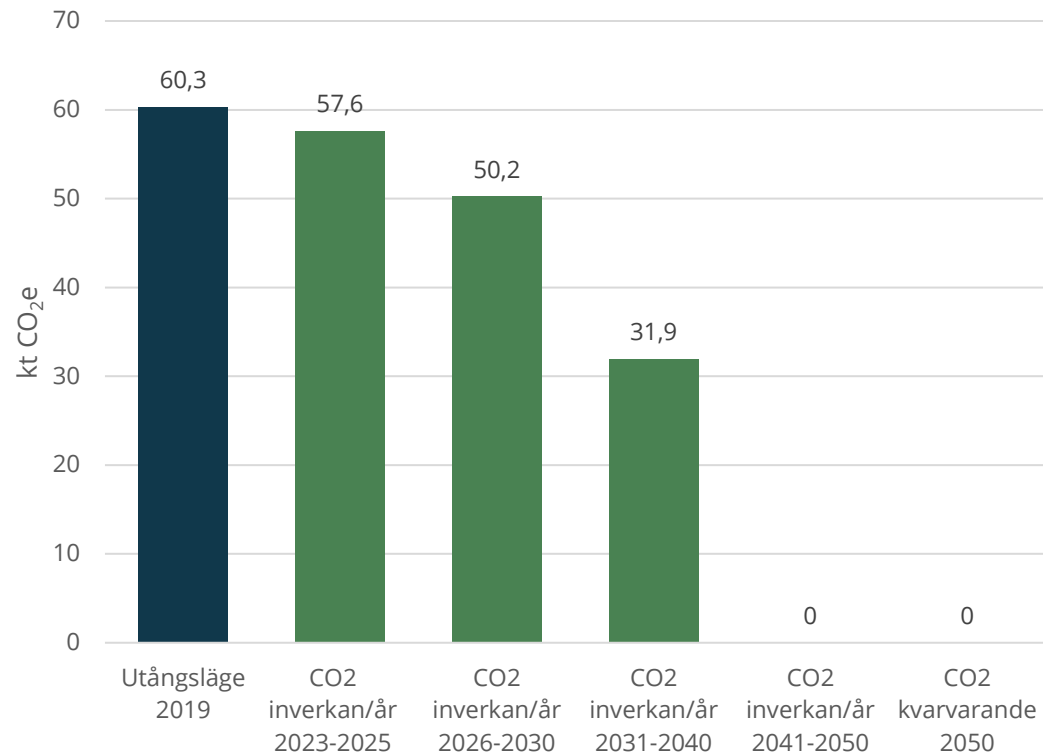
Förutsättningarna och nyttan med en samhällelig integrering av P2X bör utredas och utvärderas exempelvis i ljuset av storskalig havsbaserad vindkraft, som kan ha utmaningar med ekonomiskt försvarbara nätanslutningar på grund av den stora mängden planerade vindkraftverk.

INSTALLERAD EFFEKT OCH UPPSKATTAD ÅRLIG PRODUKTION FRÅN FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER					
Åtgärd	Installerad effekt	Årlig produktion	Årlig produktion ackumulerat	Andel förnybart mot 2050	Åtgärds andel av totalt behov av förnybar produktion vid 2050
	(MWac)	(GWh)	(GWh)	(%)	(GWh)
Nuvarande vindkraft (2022)	20	60	60	10 %	10 %
Långnabba (2022)	40	130	190	31 %	21 %
Solcellspark (2023-2025)	30	44	234	42 %	7 %
Solceller på hustak (gradvis) (2026-2030)	10	15	249	41 %	2 %
Solceller på hustak (gradvis) (2031-2040)	10	15	264	43 %	2 %
Östra skärgården vindkraft/ Havsbaserad vind (2041-2050)**	100	344	608	99 %	57 %



Vägtrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID, kt CO₂e



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Laddstationer

- Utredda och planera för framtida laddningsbehov i samarbete med relevanta aktörer.
- Utökad mängd laddningsstationer för fordon och cyklar.
- Krav på elbilsaddare för alla nya lägenhetskomplex eller bostadsområden.
- Införa krav på att företag över en viss storlek samt offentliga aktörer erbjuder elbilsaddning.
- Landskapsregeringen installerar laddningsstationer vid egna fastigheter och tillåter allmän användning. Uppmuntra kommuner till detsamma.
- Investeringsstöd för nya snabbladdare på relevanta platser runt om på Åland.

Framdrift

- El eller annan hållbar framdrift för kollektivtrafik.
- Investeringsstöd för förnybara lösningar på tunga transporter (lastbilar).
- Ekonomiskt stöd eller premie för inlösen eller byte av fossildrivet fordon.
- Lagstiftning som gynnar förnybar framdrift.
- Biobränsle som komplement.

Övrigt

- Fortsatt utökning och förbättring av cykelvägar, samt att marknadsföra Åland som cykelparadis.
- Vätgastankningsstation för tunga transporter.
- Skapa fossilfria lösningar med privata aktörer.
- Premiera distansarbete.



Vägtrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydligande av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

ÖVRIGA AKTÖRER

METOD OCH ANTAGANDEN

Laddstationer

- Ekonomiskt stöd för fordonsladdning och uppmana aktörer att installera fler laddningsstolpar.
- Upphandlingskrav på förnybart drivmedel till busstrafik.
- Införa eldrivna tjänstebilar/leasingalternativ samt installera laddstolpar i anslutning till Landskapsregeringens fastigheter.
- Demonstrera V2G (Vehicle to grid) exempelvis i vald landskapsägd byggnad.
- Planera/ ekonomiskt stödja demonstration av batteridrift på vald lastbilsflotta (exempelvis Posten Åland).
- Utredning av framtida laddningsbehov underlättar planering, samt identifierar de mest kostnadseffektiva lösningarna.

- Övriga aktörer omfattar exempelvis elhandlare och andra företag som kan installera fler laddningsstationer i nätet.
- Laddstationer på arbetsplatser, gratis laddning för anställda för att motivera allmänheten till snabbare omställning.
- Företag/kommuner kan följa Ålands modeller.

- Beräkningarna har enbart gjorts för framdriften och således har inga beräkningar utförts på laddstationer. Dock är laddningsinfrastruktur en förutsättning för att omställningen ska kunna ske.

Framdrift

- Upphandlingskrav på förnybart drivmedel till busstrafik.
- Investeringsstöd för förnybara lösningar till tunga transporter.
- Ekonomiskt stöd eller premie för inlösen eller byte av fossildrivna fordon.
- Lagstifta om förbud av försäljning av fossildrivna personbilar, och i ett senare skede även körning.
- Stödja tillgängligheten av biodiesel på Åland. Landskapsregeringen kunde facilitera förhandlingar mellan leverantörer av biodiesel.

- Företag och allmänheten kan investera i förnybara transporter, framförallt elbilar.
- Leverantörer av biodiesel kan delta i av Landskapsregeringens initierade förhandlingar.

- Antal elbilar har antagits till 1500 år 2025, 4000 år 2030, 14000 år 2040 och 30000 år 2050 och utsläppsminskningar har beräknats enligt en snittförbrukning på dessa fordon. Uppskattningarna av ökningen i antalet elbilar är konservativ, också jämfört med prognoser exempelvis i Sverige.
- Separata beräkningar för bussar och lastbilar.
- Detaljerade beräkningar inkluderade i bilaga åt Landskapsregeringen.

Övrigt

- Vätgastankningsstation för tunga transporter genom att skapa fossilfria lösningar med privata aktörer.
- Premiera distansarbete (exempelvis genom arbetsmarkandslösningar såsom uppdatering av kollektivavtal).

- Investera i tankstationer för vätgas.
- Premiera distansarbete (exempelvis genom arbetsmarkandslösningar såsom uppdatering av kollektivavtal och genom utbyggnad av fibernät och 5G).

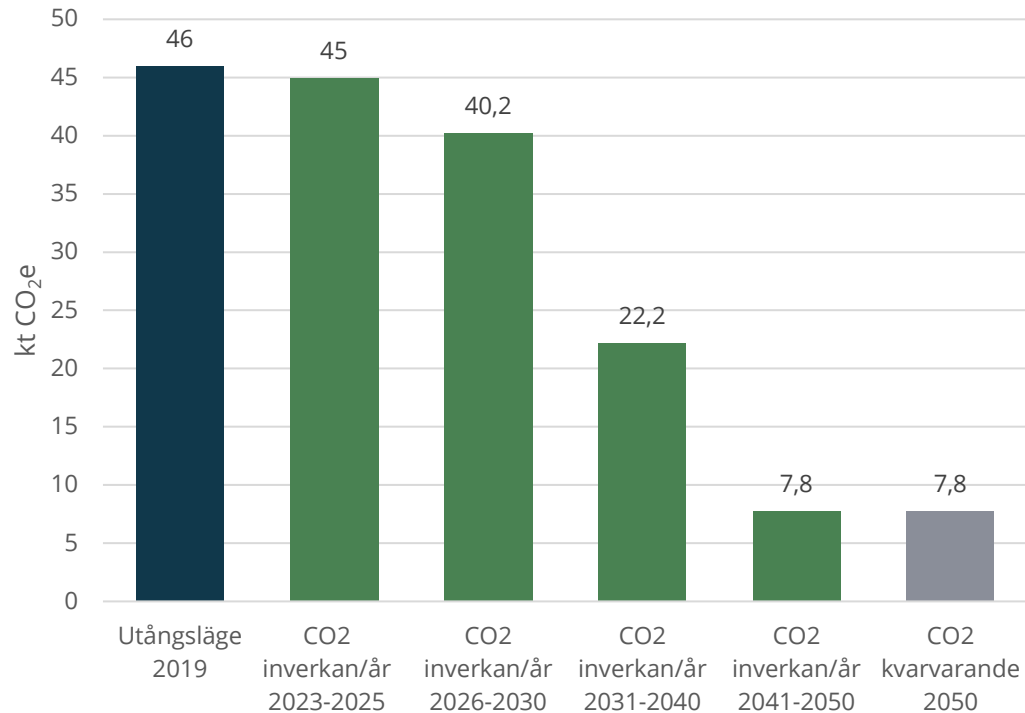
- Kvalitativt beskrivet, och inga beräkningar har utförts.



Sjötrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID,

kt CO₂e



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Skärgårdstrafiken

- Upphandla färjetrafik som drivs på förnybar energi med lösningar som innefattar:
 - Elektrifiering av linfärjorna.
 - Batteridrivna frigående färjor på möjliga rutter.
 - Vätgas/bränslecell eller flytande gröna bränslen på övriga rutter.

Övrigt

- För övrig sjöfart finns det begränsade möjligheter att påverka omställningen ur ett åländskt perspektiv. Utveckling enligt EU-krav och privata företag och samarbeten som banar väg mot förnybart. Viktigt att ansöka om EU-bidrag för att förverkliga innovativa projekt inom fartygsdrift.



Sjötrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

ÖVRIGA AKTÖRER

METOD OCH ANTAGANDEN

Skärgårdstrafiken

- Långsiktig planering inkluderar:
 - Nödvändiga elnätsinvesteringar.
 - Planering av framtida skärgårdstrafiksflotta: drivmedel och utformning av fartyg (exempelvis bilens framtida roll i skärgårdstrafiken).
 - Planering av rutter (sträckningar) och turer (tidschema) som gynnar batteridrift men bibehåller tillräcklig turtäthet.
 - Utvärdera och optimera fyllnadsgrad (exempelvis hur man bäst hanterar skillnader hög- och lågsäsong).
- Investeringar i fartyg och eventuella leasingalternativ.
- Ekonomiskt stöd för nödvändiga nätinvesteringar.
- Infrastrukturinvesteringar, exempelvis broar och färjefästen
- Utveckla upphandlingar med krav på förnybara drivmedel.
- Ansöka om EU-stöd för utveckling av skärgårdstrafiken.

Övrigt

- Ansöka om EU-stöd för relevanta projekt.
- Samarbeta med privata aktörer för innovativa marina lösningar
- Allokera markutrymme för infrastrukturen, som behövs för omställning till utsläppsfri sjöfart.

- Övriga aktörer omfattar exempelvis rederier, färjeoperatörer och hamnar.
- Laddinfrastruktur för batteridrivna färjor
- Vätgasproduktion för vätgas/bränslecellfärjor eller för vidare förädling till flytande bränslen som grön ammoniak eller grön metanol.
- Investeringar i nollutsläpp-fartyg som kan leasas.
- Investeringar i det åländska nätet där behov finns för planerad skärgårdsflotta – detta är en relativt liten del av totala kapitalinvesteringar (sk. CAPEX) för hela omställningen av skärgårdstrafiken.

- Den beräknade koldioxidminskningen antar att nollutsläppfartyg ersätter dagens dieseldrivna färjor, vars utsläpp finns dokumenterade av Landskapsregeringen, enligt en uppskattad tidsaxel.

- Rederier kan investera i fartyg som drivs på förnybara drivmedel.
- Möjligt att skapa konsortium som kan ansöka om exempelvis Horizon-bidrag (kan vara i samarbete med Landskapsregeringen) för att utvärdera och projektera nollutsläpp inom den maritima sektorn.

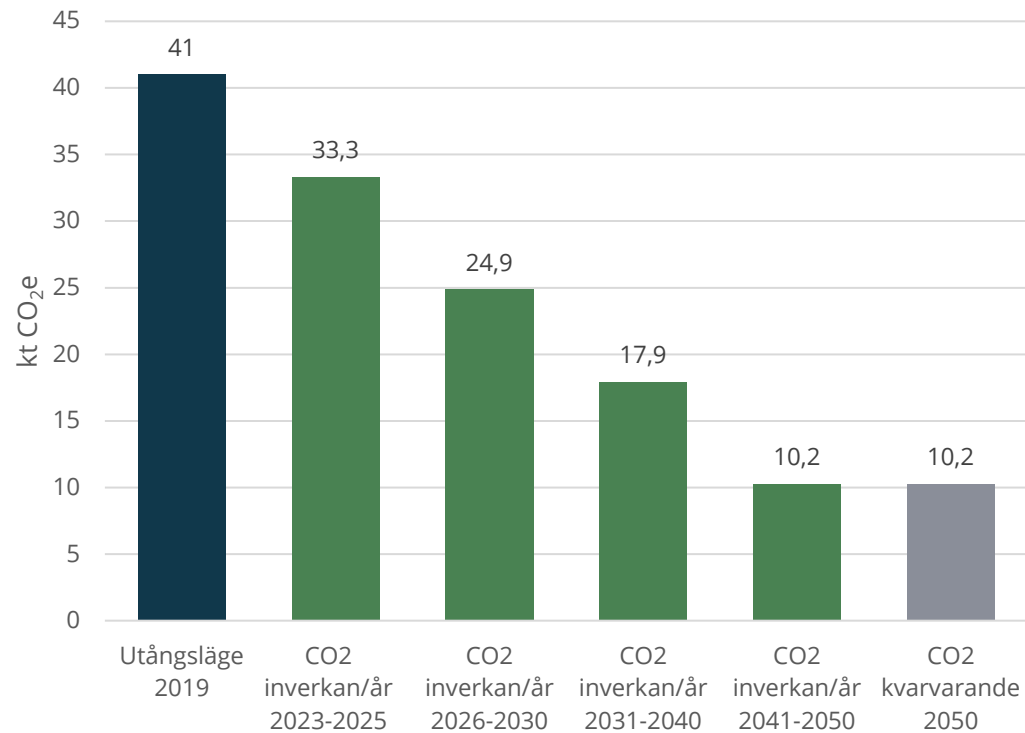
- Beräkningsantaganden är från följande [källa](#): "År 2025 kommer en ny förordning (FuelEU Maritime Regulation) att träda i kraft som fastställer normer för fartygs fotavtryck av växthusgaser (GHG). Växthusgasintensiteten från energi som används ombord måste förbättras med 2 % till 2025, 6 % till 2030, 13 % till 2035, 26 % till 2040, 59 % till 2045 och 75 % till 2050." Denna minskning har använts som utgångspunkt för beräkningen av koldioxidsänkningen för "övrig sjötrafik".



Jordbruk: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID,

kt CO₂e



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Hållbarhet

- Användning av stallgödsel och minskad användning av handelsgödselkväve.
- Utnyttjande av växter med djupgående rötter, så att rotmassa och rotsekret också hamnar i de djupare markskikten där kolets kretslopp är långsammare.
- Mångsidig växtföljd som garanterar ett stort kolflöde till marken.
- Lämna kvar av en större mängd växtbiomassa i marken.
- Användning av botten- och fånggrödor för att åkern ska ha assimilerande växtlighet så länge som möjligt och kolflödet till marken ska vara stort.
- Öka andelen växtbaserad kost.

Stöd

- Ekonomiskt stöd för att hålla Åländska jordbruket vid liv, med målsättningen att stödja lokalproducerat.
- Ekonomiskt stöd eller incitament för ekologisk odling, det senare skulle kunna innefatta att myndigheter och offentliga instanser (exempelvis inom undervisning och sjukvård) på Åland väljer att främja ekologiskt odlad mat (se också [Luomu 2.0 – Finlands nationella ekoprogram för 2030](#)).

Övrigt

- Etablera en sk. 'innovation incubator' för framtagande, finansiering och kommersialisering av jordbruksrelaterade produkter och tjänster.
- Åtgärder inom ramen för CAP-planen; hållbart jordbruk; vårda åkrar.
- Av de globala utsläppen av växthusgaser härstammar 10–14 % från jordbruksproduktionen och 37 % från marken (Paustian m.fl. 2016).
- Att binda mer kol i åkermarken är ett fördelaktigt sätt att avlägsna koldioxid från atmosfären.



Jordbruk: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

LANDSKAPSREGERINGEN

ÖVRIGA AKTÖRER

METOD OCH ANTAGANDEN

Förnybar energi

- Införa ekonomiskt stöd eller incitament för användning av grön energi.
- (Ekonomiskt) stöd för att hålla åländska jordbruket vid liv, med målsättningen att stödja lokalproducerat.
- Ekonomiskt stöd eller incitament för ekologisk odling, det senare skulle kunna innefatta att myndigheter och offentliga instanser (exempel inom undervisning och sjukvård) på Åland väljer att främja ekologiskt odlad mat (se också [Luomu 2.0 -Finlands nationella ekoprogram för 2030](#)).

Jordbrukare

- Byta till gröna energislag för individuella gårdars verksamhet, exempelvis rörande uppvärmning och elektrifiering.
- Energirenovera byggnader som används av jordbrukare.

Det har antagits att användningen av grön energi kommer att öka med 10 % per årsintervall under de tre första intervallen, för att sedan öka med 20 % i det sista intervallet. På grund av industrins andra för tillfället oundvikliga utsläpp har denna åtgärd beräknats endast utifrån energins andel av den totala utsläppsmängden inom industrin.

Hållbarhet

- Åtgärder inom ramen för [CAP-planen](#)
- Skapa förutsättningar för cirkulära lösningar inom jordbruket, exempelvis genom att kartlägga intresset av främjande av regenerativt jordbruk, digitala lösningar och samt skapande av kontaktytor mellan jordbruket och andra marknadssektorer.
- Deltagande i initiativ som tillåter jordbrukare att sälja så kallade 'carbon-credits' (exempelvis om [Puuni](#) skulle erbjuda ett alternativ).
- Förespråka ökad andel växtbaserad kost.

Jordbrukare

- Användning av stallgödsel.
- Utnyttjande av växter med djupgående rötter, så att rotmassa och rotsekret också hamnar i de djupare markskikten där kolets kretslopp är långsammare.
- Mångsidig växtföljd som garanterar ett stort kolflöde till marken.
- Lämna kvar av en större mängd växtbiomassa i marken.
- Användning av botten- och fånggrödor för att åkern ska ha assimilerande växtlighet så länge som möjligt och kolflödet till marken ska vara stort.
- Effektiv användning av konstgödsel och på sikt ibruktage av fossilfria alternativ.

På grund av åtgärdernas mångsidiga karaktär har inga siffror beräknats, istället har förslag på genomförande listats. Övergripande har det dock antagits att det åländska jordbruket kommer att förändras i takt med utvecklingen i framför allt Finland och Sverige.

Övrigt

- Etablera en så kallad 'innovation incubator' för framtagande, finansiering och kommersialisering av jordbruksrelaterade produkter och tjänster.

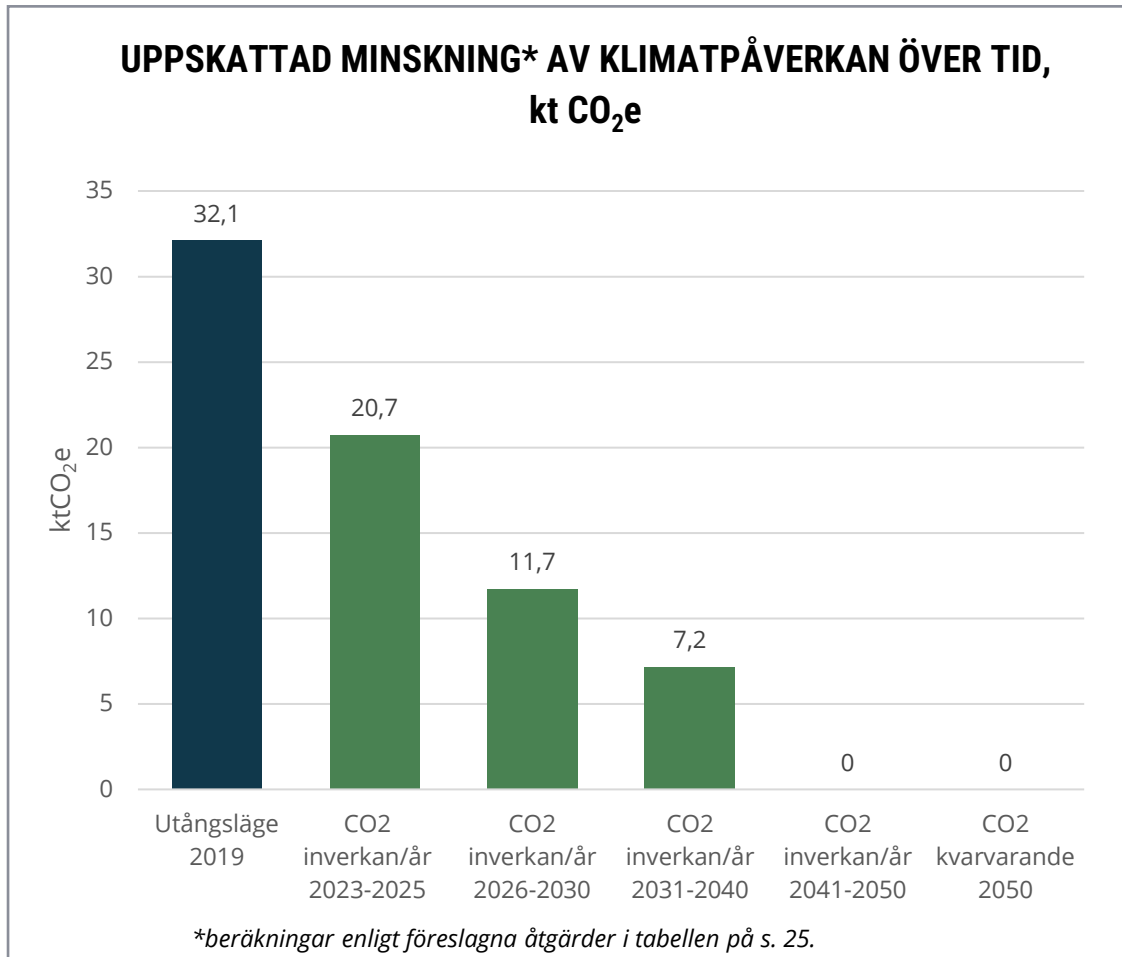
Privat aktör eller organisation som Ålands Näringsliv

- En så kallad inkubator skulle kunna initieras av Landskapsregeringen, men därefter drivas i mera självständig regi, exempelvis som [Gotland Science Park](#).

En dylik organisation skulle behöva föregås av en behovsanalys, som också skulle kunna skapa en annan sorts plattform för gemensamt driven utveckling av det åländska jordbruket.



Elförbrukning: Åtgärder och klimatpåverkan över tid



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET (DEL 1/2)

Utbyggnad av förnybar energiproduktion

- Allokera mark och skapa ett attraktivt investeringsklimat genom exempelvis investeringsstöd för sol- och vindprojekt (föreslagna kapaciteter enligt tidigare tabell).

Elnät

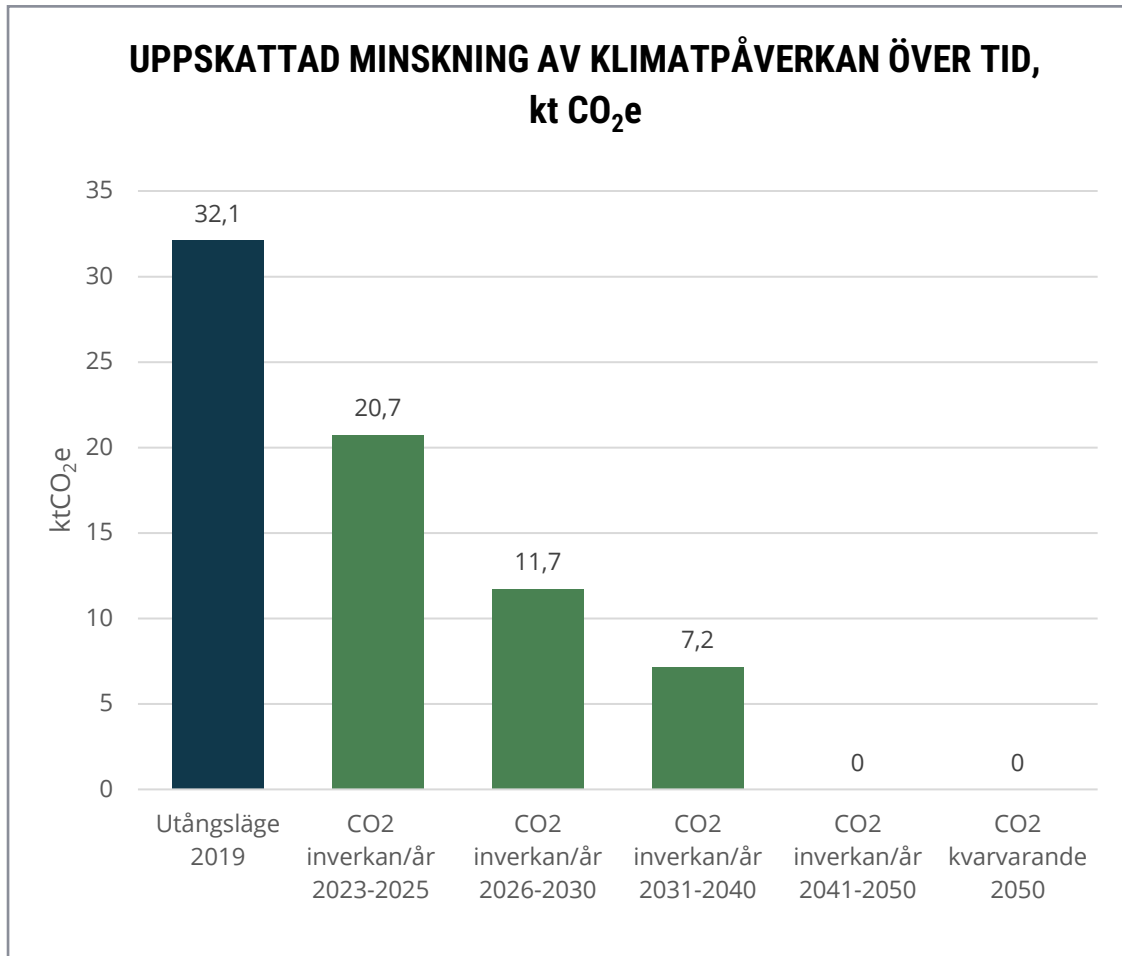
- Planera långsiktig utbyggnad av elnätet som möjliggör en ansenlig ökad mängd förnybar elproduktion.
- Öka överföringskapacitet till och från Åland (Sverige och Finland) – möjliggöra Åland som transiteringspunkt mellan Sverige och Finland marknadsmässigt (idag nyttjas DC-länken till Finland enbart för reservkraft och effekttoppskapning).
- Tillhandhålla investeringsstöd för elbolagen för att möjliggöra nätutbyggnad, exempelvis, för att ansluta fler mikroproducenter av förnybar el (exempelvis solpaneler på privata hushåll).

Flexibilitet och energilagring

- Öka energilagringsskapaciteten med fokus på både kort- och långtidslagring (exempelvis storskaliga batterier, vätgasproduktion och värmelager) genom att allokera mark och skapa ett attraktivt investeringsklimat genom exempelvis investeringsstöd.
- Möjliggöra marknader för flexibilitet genom exempelvis tillgång till Nordiska frekvensmarknader eller lokala marknader.



Elförbrukning: Åtgärder och klimatpåverkan över tid



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET (DEL 2/2)

Energieffektivisering

- Uppmana till sänkning av innetemperaturen i bostadshus, kontor och offentliga byggnader.
- Implementera smarta energisystem med fokus på energioptimering i Landskapsregeringens byggnader (beakta exempelvis solinstrålning vid uppvärmning, rörelsesensorer för belysning och CO₂-behovsanpassad ventilation).
- Informera och ekonomiskt stödja kommuner inom energieffektivisering.
- Stödja energirenovering ekonomiskt (fönsterbyte, fasadrenovering, solpaneler kopplade med fasad- och takrenovering, renovering av uppvärmningssystem samt detsamma vid nybyggnation), med fokus på låginkomsttagare och hyreshus.

Information till samhälle - exempelvis flexibel förbrukning

- Stödja smart användning av el genom information till samhället.
- Informera om hur elhandeln fungerar (förespråka gröna elavtal för privatpersoner).
- Rekommendera storlekar på anslutningar (konsumtion och produktion - exempelvis solpaneler och elbilsladdare) för att undvika överdimensioneringar.

Fjärrvärme

- Delvis elektrifiera fjärrvärmenätet med smart användning av storskaliga värmepumpar kombinerat med ackumulatortank (exempelvis 10 MWth värmepump + värmelager för att eliminera nuvarande oljeförbrukningen).
- Investeringsstöd för sektorintegrerade lösningar (el-värme).
- Nyttja spillvärme från potentiella elektrolysörer eller andra källor, exempelvis Lotsbroverket.
- Effektivisera fjärrvärmenätet med hjälp av smarta termostater.



Elförbrukning: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydligande av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

ÖVRIGA AKTÖRER*

METOD OCH ANTAGANDEN

Utbyggnad av förnybar energiproduktion

- Utarbeta upphandlingsstrategier och planläggning för energiprojekt på Ålands mark och vatten.
- Allokera mark för energiprojekt.
- Stödja kommuner i energiprojekt ekonomiskt och/eller med information.
- Uppmärksamma skillnaden mellan handlad el och överförd el, och följ utvecklingen framöver för att bedöma vikten av gröna elavtal.
- Investeringsstöd för mikroproduktion.

- Konkreta investeringar i förnybar elproduktion av projektutvecklare eller energiproducenter.
- Elhandlare ökar andelen förnybart i sina elmixer – utvecklingen här går snabbt framåt.
- Utredning av näringslivet för kringeffekter av energiprojekt "what's in it for Åland?"
- Utarbeta utbildningsprogram inom förnybar energi.

- Se sida 25 (Introduktion till elektrifieringen).

Elnät

- Ta fram en övergripande långsiktig mandatöverskridande utvecklingsplan med hjälp och stöd av relevanta aktörer.
- Investeringsstöd för nätutbyggnad som möjliggör snabbare energiomställning – sträva efter att göra Åland till en framstående plats för innovativa lösningar inom energi.
- Kommunicera behov/önskemål på ett transparent och strukturerat sätt till elnätsbolagen.
- Öka överföringskapacitet till och från Åland (Sverige och Finland) – möjliggöra Åland som transiteringspunkt mellan Sverige och Finland marknadsmässigt (idag nyttjas DC-länken till Finland enbart för reservkraft och effekttoppskapning).

- Distributionsoperatörer (DSO) och transmissionsoperatörer (TSO) ökat samarbete för hur elnätet ska byggas ut för att påskynda omställningen.
- Utveckla Ålands möjligheter till kostnadseffektivare elanslutningar och överföringsmöjligheter tillsammans med Kraftnät Åland, i samarbete med Landskapsregeringen.

- Kvalitativt beskrivet, och inga beräkningar har utförts.

Flexibilitet och energilagring

- Utveckla investeringsstöd för olika typer av energilagringsteknologier som stöder innovativa teknologier och projektmodeller (exempelvis ägande vs "energy as a service").
- Med hjälp av Kraftnät Åland arbeta för att förbättra investeringsklimatet genom tillgång till Nordiska frekvensmarknader eller lokala flexibilitetsmarknader.
- Utveckla projekt för Power-to-X (vätgasproduktion och eventuell vidareförädling) som ett komplement till havsbaserad vindkraft.

- Allmänheten kan byta till spotpriser och tidstariff som redan finns och försöka styra sin användning till lågpristimmar.
- Elhandlare bör utvärdera och reformera nya tariffer framöver, såsom effekttariffer.
- Konkreta investeringar av projektutvecklare.

- Kvalitativt beskrivet, och inga beräkningar har utförts.

*Övriga aktörer omfattar ett brett spektra av organisationer, tex 1) elnätsägare (Kraftnät Åland, Ålands Elandelslag, Mariehamns Energi, Fingrid, Svenska Kraftnät), 2) elhandlare, 3) energiproducenter, 4) projektutvecklare, 5) näringslivet, 6) akademiska institutioner (exempelvis Högskolan på Åland), och allmänheten. Aktivt samarbete mellan alla aktörer är en förutsättning för åtgärdernas förverkligande.



Elförbrukning: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

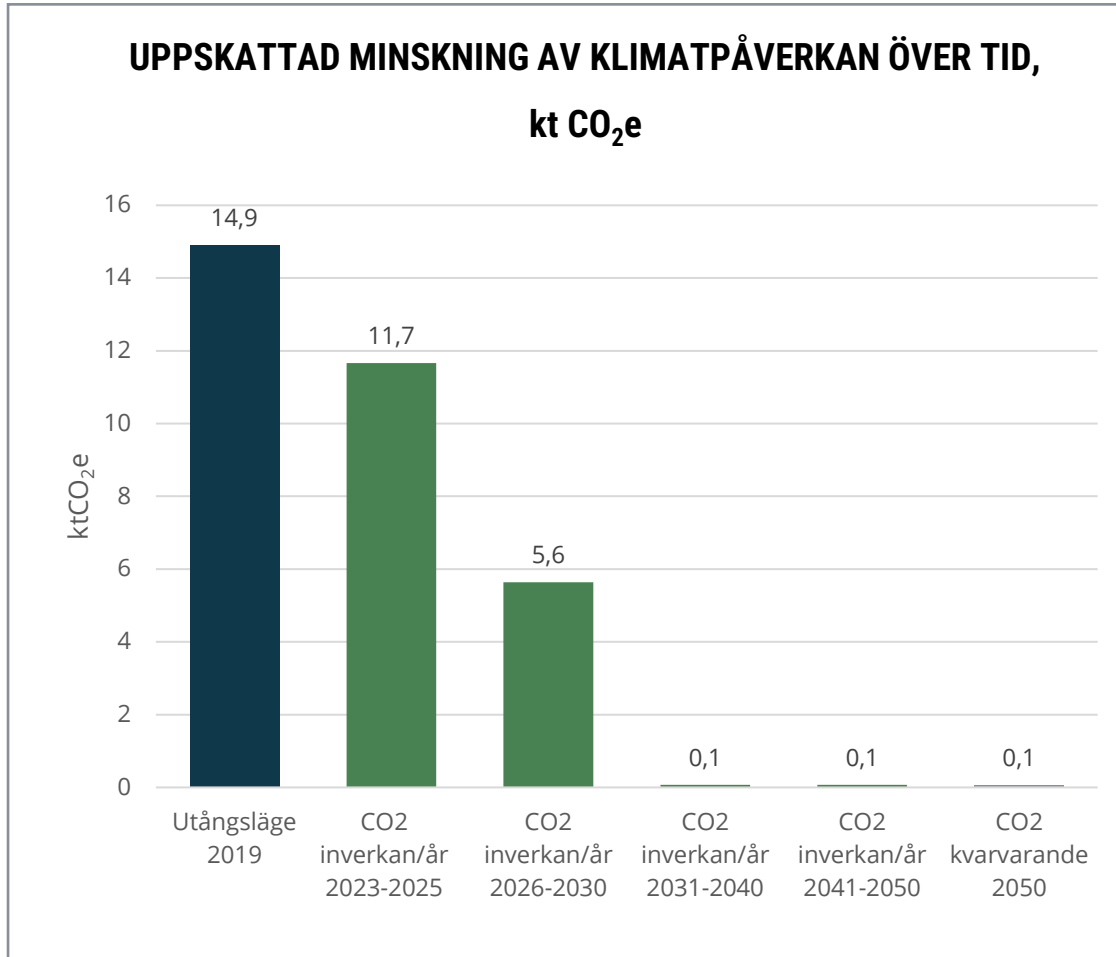
Förtydligande av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN	ÖVRIGA AKTÖRER*	METOD OCH ANTAGANDEN
<p>Energieffektivisering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kampanjer för energibesparingar inklusive paket med "energisparande tips". • Föregå med goda exempel: demonstrera styrning av uppvärmning på landskapsägda byggnader i kombination med solceller + batteri. • Investeringsstöd, räntestöd och borgen för energieffektiviserande åtgärder i fastigheter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Allmänheten bör följa Landskapsregeringens råd samt investera exempelvis i mer energieffektiv belysning, uppvärmning med mera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se sida 25 (Elektrifiering är en förutsättning i denna övergripande färdplan). En tumregel är att 1 grads sänkning av inomhustemperaturen sparar 5 % av den årliga energianvändningen.
<p>Information till samhälle – exempelvis flexibel förbrukning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationskampanj, exempelvis ladda elbil och styr elektrisk uppvärmning och kyla enligt spotpris även om man har fast pris (gynnar slutkunden i det långa loppet). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunder kan byta till förnybara elavtal. • Allmänheten styr delar av sin förbrukning till lågpristimmar, vanligtvis nattid. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kvalitativt beskrivet, och inga beräkningar har utförts.
<p>Fjärrvärme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investeringsstöd för innovativa lösningar som minskar utsläpp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fasa ut oljeanvändning i Mariehamns fjärrvärmenät, exempelvis genom kombination av större värmepump kombinerat med ackumulatortank samt eventuell spillvärme och energilager. • Nyttja spillvärme från potentiella elektrolysörer eller andra källor, exempelvis Lotsbroverket. • Effektivisera fjärrvärmenätet med hjälp av smarta termostater. 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 MWth värmepump som producerar 5500 h/år (undviker högpristimmar) = 55 GWh som använder förnybar el samt ackumulatortank för dygnsvariationer.

*Övriga aktörer omfattar ett brett spektra av organisationer, tex 1) elnätsägare (Kraftnät Åland, Ålands Elandelslag, Mariehamns Energi, Fingrid, Svenska Kraftnät), 2) elhandlare, 3) energiproducenter, 4) projektutvecklare, 5) näringslivet, 6) akademiska institutioner (exempelvis Högskolan på Åland), och allmänheten. Aktivt samarbete mellan alla aktörer är en förutsättning för åtgärdernas förverkligande.



Oljeuppvärmning, exkl. fjärrvärme: Åtgärder och klimatpåverkan över tid



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Investeringsstöd för hållbara energilösningar

- Investeringsstöd till privata hushåll och bostadsaktiebolag för hållbara uppvärmningssystem.
- Investeringsstöd för kommuner och andra offentliga aktörer för hållbara uppvärmningssystem.

Energiexpert tillgänglig för kommunerna

- Energiexpertis för kommunerna: exempelvis rådgivning för utförande av energirenovering, hjälp med investeringsberäkningar och rådgivning i upphandling.

Informationskampanjer

- Informationskampanjer: exempelvis praktiska beräkningsexempel och information om tillgängliga ekonomiska stöd.

Förnybar energi som service

- Företag investerar i nya värmesystem och återförsäljning till invånare.

Finansieringslösningar

- Tillgängliggöra olika finansieringslösningar för privatpersoner och bostadsaktiebolag genom ökat samarbete med bankerna, exempelvis energisparlån (jämför med dagens bostadsspar (BSP)-system) och räntestöd för energirelaterade renoveringar/investeringar i byggnader, och ta fram tydliga räkneexempel.

Andra bränslen

- Landskapsregeringen bör utreda hur tillgängligheten av biodiesel på Åland kunde förbättras.



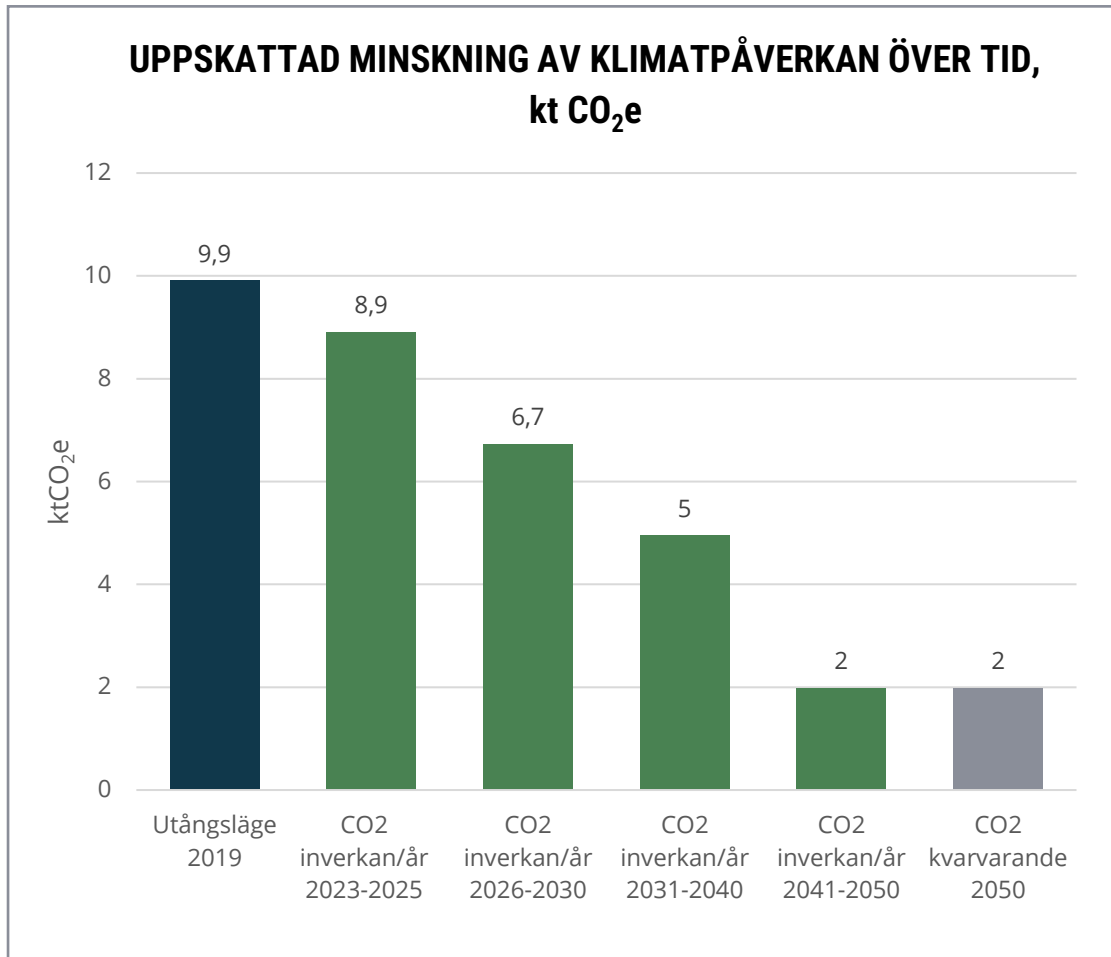
Oljeuppvärmning: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Exklusive fjärrvärme

LANDSKAPSREGERINGEN	ÖVRIGA AKTÖRER	METOD OCH ANTAGANDEN
<ul style="list-style-type: none">• Investeringstöd till privata hushåll och bostadsaktiebolag för hållbara uppvärmningssystem.• Informationskampanjer.• Landskapsregeringen bör upprätthålla och vidareutveckla sina system för räntestöd och garantier för energirelaterade investeringar i byggnader.	<ul style="list-style-type: none">• Kommuner kan byta uppvärmningssystem i egna oljevärmda byggnader.• Företagsinvesteringar i nya värmesystem och återförsäljning till invånare ("renewable energy as a service").• Bankerna erbjuder olika finansieringslösningar för privatpersoner, exempelvis energisparlån och räntestödslån.	<ul style="list-style-type: none">• Egnahemshus konsumerar 42 GWh olja/år. Antagande: 5 % minskning per år.
<ul style="list-style-type: none">• Stödja tillgängligheten av biodiesel på Åland. Landskapsregeringen kunde facilitera förhandlingar mellan leverantörer av biodiesel.• Landskapsregeringen bör utreda hur tillgängligheten av biodiesel på Åland kunde förbättras. Landskapsregeringen kunde facilitera förhandlingar mellan leverantörer av biodiesel. Dessa förhandlingar lyfter med stor sannolikhet fram aspekter som förhindrar ett större utbud av biodiesel.	<ul style="list-style-type: none">• Leverantörer av biodiesel kan delta i de av Landskapsregeringens initierade förhandlingar.	<ul style="list-style-type: none">• 1 % ökning av biodiesel/år.
<ul style="list-style-type: none">• Investeringstöd för kommuner och andra offentliga aktörer för hållbara uppvärmningssystem.• Energiexpert tillgänglig för kommunerna.	<ul style="list-style-type: none">• Allokera investeringsbudget för nya värmesystem.	<ul style="list-style-type: none">• Offentliga byggnaders oljekonsumtion är totalt 14 GWh/år, och det är antaget en övergång på 10 % per år byte till förnybart.



Arbetsmaskiner: Åtgärder och klimatpåverkan över tid



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Elektrifiering

- Elektrifiering av Landskapsregeringens depå av arbetsmaskiner, eller ekonomiskt stödja kommuner till detta (till 80 %).
- Utveckla lagstiftningen inom det berörda området såsom lagen om upphandling på Åland.
- Ekonomiskt stödja utvecklingen av elektriska arbetsmaskiner genom exempelvis en [klimatpremie](#). En sådan premie finns utvecklad av Energimyndigheten i Sverige: Den sökande kan få maximalt 20 % av miljöfordonets inköpspris och stödet beräknas finnas fram till och med 2024.
- Det finns en marknadstrend att beställare av arbete som förutsätter arbetsmaskiner kräver utsläppsfrihet; Landskapsregeringen och kommuner skulle integrera detta i sina upphandlingskriterier.

Övrigt – marknadsutveckling av elektriska arbetsmaskiner

- Augusti 2022. **Ponsse och Epec** lanserade en ny teknik i form av en elektrisk skogsmaskin. Maskinen kommer att finnas kommersiellt tillgänglig senare men tekniken kan redan användas i elektriska eller hybridelektriska kommersiella fordon och icke-väggående maskiner.
- Juni 2022. **Volvo** investerade i en nederländsk tillverkare av elektriska grävmaskiner. Majoriteten av investeringen i Electric Special Technics B.V (som verkar under varumärket Limach) kompletterar Volvo CE:s långsiktiga färdplan för elektrifiering och ger möjligheten att snabbt bredda portföljen av elektromobilitet att lägga till de fem eldrivna kompaktmaskiner som för närvarande finns tillgängliga.



Arbetsmaskiner: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

Elektrifiering

- Uppdatera eller förnya egna depåer av arbetsmaskiner.
- Uppdatera offentliga upphandlingskriterier så att betydande incitament skapas för att investera i klimatneutrala arbetsmaskiner och byggarbetsplatser.
- Ekonomiskt stödja utvecklingen av elektriska arbetsmaskiner genom exempelvis en [klimatpremie](#) (eller andra alternativa förnybara driftmedel). En sådan premie finns utvecklad av Energimyndigheten i Sverige: En sökande kan få maximalt 20 % av miljöfordonets inköpspris och stödet beräknas finnas fram till och med 2024.
- Utveckla lagstiftningen inom det berörda området såsom lagen om upphandling på Åland, men följ den takt som sätts i Finland och övriga EU ([Kostnadseffektiva sätt att förminska utsläpp från mobila arbetsmaskiner, Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2022:63](#)).

ÖVRIGA AKTÖRER

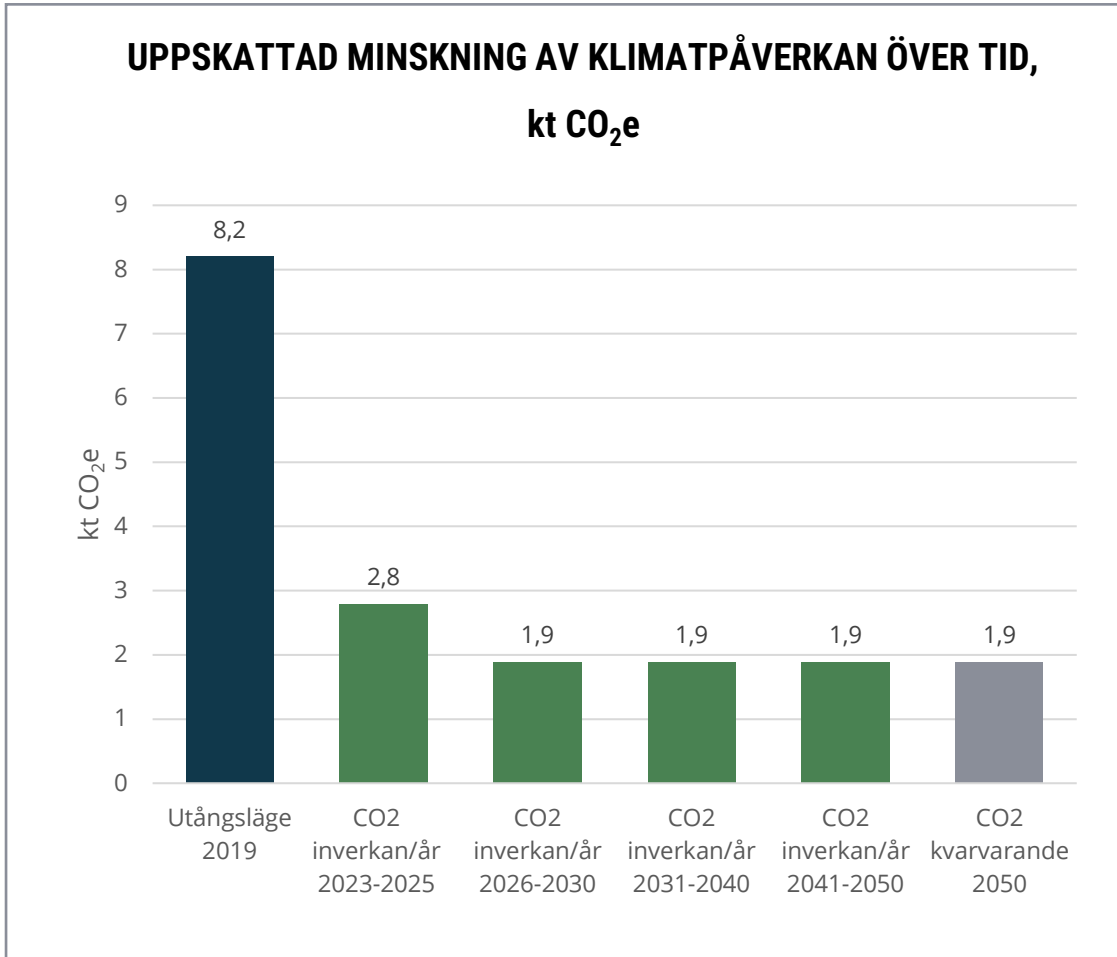
- Övriga aktörer omfattar privata företag och enskilda personer och näringsidkare som använder arbetsmaskiner av olika slag (exempelvis byggmaskiner, gruv- och industrimaskiner, vägarbetsmaskiner, jord- och skogsbruksmaskiner och andra arbetsmaskiner).
- Ansöka om ekonomiskt stöd för att på sikt uppdatera egna depåer av arbetsmaskiner.
- Samtliga aktörer bör fokusera på miljövänliga alternativ när livslängden på föregående arbetsmaskiner når sitt slut.
- Biodiesel kan användas som komplement till användning av konventionell diesel.
- Återanvända/ sälja restprodukter av och för arbetsmaskiner.
- Beakta arbetsmaskiners och reservdelars livscykel vid nyförvärv eller utbyte.

METOD OCH ANTAGANDEN

- Det har antagits att 80 % av Ålands arbetsmaskiner kommer att vara elektriska 2050. Hela Landskapsregeringens egen depå kommer att elektrifieras och med hjälp av ekonomiskt stöd till kommuner kommer även de att elektrifiera sina depåer. På grund av fortfarande användbara privata fossildrivna maskiner kan denna sektor inte förväntas bli 100 % klimatneutral ännu vid 2050. Beräkningarna har gjorts med antagandet att 10 % av maskinerna kommer att vara elektrifierade under det första årsintervallet, 30 % under det andra, 50 % under det tredje och slutligen 80 % under det fjärde.



F-gaser: Åtgärder och klimatpåverkan över tid



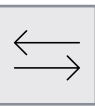
FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Allmänt

- Beakta serviceförbudet mot särskilt kraftiga F-gaser i upphandlingar (se stycke nedan för en kort beskrivning av EU:s F-gasförordning).
- Ta fram vägledning för innehavare och hanterare av F-gaser, exempelvis butiksinnehavare. Till exempel har den [Svenska Kyl & Värmepumpföreningen](#) tagit fram information som torde kunna tillämpas också på Åland då den underliggande lagstiftningen kommer från EU.
- Ta fram lättåtkomlig information där man kan kontrollera personcertifikat och söka certifierade företag, exempelvis enligt svenska [INCERT](#), alt. bli del av del av INCERT.

Om EU-förordningen

- EU:s F-gasförordning gäller fluorerade växthusgaser (F-gaser) och blandningar som innehåller dem. Vissa av F-gaserna är betydligt mycket starkare växthusgaser än koldioxid, men denna grupp av gaser har också en negativ påverkan på ozonskiktet.
- Med serviceförbud avses förbud mot påfyllning av berörda köldmedier i anläggningar som kräver dem.
- Mest allmänt används de här gaserna som värmeöverförings- och köldmedier i kyl-, luftkonditionerings- och värmepumpsanläggningar. Andra användningsområden är exempelvis aerosoler, expansion av cellplast och lösningsmedel.
- De vanligaste F-gaserna är exempelvis R-134a, R-404A och R-410A, men det finns också en mängd olika blandningar.
- För att möjliggöra utsläppsminskningen har EU framställt en reduceringsplan som sträcker sig över flera år.
- Planen innehåller gradvisa begränsningar och förbud, främst mot fluorkolväten (HFC-föreningar).
- Målet är att F-gasutsläppen år 2030 ska motsvara 21 % av nivån 2015. Eftersom detta är EU bestämmelser tillämpas de automatiskt även på Åland.



F-gaser: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

Allmänt

- Följa EU bestämmelserna och tillämpa de begränsningar och förbud som stadgas.
- Ta fram vägledning för dem som innehar och hanterar F-gaser, exempelvis butiksinnehavare. Till exempel har den [Svenska Kyl & Värmepumpföreningen](#) tagit fram information som torde kunde tillämpas också på Åland då den underliggande lagstiftningen kommer från EU. Svenska Kyl & Värmepumpföreningens hemsida [Allt om F-gaser](#) innehåller mycket relevant information.
- Ta fram lättillgänglig information där man kan kontrollera personcertifikat och söka certifierade företag, exempelvis enligt svenska [INCERT](#), alternativt bli del av INCERT.

ÖVRIGA AKTÖRER

- Alla kommuner, företag och privatpersoner bör minska på användningen av F-gaser i mån av möjlighet, till exempel genom vädring istället för luftkonditionering.
- Om den sista åtgärden implementeras krävs att relevanta personer och företag registrerar sig.

METOD OCH ANTAGANDEN

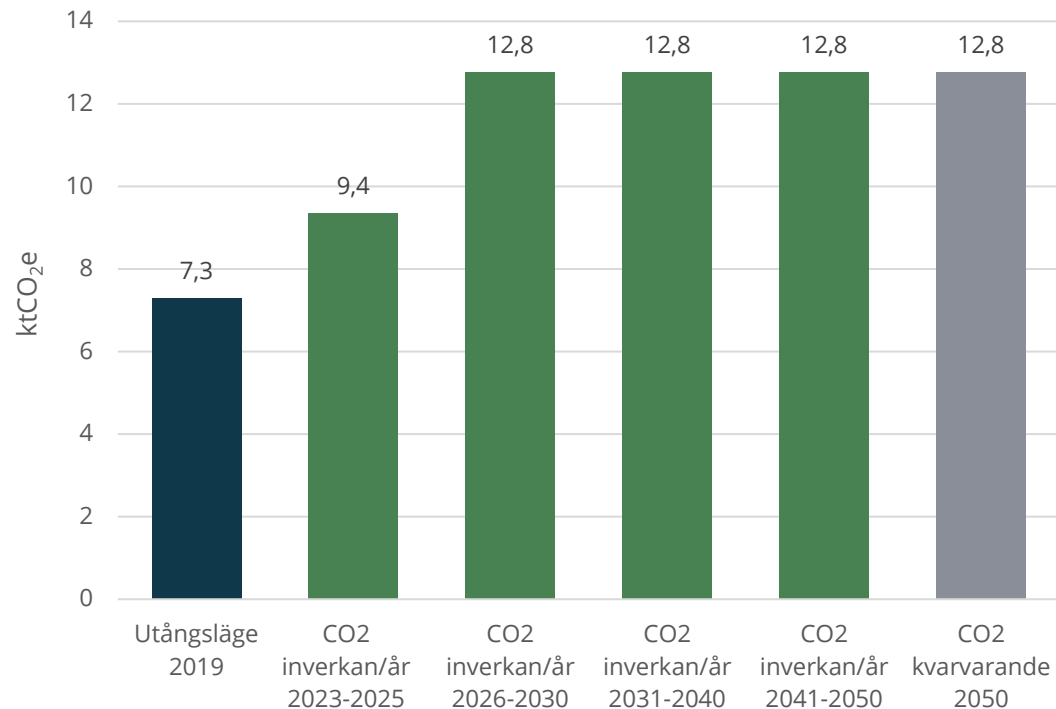
- Åtgärder, antaganden och beräkningar har gjorts i enlighet med EU:s F-gasförordning, enligt vilken användningen av F-gaser ska minska med 69% mellan 2024-2026 för att sedan minska med 79% år 2030: de procentuella minskningarna skall jämföras med 2015, som utgjort basår. Beräkningarna har därför gjorts utifrån SYKE:s data för F-gasutsläpp på Åland år 2015, alltså samma data som används i resten av rapporten men för 2015 istället för 2019.
- Visuellt ser det ut som en stor koldioxidekvivalentminskning under det första årsintervallet, men i själva verket minskar det redan från 2015 vilket betyder att påverkan är utspridd över 10 år istället för 3.



Avfallshantering: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID,

kt CO₂e



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Reducering av avfall

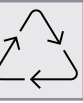
- Informationskampanjer.
- Övergå från papperstidningar till e-tidningar.
- Minimera försäljning av engångsartiklar.
- Skapa förutsättningar för att köpa och sälja begagnat.
- Krav på e-fakturor och digitala kvitton.

Övrigt

- Avfall på Åland har [redan idag hög sorteringsgrad](#), och all vidare behandling av avfall (förutom animaliskt avfall och blandat matavfall) sker utanför Ålands landskapsgränser. Detta medför att möjligheterna till minskning av avfallsmängderna är begränsade, även om det vore möjligt att lagstifta om en ökad lokal behandling av avfall .

Allmänt om avfallshanteringen på Åland

- Under perioden 2004-2020 ökade de totala avfallsmängderna på Åland ca. 60 %, från 32000 ton till 51000 ton, och under samma tidsperiod har andelen avfall som behandlats på Åland legat på ca. 55 % i genomsnitt. Detta kan jämföras med en befolkningsökning på 13 % mellan samma årsintervall.
- Livsmedelsindustrin står för en stor andel av det producerade avfallet, ca. 29 % 2020.
- Av det avfall som transporteras bort från Åland fördes 2020 hälften till Finland och hälften till Sverige: cirka 40% av den totalt genererade mängden avfall bort från Åland 2020. Borttransporterat avfall utgörs mestadels av metall-, pappers-, glas-, plast- och gummiavfall, men till Finland transporteras även hushållsavfall och liknande avfall för förbränning och deponi.
- Allt farligt avfall transporteras normalt bort från Åland för omhändertagande.



Avfallshantering: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

Reducering av avfall

- Informationskampanj, förmedla vikten av att minska avfallet.
- Skapa förutsättningar för cirkulära lösningar, exempelvis för mineraliskt bygg- och rivningsavfall (betong, tegel, klinker, asfalt och liknande) och annat byggrelaterat avfall. Cirkulära lösningar kunde också innefatta att se över huruvida det är möjligt att använda avfallsrestprodukter som gödning och jordförbättring inom jordbruket.
- Ordna workshops om hur kommuner kan stödja invånare i att förebygga uppkomsten av avfall.
- Övergå från papperstidningar till e-tidningar (dock beaktande demografiska behov).
- Uppmuntra till minimerad försäljning av engångsartiklar.
- Uppmuntra befolkningen till att köpa och sälja begagnat.
- För eget och kommuners bruk, uppmuntra och om möjligt upphandla begagnade möbler (exempelvis kontorsmöblemang).
- Ställa krav på e-fakturor och digitala kvitton.
- Kartlägga huruvida det vore ekonomiskt försvarbart att på Åland behandla eller vidareförädla det borttransporterade avfallet (som mestadels skeppas till Sverige och Finland). En sådan kartläggning kunde också beakta avfallsprognoser för Norden vis-a-vis ÅSUB:s avfallsstatistik.

ÖVRIGA AKTÖRER

- Relevanta övriga aktörer är allmänheten och privata aktörer inom avfallshantering och cirkulär ekonomi
- Sträva efter att
 - Minska avfallsmängder där de uppstår: på arbetsplatser (till exempel undvika engångsbruk).
 - Inom industrimiljöer (till exempel genom optimering, minskning av spill, samt [fokus på cirkulär ekonomi](#)).
 - [I hemmiljöer](#) (till exempel köpa och sälja begagnat).

METOD OCH ANTAGANDEN

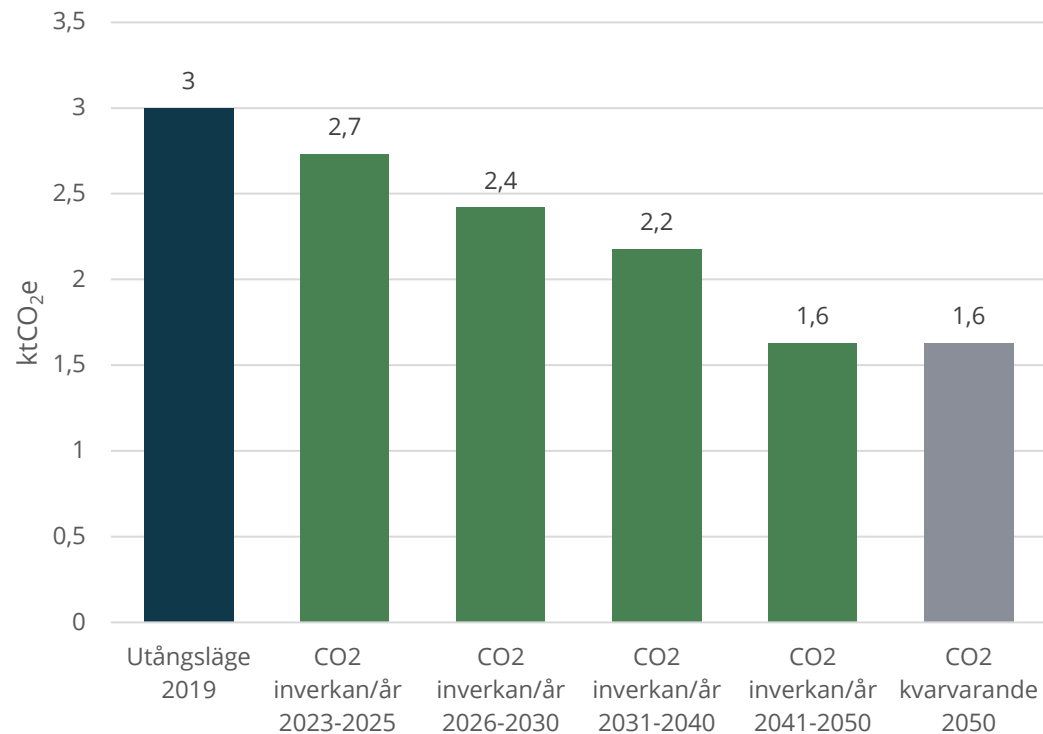
- Enligt Landskapsregeringen pekar prognoser på att mängden avfall kommer att fördubblas till år 2030 om inte Ålands produktions- och konsumtionsmönster förändras.
- Åtgärder såsom informationskampanjer och workshops har därför antagits sänka ökningen från 100 % till 75 % fram till 2030. Eftersom det inte finns data längre fram än så förväntas avfallsmängden tills vidare hållas konstant efter 2030.
- Ålänningarna är redan bra på källsortering så där finns inte mycket att förbättra.



Industri: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID,

kt CO₂e



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Förnybar energi

- Tidsbestämd period för skatteavdrag (eller lättnad) för användning och/eller investering i och/eller av grön energi.

Hållbarhet

- Skapa förutsättningar för cirkulära lösningar.
- Uppmuntra till tydlig kommunikation och märkning av utsläppsdata.

Cirkulär ekonomi i industrier

- Sitra, Teknologiindustrin rf och konsultbolaget Accenture har tillsammans utvecklat en handbok om cirkulär ekonomi för finländska företag inom tillverkningsindustrin. Handboken innehåller en djupdykning inom fyra sektorer; maskiner & utrustning, marint, energi och transport. Boken är offentligt tillgänglig och hittas [här](#).

Allmän information

- Industrin i både Finland och Sverige strävar efter klimatneutralitet, detta syns inte bara i de nationella initiativ som tagits av [Finlands Näringsliv](#) och [Fossilfritt Sverige](#), utan också gränsöverskridande samarbeten såsom [Klimatdatabasen](#) för byggande CO₂ data.fi. Många större företag har också påbörjat arbetet med att klimatsäkra sina leverantörsled.
- Industrispecifika åtgärdsförslag kräver en mer detaljerad analys av de industriella faciliteter som finns på Åland. En mer detaljerad studie som fokuserar på de industrispecifika åtgärderna rekommenderas.



Industri: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN

ÖVRIGA AKTÖRER

METOD OCH ANTAGANDEN

Förnybar energi

- Införa ekonomiskt stöd för användning av grön energi, exempelvis genom utarbetande av en grön skattemekanism där en investering skulle kunna föranleda en skattelättnad under en viss tid.

- Alla industriella aktörer som har de ekonomiska förutsättningarna och/eller som ser ett mervärde av en övergång till förnybara energikällor bör överväga en sådan åtgärd.

- Det har antagits att användningen av grön energi kommer att öka med 10 % per årsintervall under de tre första intervallen, för att sedan öka med 20 % i det sista intervallet. På grund av industrins process-specifika utsläpp har denna åtgärd beräknats endast utifrån energins andel av den totala utsläppsmängden. Industrispecifika utsläpp på Åland måste utredas i en skild studie.

Hållbarhet

- Skapa förutsättningar för cirkulära lösningar, det vill säga hur material- och energiflöden kan utnyttjas i andra företags industriella processer och på så sätt skapa ett ökat mervärde och högre användningsgrad.
- Uppmuntra till tydlig kommunikation av utsläppsdata och märkning av produkters och tjänsters klimatpåverkan.

- Industrier, kommuner och företag kan:
- Återanvända/ sälja restprodukter.
 - Byta ut delar till sådana med längre livscykel.
 - Energigirenera byggnader.
 - Utföra en livscykelanalys och vidta åtgärder utifrån resultatet.

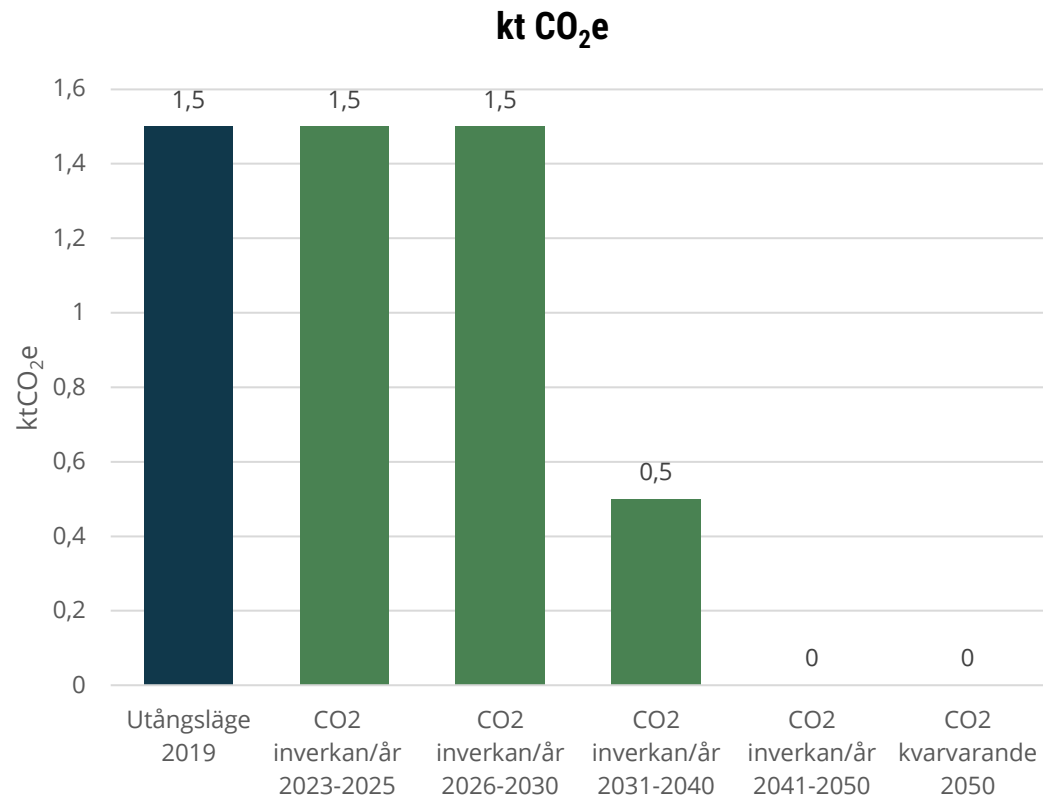
- Producenter av varor och tjänster kan:
- Använda sig av egna klimatförbättringsåtgärder i kommunikation och marknadsföring.
 - Tydligt märka exempelvis produkters klimatpåverkan (eller minskande belastning) – denna trend har de senaste åren blivit mera tydlig hos producenter inom dagligvaruhandeln. Detta skulle kunna skapa konkurrensfördelar för exempelvis Ålands producenter av livsmedel.

- Åtgärder kopplade till denna sektionens hållbarhetsteman har inte kvantifierats, då detta kräver detaljanalys av enskilda industriprocesser. Det är upp till enskilda företag att bedöma huruvida ett aktivt strategi- och utvecklingsarbete med fokus på hållbarhet skapar mervärde eller inte. Andelen exempelvis handelsföretag (se exempelvis [Svensk Handels Hållbarhetsundersökning 2020/2021](#)) som arbetar med hållbarhet ökar ständigt och från att ha varit en sidofunktion blir hållbarhet alltmera en strategisk prioritet som utgör en integrerad del av affärsmodeller och kundlöften. Vidare kommer exempelvis EU:s taxonomiförordning att öka tydligheten för vilka ekonomiska verksamheter som är miljömässigt hållbara. Syftet med taxonomin är att hjälpa investerare att identifiera och jämföra miljömässigt hållbara investeringar.



Flygtrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

UPPSKATTAD MINSKNING AV KLIMATPÅVERKAN ÖVER TID,



FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT NÅ KLIMATNEUTRALITET

Allmänt

- Vid upphandling av flyglinjer med trafikplikt (Stockholm), ställ krav på fossilfritt och i framtiden utsläppsfritt.
- Vid upphandling av sjuktransporter med helikopter, ställ krav på fossilfritt och i framtiden utsläppsfritt.
- Mariehamns flygplats kan ytterligare utvecklas för att ta emot nya generationens flyg, exempelvis genom laddningspunkter för flygplan och tankstation för gröna bränslen.



Flygtrafik: Åtgärder och klimatpåverkan över tid

Förtydliganden av åtgärder

LANDSKAPSREGERINGEN	ÖVRIGA AKTÖRER	METOD OCH ANTAGANDEN
<ul style="list-style-type: none">Vid upphandling av flyglinjer med trafikplikt (Stockholm), ställa krav på fossilfritt och i framtiden utsläppsfritt.	<ul style="list-style-type: none">Förberedelser har gjorts av Finavia vid Mariehamns flygplats, för laddningsinfrastruktur.	<ul style="list-style-type: none">Elektriska/hybrid och vätgasdrivna flygplan med 30 – 100 sittplatser är under utveckling och beräknas vara certifierade senast 2030.Exempel på pågående projekt<ul style="list-style-type: none">Electric Aviation GroupHeart AerospaceWrightElflyg på Gotland
<ul style="list-style-type: none">Vid upphandling av sjuktransporter med helikopter, ställa krav på fossilfritt och i framtiden utsläppsfritt.	<ul style="list-style-type: none">N/A	<ul style="list-style-type: none">N/A

5. Kolsänkor



INTRODUKTION

I naturen följer kolet (C) ett kretslopp där växterna binder kol från atmosfären. När växterna förmultnar frigörs en del av kolet, medan en del binds i de reservoarer som jorden utgör. Att kol binds i en reservoar är således inte alltid ett bestående tillstånd eftersom det kan ske förändringar i många kolreservoarers struktur. Kol som en gång bundits är inte "tryggt" och det kan frigöras på nytt. Då en kolreservoar, exempelvis en skog, binder mer kol i reservoaren än vad som frigörs, då talar man om en *kolsänka*.

Marken utgör ett stort kollager. Man uppskattar att 1500 – 2400 gigaton kol lagras i skiktet som sträcker sig till 1–2 meters djup. Detta är cirka tre gånger den totala kolmängden i hela atmosfären. Det är också cirka 300–500 gånger de koldioxidutsläpp som årligen orsakas av fossila bränslen. Redan en liten förändring i kollagren i marken har alltså stor betydelse för koldioxidhalten i atmosfären.

Klimatförändringarna stärker extrema väderfenomen såsom värmeböljor, torrperioder, stormar och översvämningar. Detta kan få betydande konsekvenser för till exempel skogsbruk, jordbruk och vattenbruk - också på Åland. Olika väderrelaterade risker kan också ha en stor inverkan på nettobalansen för klimatutsläppen och upptaget koldioxid relaterat till klimatgaser.

Klimatförändringarna kan påverka en kolsänkas varaktighet och kvalitet, till exempel tilltagande skogsbränder och insektsskador kan ha långvariga effekter.

Inom markanvändningssektorn måste insatser beaktas från helhetsperspektiv då många processer beror och inverkar på varandra, inte bara klimat utan också biologisk mångfald.

Källor:

[Statsrådets redogörelse om en klimatplan för markanvändningssektorn](#)

[Kolguide: översikt över kolet i marken och grunderna i kolbindande jordbruk](#)

Sitra: Vad betyder begreppen?

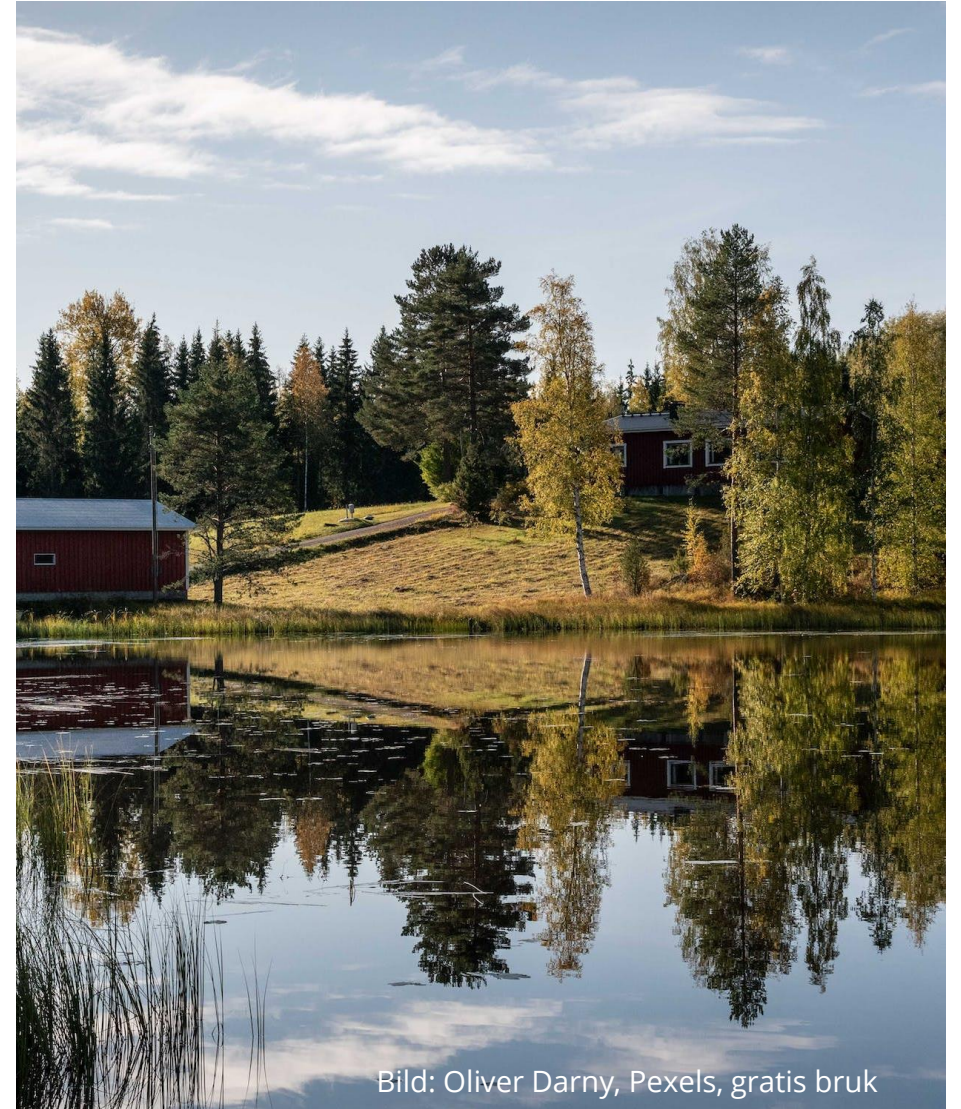


Bild: Oliver Darny, Pexels, gratis bruk

Översikt: kolsänkor och relevans för Åland

KOLSÄNKAN	SAMMANFATTNING AV NULÄGET	ÅTGÄRDER FÖR ATT ÖKA KOLSÄNKAN	GENOMFÖRBARHET
SKOGSBRUK	<ul style="list-style-type: none"> Sedan 1960-talet har Ålands skogsmark ökat, ca 65 % i volym. Grovt uppskattat är Ålands kolsänka 70-80000 ton CO₂, beaktande stormen Alfrida 2019 då en stor del av beståndet föll. Beskogningen av nedlagd åkermark har uppgått till ca två hektar per år. 	<ol style="list-style-type: none"> Minska avskogning och naturlig återväxt. Beskogning av exempelvis åkermark. Ökning av skogens motståndskraft genom exempelvis ekonomiskt stöd för skogsvård, markvård för att minska effekterna av extrema väderfenomen. 	Föreslagna åtgärder är genomförbara och också del av pågående arbete inom Landskapsregeringen.
JORDBRUK	<ul style="list-style-type: none"> Cirka 75 % av den odlade jorden (66 % av gårdarna) utgörs av vall och spannmål. Cirka 14 000 ha åkermark, 9 % av den totala landarealen. Odlingsmarkerna utgörs av gammal sjöbotten som består av mineraljordar. 	<ol style="list-style-type: none"> Skötselåtgärder såsom vallodling (större rotsystem), skyddszoner (exempelvis längs vattensystem) och fånggrödor (mellan två huvudgrödor, minskar erosion). Plöjningsfri odling och reducerad jordbearbetning. Tillförsel av organiskt material. 	Föreslagna åtgärder är genomförbara och också del av pågående arbete inom Landskapsregeringen.
VATTENBRUK	<ul style="list-style-type: none"> Cirka 90 % av Ålands yta utgörs av vatten. Det finns idag inga sammanställda beräkningar för en vatten-klimatbudget på Åland. I ett globalt perspektiv fungerar havet som en kolsänka och har absorberat cirka 30 % av atmosfäriska CO₂-utsläpp. 	<ol style="list-style-type: none"> Initiera studie av havet som kolsänka, exempelvis tillsammans med andra intressenter runt Östersjön. Undersöka effekten på kolbindning genom restaurering av havsnära ängar. Utreda möjlig konflikt med planerad havsbaserad vindkraft. 	Föreslagna åtgärder är genomförbara och också del av pågående arbete inom Landskapsregeringen. Studier gällande Ålands havsområden bör göras i samarbete med relevanta aktörer.

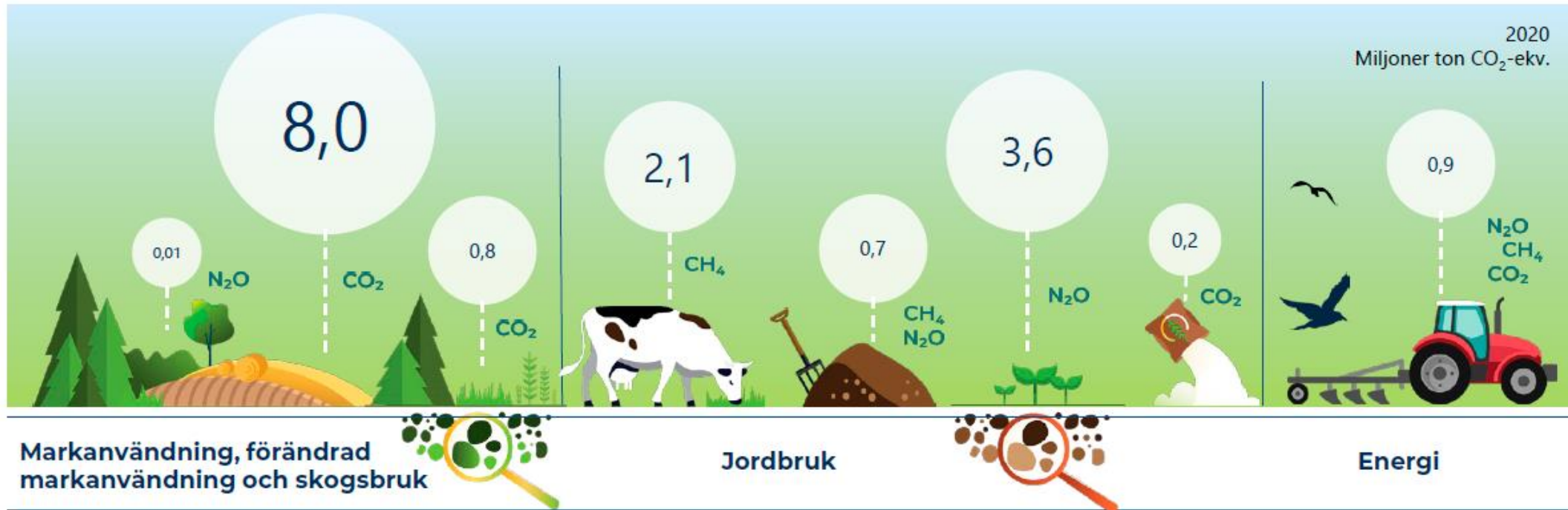
Källor:

[Markens potential som kolsänka](#)

[The oceanic sink for anthropogenic CO₂ from 1994 to 2007](#)

[SkogsÅland2027](#)

Växthusgasutsläpp inom markanvändningssektorn



Områden röjs till åker

Åkermark

Betesmark

Djurens matsmältning

Gödselhantering

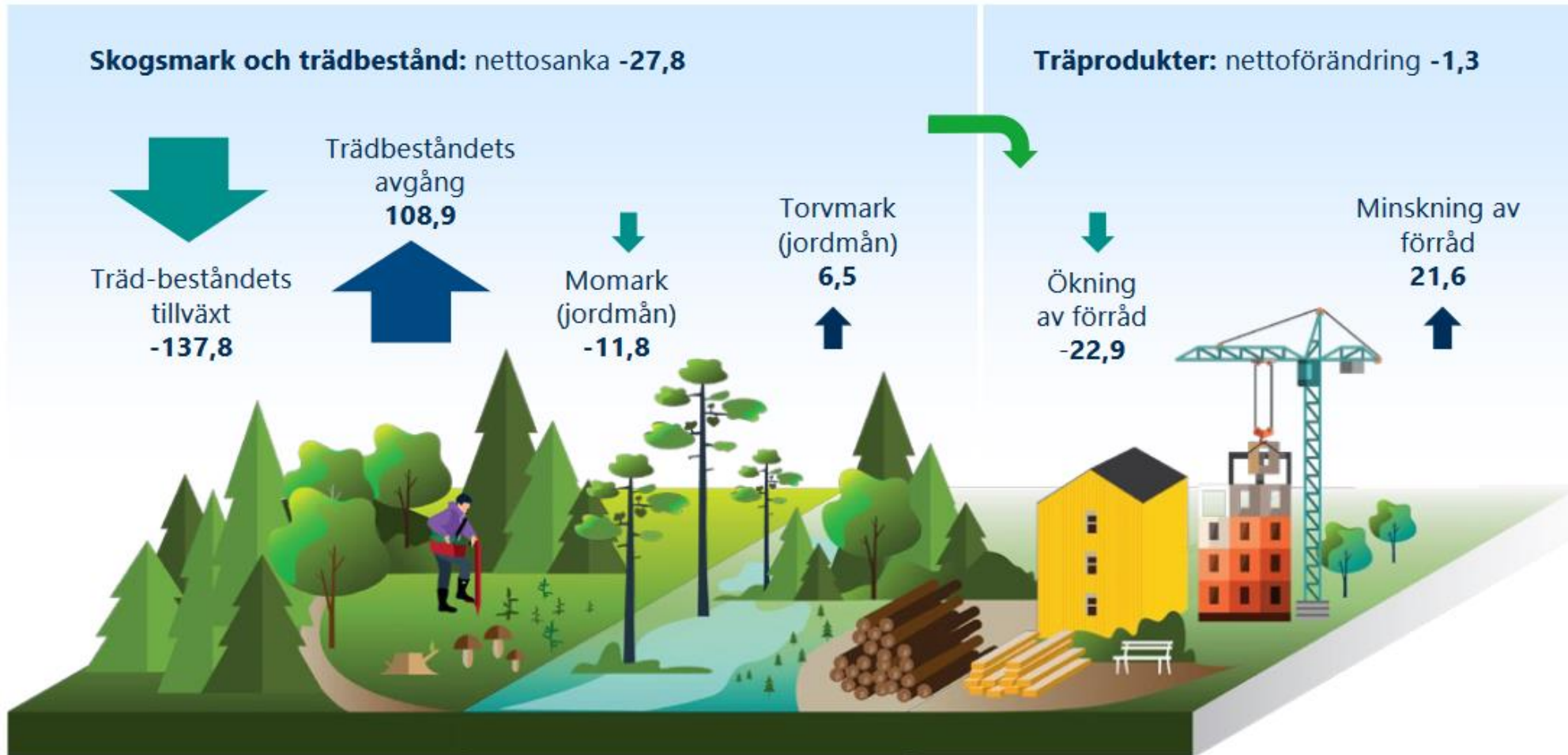
Jordmånen

Kalkning

Lantbruksmaskiner och annan energianvändning i jordbruket

Kolbalansen i skog och träprodukter 2020, hela Finland

Miljoner ton koldioxidekvivalenter



Åtgärder i klimatplanen för markanvändningssektorn

Statsrådets redogörelse om en klimatplan för markanvändningssektorn, 2022

Förebygga avskogning

- Förebygga omvandling av skogsmark till åkermark
- Utveckla åkrarnas fastighetsstruktur
- Förebygga omvandling av skogsmark till bebyggelse
- Införa avgift för ändring av all markanvändning eller tillstånd för omvandling

Beskoga impediment och lågproduktiv åkermark

- Temporärt stöd för beskogning av impediment
- Beskoga lämplig lågproduktiv åkermark

Klimatsäkert bruk av torvmarksåkrar

- Höja grundvattennivån på torvmarksåkrar för att hindra torvnedbrytning
 - Vallodling på torvmark med höjd grundvattennivå -30 cm
 - Odling på torvmark med höjd vattennivå (rörflen m.m.) -30 cm
 - Odling på torvmark med höjd vattennivå -5- -10 cm (kaveldun, silesår o.d.)
- Anlagd våtmark på torvmarksåker
- Vallodling på torvåkrar
- Återväta lågproduktiva torvmarksåkrar med djupt torvlager och utvunna torvtäcker till klimatvänliga våtmarker
- Ta fram en färdplan för användning av torvåkrar

Klimatsäker skötsel och användning av torvmarksskogar

- Övergripande planering av skötseln av torvmarksskogar (undvikande av iståndsättningsdikning)

- Övergripande planering av skötseln av torvmarksskogar (hyggesfritt skogsbruk på bördiga kärr)
- Främja askåterföring i torvmarksskogar

Planering för avrinningsområden

- Utarbeta metoder och verktyg för planeringen för avrinningsområden som stödjer genomförandet av klimatsäkra projekt samt vattenvården.

Främja marknaden och incitamenten för kolupptagning och -lagring samt utsläppsminskning

- Främja uppkomsten av en frivillig koldioxidmarknad genom utvecklingsprojekt och pilotförsök med koppling till markanvändningssektorn och jordbruket.

Forsknings- och innovationsprogrammet Fånga kolet

- Försök och implementering

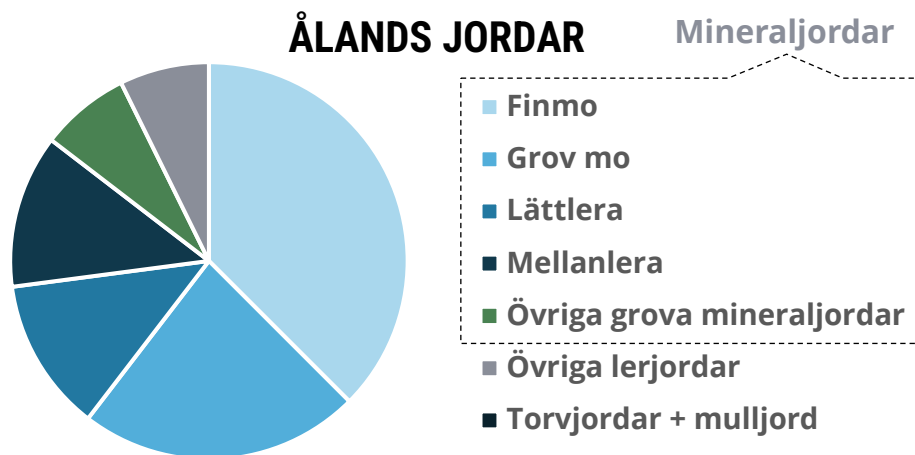
Andra åtgärder för att främja kolupptagning och kollagring

- Främja kolupptagning och kolförråd i åkermarken
- Främja skogsgödsling på mineraljordar
- Främja snabb och effektiv skogsföryngring
- Öka kolförrådet i död ved i ekonomiskogar genom att lämna kvar naturvårdsträd utav hänsyn till den biologiska mångfalden och klimatet
- Klimatsäker efterbehandling av torvmarker
- Främja kolförråden i långlivade träprodukter och
- Träkonstruktioner

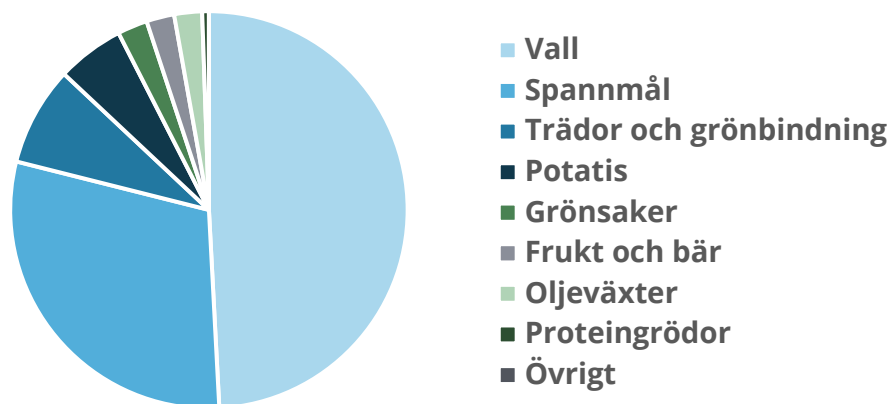
Andra åtgärder

- Exempelvis kompetens, utbildning och rådgivning, kommunikation och interaktion, EU-samarbete och internationellt samarbete

Olika åtgärder behövs för att göra en mineraljord till en kolsänka



ODLADE GRÖDOR PÅ ÅLAND, 2018



HÖJNING AV KOLHALTEN I ÅKRAR PÅ MINERALJORDAR

1. Kolavgång från åkerjorden och metoder för att motverka den

En metod är *växttäckning* under tiden mellan skörd och sådd till exempel med hjälp av fånggrödor och höstsådd. Detta motverkar inte bara kolförluster utan ökar också åkermarkens kolförråd.

2. Tillförsel av organiskt material till åkermarken

Tillförsel av organiskt material till åkermarken kan tillföras av till exempel fånggrödor, stallgödsel eller biomassor från källor utanför jordbruket. Djuprotade växter som ingår i växtföljden ökar mer än andra metoder kolinlagringen i markens djupare skikt, där kolhalten är lägre än i ytjorden.

Förbättrade metoder för bearbetning av stallgödsel skulle möjliggöra transport av gödseln längre från de orter där husdjursproduktionen koncentrerats, så att både gödselns näringsämnen och organiska substans kunde användas på en större åkerareal. Till exempel har mikrober förbrukat den lättnedbrytbara organiska substansen i kompost och kreaturgödsel redan under lagringen, och det material som finns kvar är mer svårnedbrytbart organiskt kol.

Också den mer lättnedbrytbara andelen av kolet i rötad stallgödsel har redan tagits tillvara i form av biogas. Av det kol som rötmassan innehåller stannar lika mycket kvar i marken som från rå stallgödsel.

Källor:

[Färdplan för ett hållbart jordbruk](#)

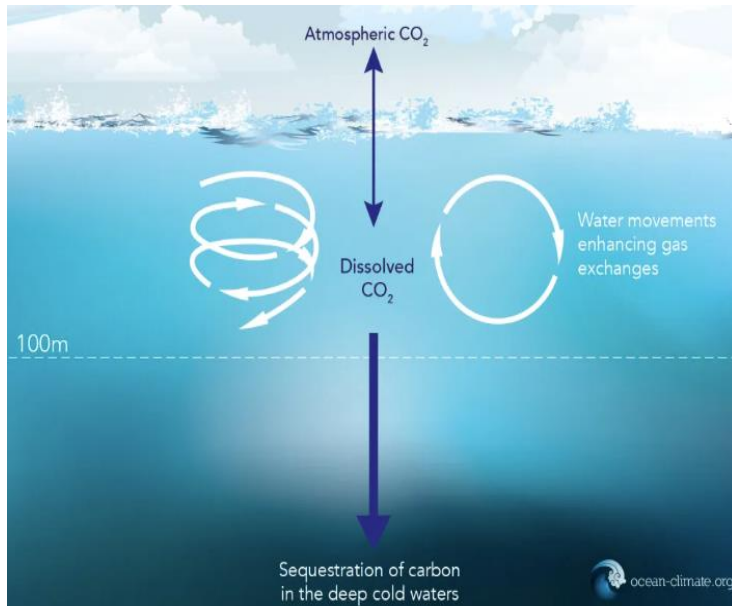
[Bestämning av ståndortstyper på mineraljordar och lundmark](#)

[Utkast till behovs- och interventionsstrategi för åtgärder till landsbygden för perioden 2021-2027](#)

[MTK:s och SLC:s jordmånsprogram](#)

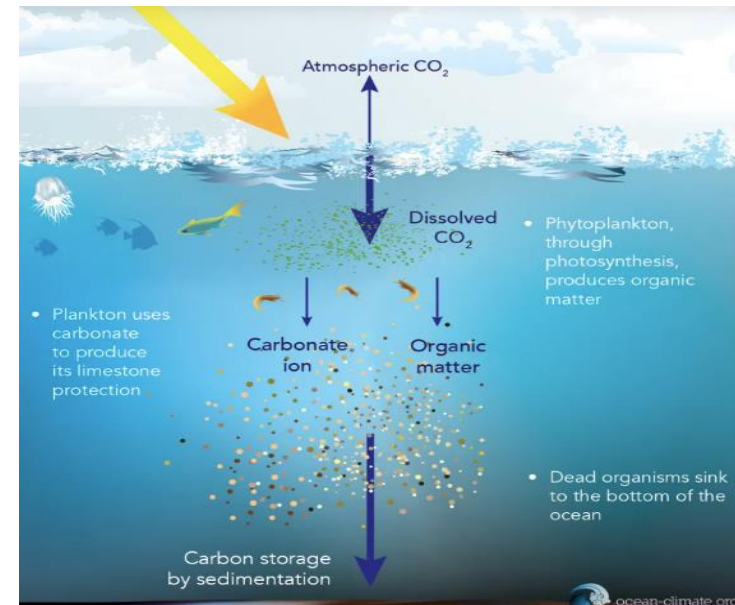
Havet som kolsänka

FYSISK CO₂-CIRKULATION



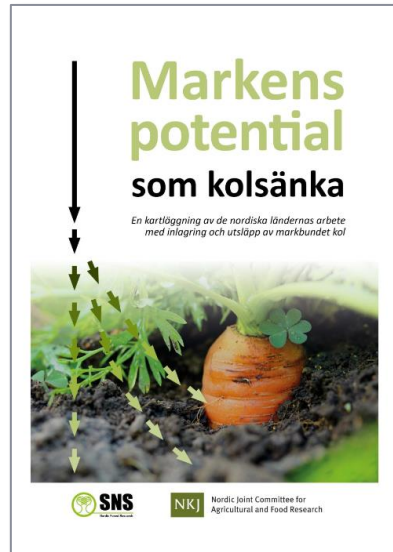
- Vattnets rörelse gör att koldioxid cirkulerar upp och ner i havet.
- Koldioxid avlägsnas från ytan och förs ner till havsdjupet.

BIOLOGISK CO₂-CIRKULATION



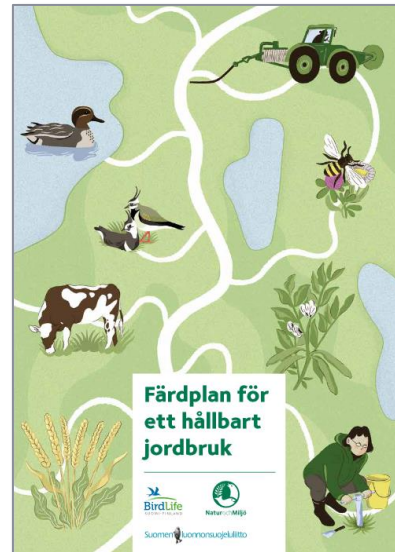
- Koldioxid tas upp av organismer i havet.
- Används av döda organismer för att producera kalk.
- När bubblor når havsytan upplöses koldioxid i vattnet och används på nytt av organismer.

Sammanställning av relevant referensinformation



2018

Markens potential som kolsänka



2019

Färdplan för ett hållbart jordbruk



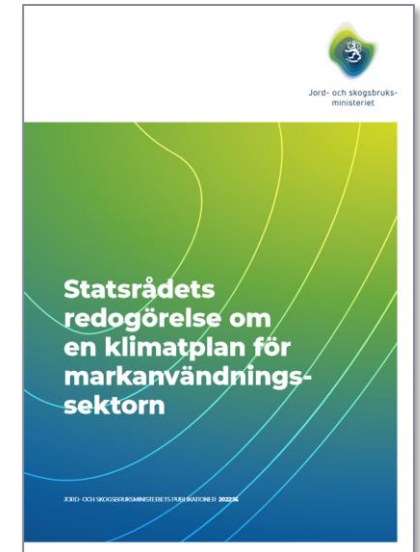
2020

Kolguide: översikt över kolet i marken och grunderna i kolbindande jordbruk



2021

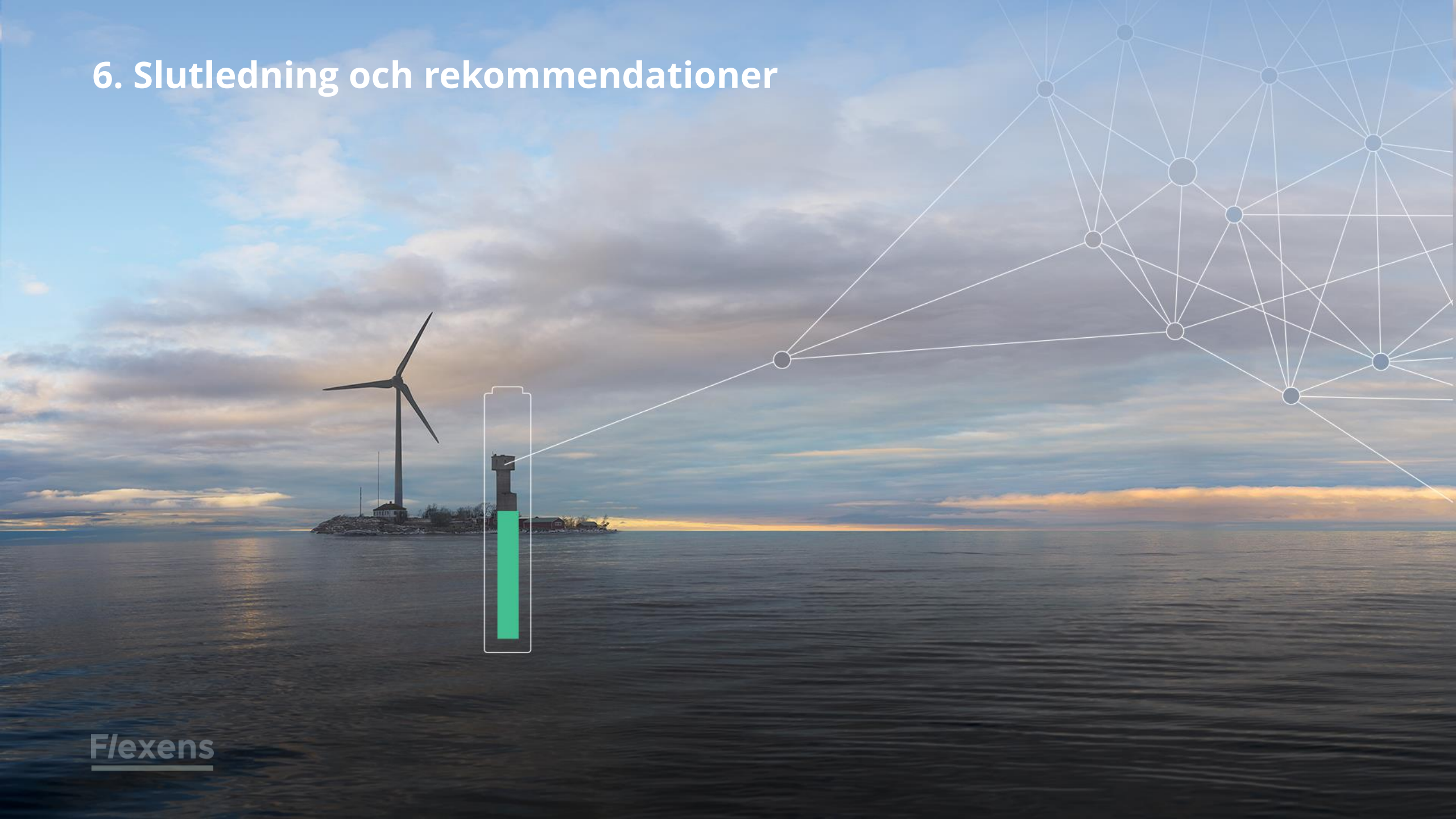
MTK:s och SLC:s jordmånsprogram



2022

Statsrådets redogörelse om en klimatplan för markanvändningssektorn

6. Slutledning och rekommendationer



Slutledning och rekommendationer

SLUTLEDNING

Centralt för Ålands framtida klimatneutralitet och avgörande för att nå målen inom trafik- och värmesektorn är elektrifiering och tillgång till förnybar el. Förutsättningen är ett elnät, med tillräcklig kapacitet på olika spänningsnivåer, både på och i anknytning till Åland, utökat med energilagring och flexiblare elkonsumtion. Dessutom visade arbetet att:

- Uppvärmningen av byggnader blir allt mer förnybar - investeringsstöd och informativa kampanjer kan påskynda utvecklingen.
- Klimatarbetet gynnas av att fler jordbruk övergår till ekologiska lösningar.
- Batteridrift, samt vätgas- eller flytande, grön bränsledrift på långa rutter, kan ersätta majoriteten av de fossila bränslen som används i skärgårdstrafiken.
- På grund av industrins oundvikliga utsläpp kommer denna sektor antagligen inte vara klimatneutral 2050.
- Avfallet förväntas fördubblas till år 2030, men med åtgärder kan ökningen bromsas.
- Upphandlingskriterier är effektiva styrinstrument för påskyndad klimatneutralitet.

REKOMMENDATIONER

- Prioritera elnätets kapacitet och funktionalitet.
- Utarbeta upphandlingsstrategier och planläggning för energiprojekt på Ålands mark och vatten.
- Prioritera utsläppsfri sjöfart i upphandlingar och/eller egen regi.
- Skapa gröna investeringsstöd, och aktivt identifiera lämpliga finansieringsalternativ och modeller.
- Utarbeta en plan för sektorintegrering på Åland.
- Integrera utbyggnad av laddningsinfrastruktur för el och väte både inom Landskapsregeringen och kommuner.
- Utarbeta tydliga offentliga upphandlingskriterier som tar Ålands klimatambitioner i beaktande.
- Skapa förutsättningar för cirkulär ekonomi.
- Erbjud energiexpertis till kommuner och vid behov mindre företag.
- Hålla regelbundna informationskampanjer med varierande klimatfokus över tid.
- Påbörja planering av konkreta åtgärder, samt kontinuerligt informera det åländska samhället om framsteg.
- Följa kolsänkors roll framöver, och utarbeta åtgärder inom detta område.

7. Bilagor



Bilagor

Utredning av de åländska växthusgasutsläppen

- Bilaga 1: Jämförelse av åtgärder med klimatstrategin och bärkraft
- Bilaga 2: Beräkning av växthusgasutsläppen från Finlands kommuner (SYKE)
- Bilaga 3: Ålands nuvarande energi- och klimatstrategi
- Bilaga 4: Klassificering av scopes
- Bilaga 5: Påverkan av åtgärder



Flexens
FLEXIBLE ENERGY SOLUTIONS