



DK2020

Klimaplaner for hele Danmark

Strategisk energi- og klimaplanlægning i DK2020 - Holbæk Kommune

Dokumentation af scenarier

Ea Energianalyse

18. Januar 2022



Ea Energianalyse

Indhold

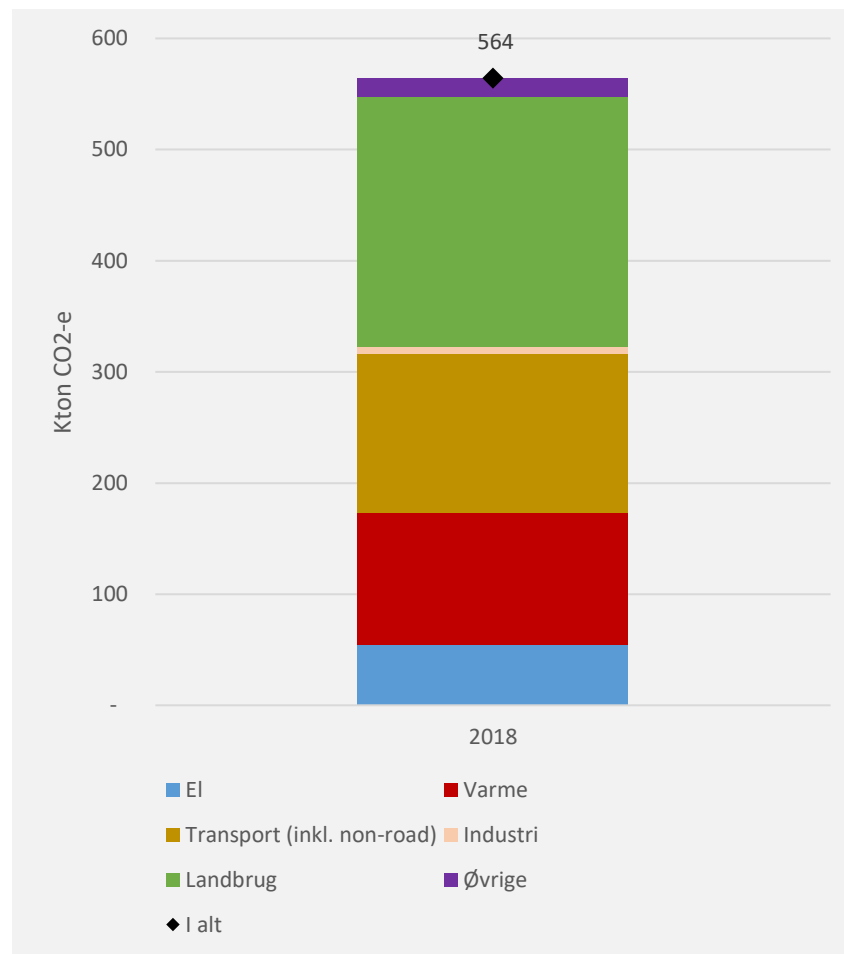
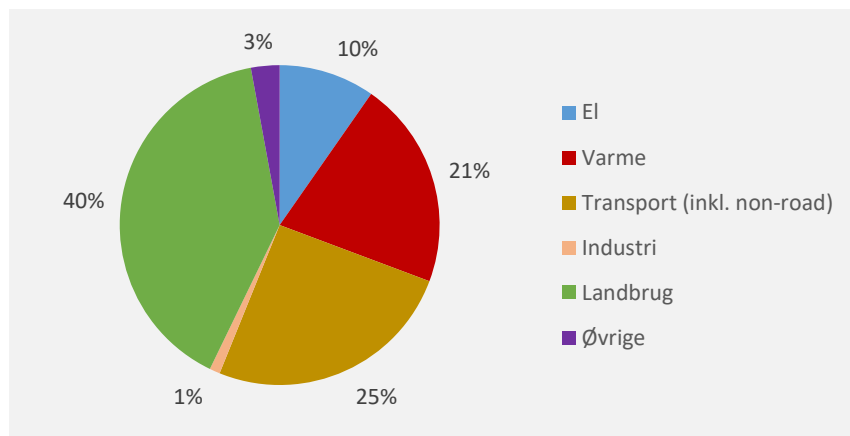
1. Det geografiske CO₂-regnskab
2. Kort om de nationale rammer
3. Scenariestruktur og metode
4. Scenarieforudsætninger
5. Samlede energifremskrivninger
6. Samlede drivhusfremskrivninger
7. Tillæg: CO₂-neutral 2050

Bilag

1. DET GEOGRAFISKE CO2- REGNSKAB

CO2-udledning i basisåret 2018

- Analysen er baseret på kortlægningen fra den strategiske energiplan, dog med revideret landbrugsdata fra nyeste version af Energi- og CO2-regnskabet.
- Kortlægningen viser en CO2-udledning på samlet **564 kton CO2-e** for Holbæk Kommune som geografisk område i 2018.
- Fordelingen af udledningen viser, at landbrugssektoren står for 40% af Holbæk Kommunes samlede udledninger. El- og varmesektoren tilsammen står for ca. 31%, mens transportsektoren står for ca. 25%. De resterende 4% af udledningerne kommer fra industri og øvrige udledninger (spildevand, affaldsdeponi, kølemidler mv).



Opdaterede emissioner fra landbrug

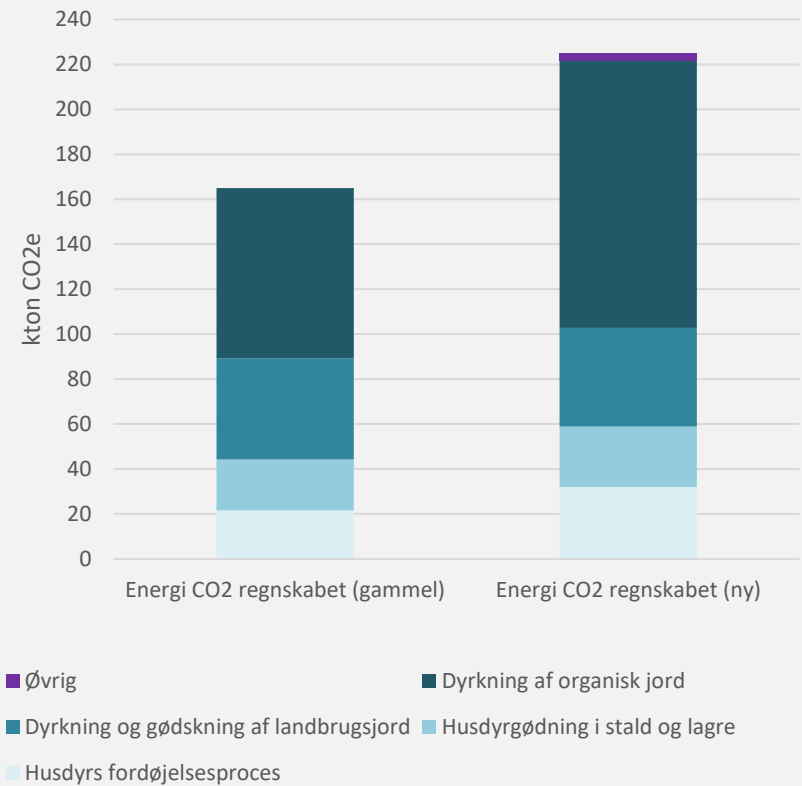
Der er kommet ny data og metode til kortlægning af landbrugsrelaterede emissioner i Energi- og CO₂-regnskabet.

Med den opdaterede metode er emissionerne fra landbrug i Holbæk Kommune blevet opjusteret fra 166 kton til 225 kton for 2018 – i alt en stigning på ca. **60 kton** CO₂-ækvivalenter. (2019 data er fortsat ikke tilgængeligt). Indflydelsen for det samlede CO₂-regnskab kan ses på næste side.

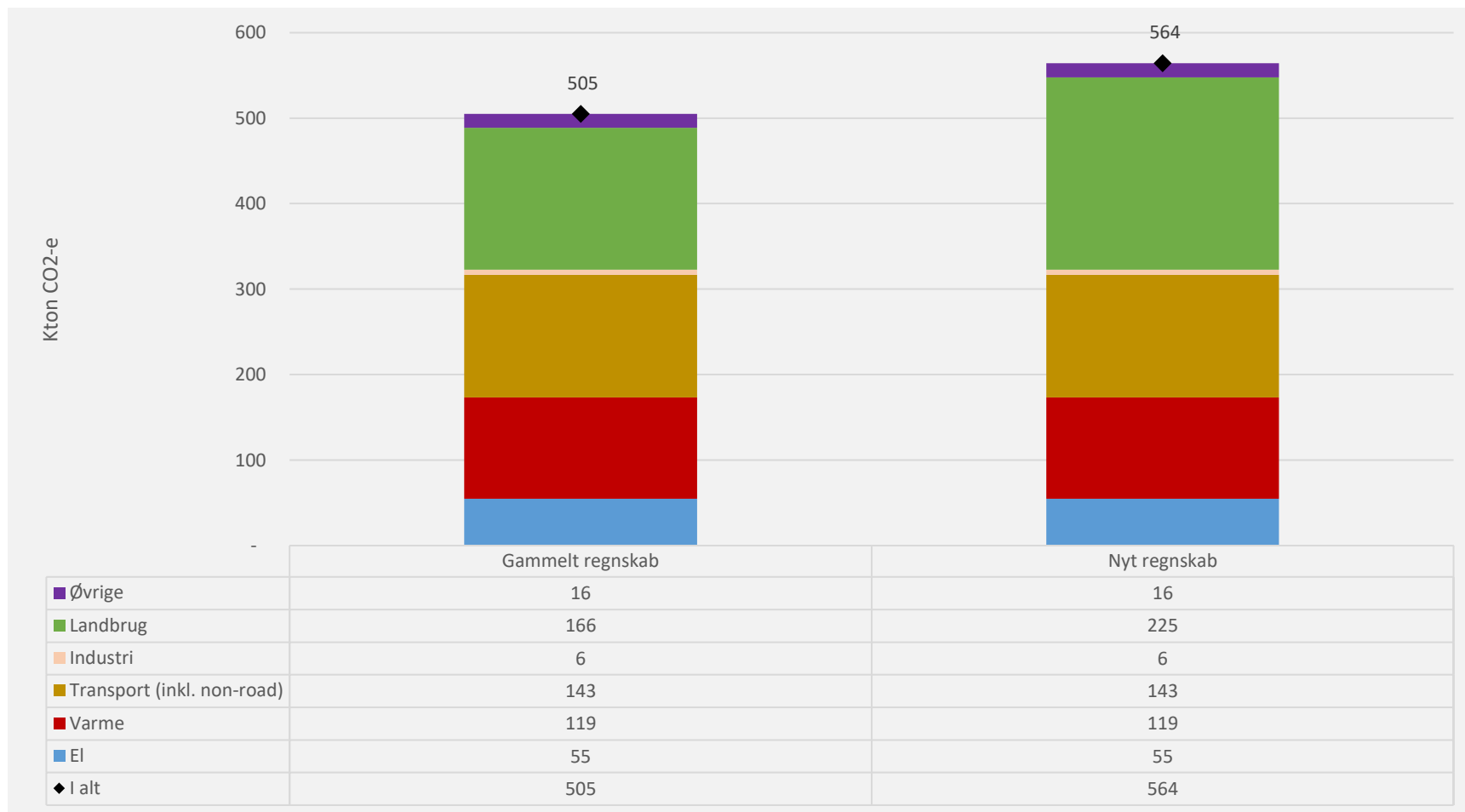
På figuren til højre ses landbrugsemissioner i hhv. det gamle og det nye regnskab.

- Især er emissionerne fra lavbundsJORDE (43 kton opjustering) og husdyrs fordøjelsesprocesser (10 kton opjustering) medvirkende til de højere emissioner.
 - Emissionsfaktorerne for de forskellige typer lavbundsJORDE er blevet betydeligt opjusteret ift. den tidligere metode.
 - Metoden til opgørelse af metan fra husdyrs fordøjelsesproces er blevet revideret, så der nu anvendes samme metode som i Klimafremskrivningen 2021.

Landbrugsemissioner i Holbæk 2018
per kategori



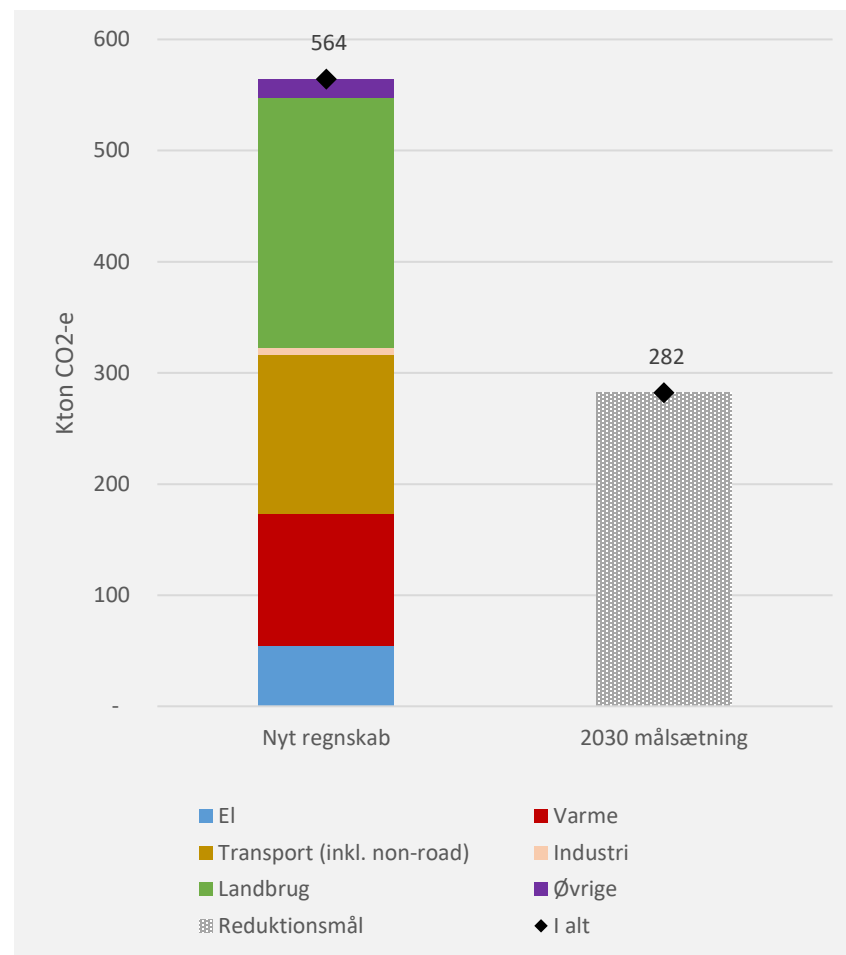
Gammelt og nyt 2018 regnskab



2030 målsætning

Holbæk Kommune har et mål om 70% reduktion af drivhusgasser for kommunens geografi i 2030 ift. 1990.

- Da der ikke foreligger lokal energi- og CO2-data tilbage fra 1990, er 70% reduktion i 2030 ift. 1990 i den nuværende strategiske energiplan oversat til 50% reduktion i 2030 ift. 2018.
 - Den gamle målsætning (50% reduktion ift. den gamle kortlægning) var på 250 kton CO₂-e.
- Det nye udgangspunkt – hvor udledningerne fra landbrugssektoren er blevet revideret med plus 60 kton – betyder, at 50% reduktion i 2030 ift. 2018 nu giver et **reduktionsmål på 282 kton CO₂-e i 2030.**

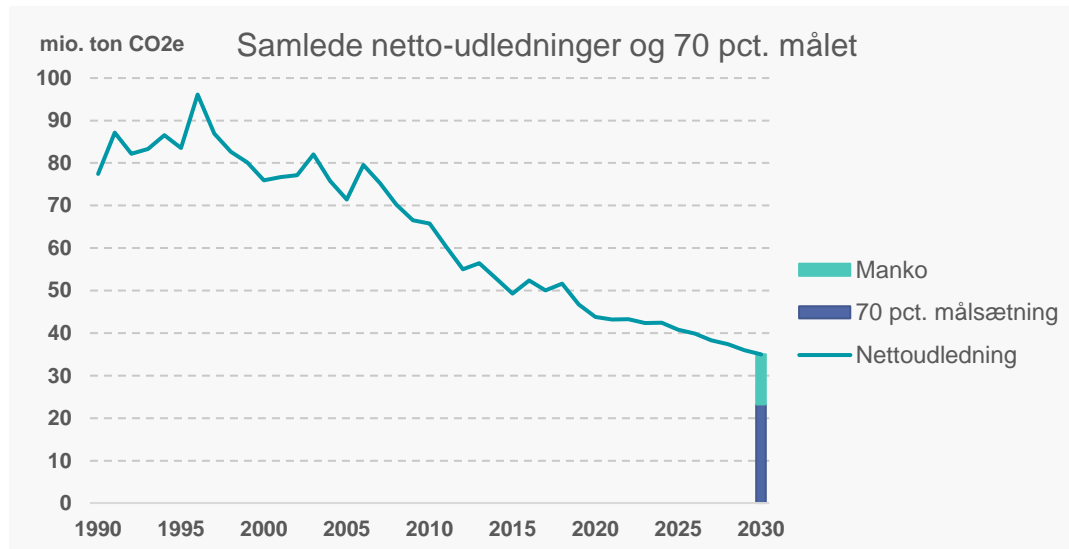


2. KORT OM DE NATIONALE RAMMER

70% reduktionsmålsætning

I slutningen af 2019 blev Klimaloven bredt vedtaget i Folketinget, som har gjort målet om 70% reduktion i 2030 ift. 1990 til lov. Ifølge klimaloven relaterer reduktionsmålet sig til CO₂-udledningen fra dansk grund. Det betyder dels, at udledninger forbundet med import af varer og services ikke er inkluderet i målet og dels at det ikke er muligt at købe CO₂-kreditter i udlandet til at opnå målet.

I henhold til klimaloven skal der hvert femte år med bistand fra Klimarådet fastlægges en national klimamålsætning med et 10-årigt perspektiv samt en klimahandlingsplan. Endvidere skal der hvert år udarbejdes en klimastatus, en sektoropdelt fremskrivning, et klimaprogram samt en redegørelse til Folketinget om effekterne af den samlede klimapolitik. Den første redegørelse blev fremlagt for Folketinget i december 2020, mens den seneste redegørelse kom i februar 2021.



Den nyeste fremskrivning fra Energistyrelsen, Klimafremskrivningen 2021, peger på, at effekten af nuværende nationale politikker og handlinger er en CO₂-reduktion på 55% i 2030 ift. 1990. Med andre ord, mangler der fortsat reduktioner på ca. 12 mio. ton. Her peger Klimarådet bl.a. på CO₂-fangst og en generel drivhusgasafgift.

Der er yderligere fastsat et indikativt delmål om 50-54% reduktion i 2025 ift. 1990 (i dag viser Klimafremskrivningen 47% i 2020 ift. 1990).

Figur: Energistyrelsen, Klimafremskrivning 2021

Energi- og klimaaftaler

Aftale	Beskrivelse	Vurderet effekt
Energiaftalen for energi og industri mv. (22. juni 2020)	Aftalen fastslår, at energisektoren i 2030 skal være fri for kul, olie og naturgas, og peger på elektrificering som vejen derhen. Med den nye klimaafale fra juni 2020 lægges der op til et kraftigt løft af produktionen fra havvind, således at kapaciteten på landsplan forventes at blive øget til i alt ca. 9 GW i 2030. Aftalen indeholder derudover bl.a. tilskud til udfasning af olie- og gasfyr, tilskud til energibesparelser, en svag forøgelse af energiafgifterne på olie og gas samt en reduktion i afgiften på el til opvarmningsformål og støtte til biogas.	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaafalen forventes at føre til at yderligere ca. 170.000 olie- og gasfyr konverteres til varmepumper eller fjernvarme. Det vil medføre at gasforbruget til opvarmning på landsplan reduceres med <u>ca. 60 procent</u> sammenholdt med 2018. (NB: Klimafremskrivningen 2021 siger 35% gasudfasning og 85% olieudfasning). • Bedre økonomi for grøn fjernvarmeproduktion • En grøn elforsyning <p>I forbindelse med den nye klimaafale fra juni 2020, skal en fjernvarmeudbygning i vise positiv samfundsøkonomi ift. det billigste grønne alternativ, hvilket i mange tilfælde vil være en luft-vand varmepumpe fremfor tidligere at skulle vise positiv økonomi ift. naturgas.</p>
Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi (16. juni 2020)	Med planen lægger et stort flertal af folketinget op til paradigmeskifte på affaldsområdet. Affaldssektoren skal være klimaneutral i 2030, som skal opnås ved reducerede affaldsmængder, øget udsortering af plastik samt øget genanvendelse.	<ul style="list-style-type: none"> • 80% udsortering af plastik med tilsvarende fald i emissionerne fra affaldskraftvarme • 30% reduktion i affaldsforbrændingskapaciteten
Grøn omstilling af vejtransporten (4. december 2020)	Aftalen indebærer en mere lempelig indfasning af registreringsafgiften på elbiler og plug-in hybrider samt øgede afgifter på diesel og benzin. Forbrugerprisen på lavemissionsbiler sænkes derfor relativt til fossile biler.	<ul style="list-style-type: none"> • 775.000 nul- og lavemissionsbiler i 2030 (svarende til ca. 24% af bilflåden i 2030) • Derudover lægges der i aftalen op til, at rammerne bør udvides, så målet i 2030 er 1 mio. nul- og lavemissionsbiler (svarende til ca. 30% af bilflåden)

Landbrugsaftale

- *Indgået 4. oktober 2021*
- Bindende reduktionsmål for landbrug og arealanvendelse på 55-65% i 2030 ift. 1990. Det svarer til 38-52% reduktion i 2030 ift. 2018.
- Tiltagene i landbrugsaftalen er opdelt i to spor:
 - ”Nye indsatser”, som er tiltag der kan implementeres direkte. Har indsatser med reduktionspotentiale på **1,9 mio. ton CO₂e**.
 - ”Udviklingsspor”, som er tiltag der kræver teknologisk udvikling. Har indsatser med reduktionspotentiale på **5,0 mio. ton CO₂e**.
- Medtages ”Nye indsatser” er der nationalt en manko i 2030 på 9,9 mio. ton CO₂e ift. Klimafremskrivningen 2021. Medtages også indsatserne i ”Udviklingsspor” mankoen i 2030 4,9 mio. ton CO₂e.
- På næste slide vises grafisk udviklingen i de nationale udledninger samt reduktioner. Først vises 1990 frem til 2018, hvorefter den forventede udvikling vises frem til 2030 som følge af de nuværende aftaler medtaget i Klimafremskrivningen samt yderligere reduktioner som følge af landbrugsaftalen.

Indsatser i Landbrugsaftalen

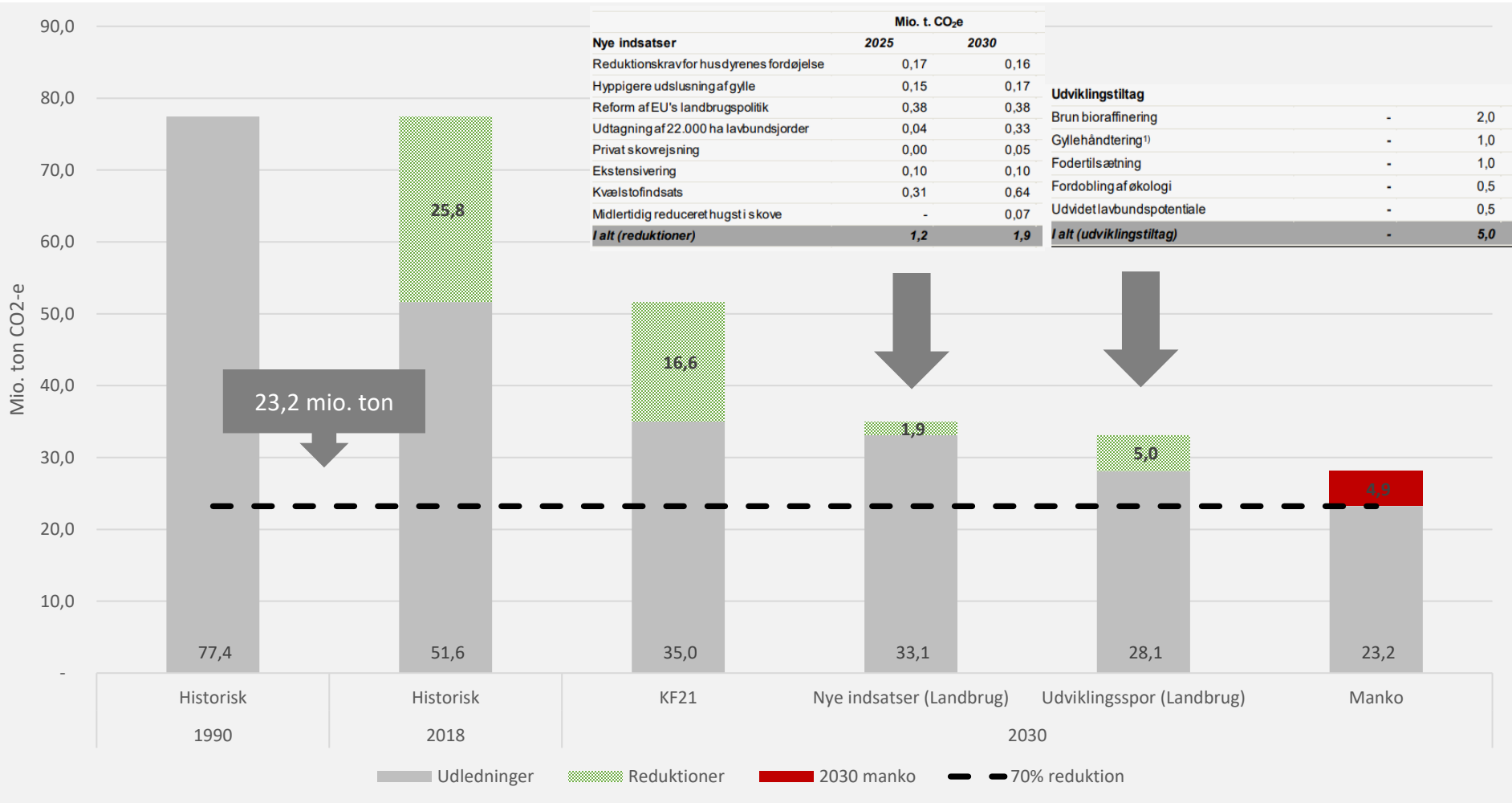
”Nye indsatser”

Nye indsatser	Mio. t. CO ₂ e	
	2025	2030
Reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse	0,17	0,16
Hypigere udslusning af gylle	0,15	0,17
Reform af EU's landbrugspolitik	0,38	0,38
Udtagning af 22.000 ha lavbundsjord	0,04	0,33
Privat skovrejsning	0,00	0,05
Ekstensivering	0,10	0,10
Kvælstofindsats	0,31	0,64
Midlertidig reduceret hugst i skove	-	0,07
I alt (reduktioner)	1,2	1,9

”Udviklingsspor”

Udviklingstiltag		
Brun bioraffinering	-	2,0
Gyllehåndtering ¹⁾	-	1,0
Fodertilsætning	-	1,0
Fordobling af økologi	-	0,5
Udvidet lavbundspotentiale	-	0,5
I alt (udviklingstiltag)	-	5,0

Manko i 2030



3. SCENARIESTRUKTUR

Formål med scenarier

Opfyldelsen af Holbæk Kommunes klima- og energimålsætninger kræver markante, lokale handlinger. Samtidig er det en forudsætning, at de nationale rammer, i kraft af særligt afgifter og tilskud, understøtter den grønne omstilling. Derfor foretages en scenarieanalyse, som vil give konkrete bud på, hvordan reduktionsmålene kan opnås.

- En scenariestruktur giver et godt overblik over det mulige kommunale handlerum samtidig med, at effekten af konkrete indsatser kan vurderes indbyrdes ift. hinanden.
- Scenarierne kan pege på de indsatsområder, som er særligt relevante for Holbæk Kommune at prioritere frem mod 2030 og 2050.
- Det bliver muligt at opstille sektorspecifikke målsætninger.
- Er konsistent med kravene i DK2020 CAP-Frameworket:
 - I DK2020 projektet arbejdes der med fremtidsscenarier, også kaldet reduktionsstier. Scenarierne skal vise drivhusgasudviklingen indenfor kommunens geografi i forskellige situationer. Ofte opstilles en reference (også kaldet status-quo eller BaU-scenarie) samt ét eller flere scenarier, som viser effekten af yderligere indsatser og tiltag. Scenarierne skal vise vejen til det kommunale mål om CO₂-neutralitet i 2050 samt eventuelle kommunale delmål, fx et 2030 mål – i Holbæk Kommunes tilfælde 50% CO₂-reduktion ift. 2018.

Scenariemodellen

Ea Energianalyse har i forbindelse med tidligere projekter udviklet en scenariemodel, som har været anvendt af bl.a.:

- Kommuner: *Aarhus, Helsingør, Allerød, Frederiksberg, Roskilde, Rudersdal, Gentofte, Rødovre, Furesø og Fredensborg*
- Regioner: *Hovedstaden og Syddanmark*

Modellen er et excel-baseret regnearksværktøj, som gør det muligt at opstille reference- og reduktionsscenarioer til forskellige målår, fx 2030, 2040 og 2050.

Modellen omfatter følgende sektorer: husholdninger, handel/service, industri, kommunen og transportsektoren, landbrug, produktion af biogas og E-fuels samt CCS.

Resultatet af analyserne er bl.a. elbalancer, fjernvarmebalancer, bruttoenergiforbrug og CO₂-udledning.

En detaljeret oversigt over modellens moduler kan ses af billedet til højre.

Oversigt over modellens moduler

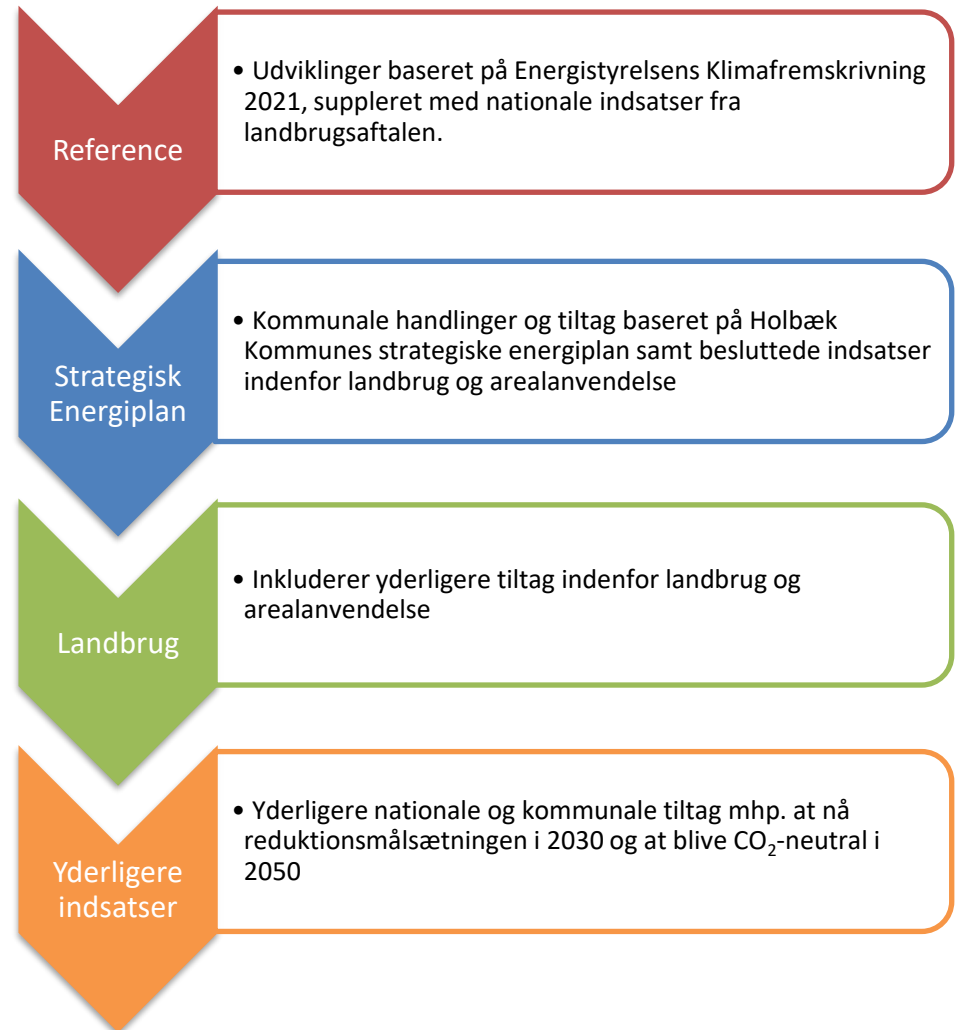
Faneblad	Type
Fælles forudsætninger	Grundlæggende forudsætninger
Endeligt energiforbrug (input)	Statistik
Rumevarmefremskrivning	Forudsætninger for fremskrivning
Rumvarme_Husholdninger	Opvarmning
Rumvarme_Handel og service	Opvarmning
Rumvarme_Kommunen	Opvarmning
Varme_Produktionserhverv	Opvarmning
Fjernvarmeforsyning	Opvarmning
Samlet varme	Resultater for varme
Landbrug	Landbrug og arealanvendelse
Skovrejsning	Reduktionspotentiale ved skovrejsning
Biogas produktion	Produktion af biogas
E-fuel produktion	Produktion af E-fuels
Transportfremskrivning	Forudsætninger for fremskrivning
Transport	Transport
Fremskrivning klassisk el	Forudsætninger for fremskrivning
Elbalance	Resultater
Endelig energiforbrug	Resultater
Bruttoenergiforbrug og CO ₂	Resultater
Sektoropdelt CO ₂	Resultater
Sektoropdelt CO ₂	Resultater
Bruttoenergiforbrug og CO ₂	Resultater
Endelig energiforbrug	Resultater
Elbalance	Resultater
Fremskrivning klassisk el	Resultater for fremskrivning

Scenariestruktur

Oven på udgangspunktet fra basisåret 2018 er fire scenarier opstillet, som alle bliver evalueret i nedslagsårene 2030 og 2050.

- **Reference** (også i CAP-Frameworket kaldet status-quo-scenariet), som omfatter forventede nationale og regionale udviklinger baseret på Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021.
- **Strategisk Energiplan**, som er baseret på handlinger og indsatser fra Holbæk Kommunes strategiske energiplan 2020-2030.
- **Landbrug**, som indeholder indsatser og tiltag indenfor landbrug og arealanvendelse.
- **Yderligere indsatser**, som tager udgangspunkt i en række potentielle indsatser og handlinger, som gør, at Holbæk Kommune kan opnå sine reduktionsmålsætninger.

På de følgende slides bliver de fire scenarier nærmere beskrevet, ligesom de sektorspecifikke scenarieforudsætninger bliver vist for de enkelte scenarier og de to nedslagsår.



Reference

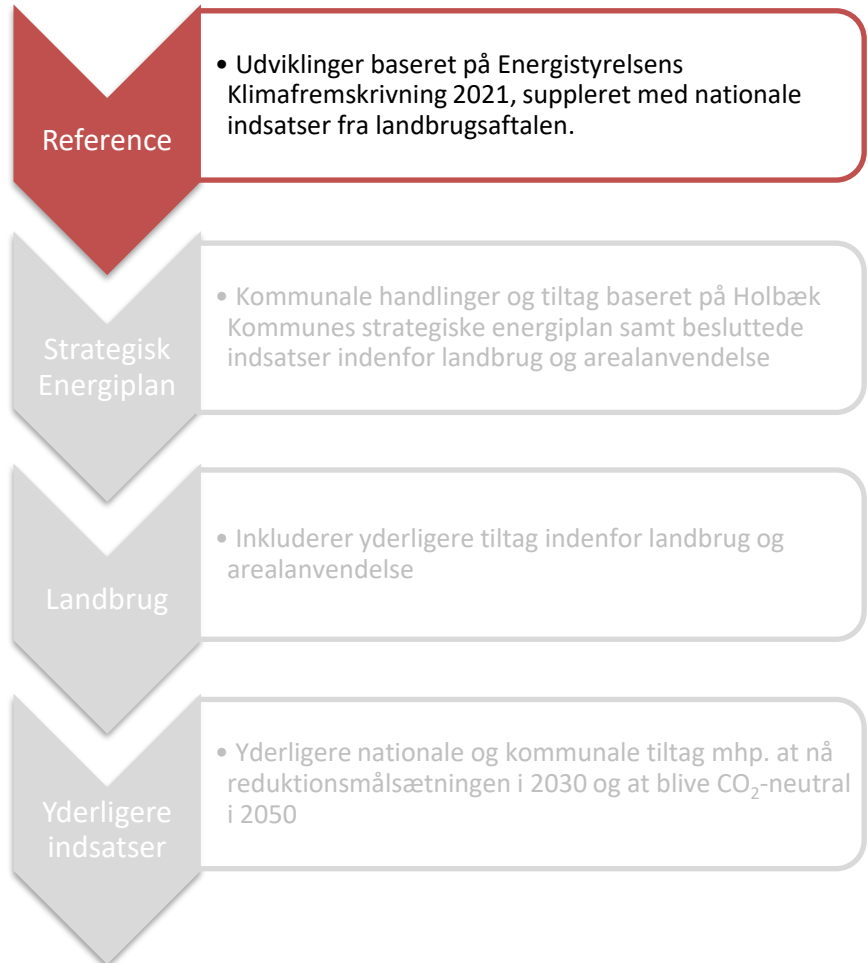
Holbæk Kommunes vej i den grønne omstilling vil i væsentligt omfang afhænge af de rammevilkår, som vil gælde i de kommende år – og som i vid udstrækning bestemmes i folketinget og til dels i EU. Indretningen af energi- og CO₂-afgifter, registreringsafgifter på biler og tilskudssystemer til vedvarende energi mv. har således stor betydning for, hvilke løsninger, der er økonomisk attraktive for borgere, virksomheder og forsyningselskaber.

Reference er opstillet pba. Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021, som medtager effekten af allerede besluttede aftaler på klima-, energi- og affaldsområdet. Referencescenariet adskiller sig dog væsentligt fra Energistyrelsens Klimafremskrivning på transportområdet, hvor der i 2030 er forudsat 30% elbiler i referencescenariet (mod ca. 24% i Klimafremskrivningen). Det er forudsat, da:

- Klimafremskrivningen tager udgangspunkt i de nuværende aftaler, som skal sikre ca. 775.000 elbiler nationalt i 2030. Målsætningen er fortsat 1 mio. elbiler på landsplan i 2030.
- Tendensen indenfor ny-salg af biler viser, at elbilssalget de seneste kvartaler har været højere end forventet. Forsætter denne tendens vil der være betydeligt flere elbiler i 2030 end forudsat i Klimafremskrivningen.

Derudover medtager referencescenariet indsatser indenfor landbrug og arealanvendelse, som er konsekvenser af den nye landbrugsaftale. I referencescenariet indgår således effekten af tiltag fra landbrugsaftalen, som vurderes at komme fra national side via øget regulering og ændrede rammer.

Yderligere indgår der i Reference allerede udførte lokale handlinger i Holbæk Kommune, som har fundet sted i perioden 2018-2021, altså siden basisåret. Det drejer sig primært om idriftsættelse af varmepumper i fjernvarmeproduktionen.



Reference

Vigtigste elementer frem mod 2030

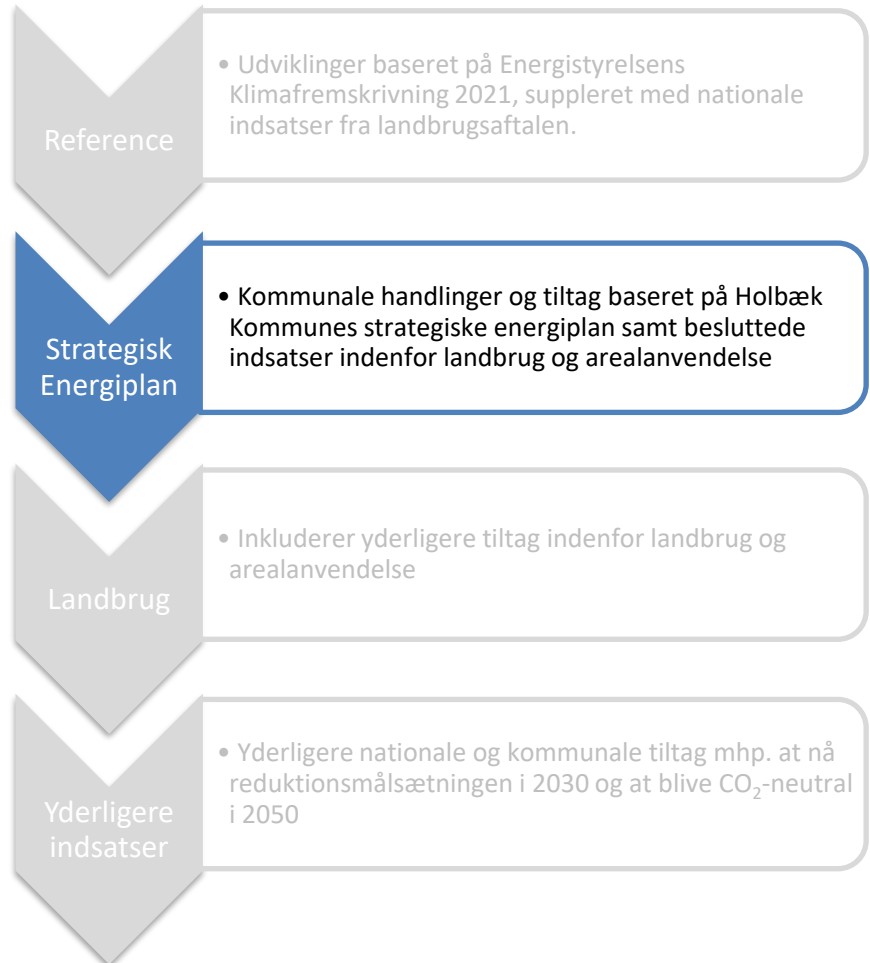
Varmebesparelser	<ul style="list-style-type: none">• 4% varmebesparelse
Olie- og naturgasudfasning	<ul style="list-style-type: none">• 85% udfasning af oliefyr• 35% udfasning af naturgasfyr
Fjernvarme	<ul style="list-style-type: none">• Idriftsættelse af varmepumpe i Jyderup.
Elproduktion	<ul style="list-style-type: none">• Det nationale elsystem bliver grønt (residual-el er grønt)
Elbiler	<ul style="list-style-type: none">• 30% af personbilerne er elbiler
Transportvaner	<ul style="list-style-type: none">• Trafikarbejdet stiger som følge af befolknings- og økonomisk vækst
Busser og tog	<ul style="list-style-type: none">• Elektrificering af togdrift
Landbrug	<ul style="list-style-type: none">• 8% reduktion i udledningerne fra landbrug og arealanvendelse (i alt 17,8 kton CO₂-e). Se mere på slide 42-45.

Strategisk Energiplan

Strategisk Energiplan bygger videre på referencescenariet, men her antages Holbæk Kommune og dens strategiske samarbejdspartnere at gennemføre de handlinger, der fremgår af de nuværende handlingsplaner, primært Holbæk Kommunes Strategiske Energiplan. Vi vil her komme med et bud på, hvordan de enkelte handlinger kan kvantificeres, så det bliver muligt at se effekten af tiltagene i scenariefremskrivningen. Udover reduktioner opnået fra nationale ændringer i energisystemet, vil Holbæk Kommune derfor i dette scenarie opnå yderligere reduktioner som følge af lokale indsatser.

Indenfor landbrug og arealanvendelse er der i **Strategisk Energiplan** medtaget Naturfondens udtag af lavbundsjord i Åmosen og skovrejsning gennem Growing Trees Network, da disse to indsatser allerede er under implementering.

Forskellen fra **Referencescenariet** og **Strategisk Energiplan** viser effekten af lokale handlinger i Holbæk Kommune.



Strategisk Energiplan

Vigtigste elementer frem mod 2030

Varmebesparelser	<ul style="list-style-type: none">• 5% varmesparelser (handling 13)
Olie- og naturgasudfasning	<ul style="list-style-type: none">• 100% udfasning af oliefyr (varmeplan)• 80% udfasning af gasfyr (varmeplan)
Fjernvarme	<ul style="list-style-type: none">• Ny grøn fjernvarmeproduktion (forudsat primært at være store varmepumper)
Elproduktion	<ul style="list-style-type: none">• Ca. 8 gange så meget sol og 4 gange så meget vind som i dag (handling 6)
Elbiler	<ul style="list-style-type: none">• 35% af personbilerne er elbiler (handling 9)
Transportvaner	<ul style="list-style-type: none">• 2% reduktion i det fremskrevne trafikarbejde for personbiler (handling 12)
Busser og tog	<ul style="list-style-type: none">• Elektrificering af togdrift• 50% elbusser (handling 10) (Alle Movia busser)
Landbrug	<ul style="list-style-type: none">• 16% reduktion i udledningerne fra landbrug og arealanvendelse (i alt 36,7 kton CO₂-e). Se mere på slide 42-45.

Landbrugsscenariet

Landbrugsscenariet bygger videre på **Strategisk Energiplan** og medtager følgende indsatser på landbrugsområdet:

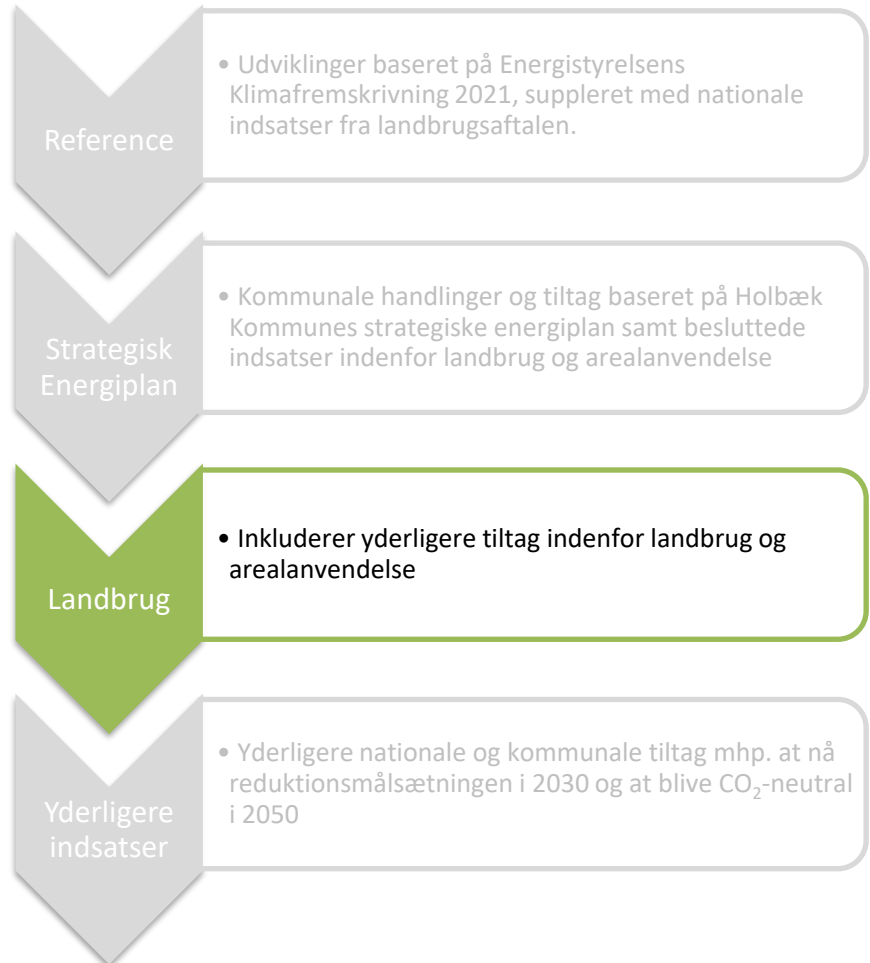
Konkrete indsatser i Holbæk Kommune:

- Kommunens egne produktionsarealer bliver konverteret til skov og græsningsareal.
 - 50 ha produktionsareal til skov.
 - 40 ha til græsningsareal.
- Yderligere 500 ha traditionel landbrugsjord bliver konverteret til skov gennem partnerskaber med bl.a. Growing Trees Network.

Indsatser baseret på landbrugsaftalen ("**Nye indsatser**"):

- I alt 26% (10%-point mere end efter udtag i Åmosen) af al lavbunds jord udtages med midler fra regeringens lavbunds jordspulje. En blanding af forskellige typer lavbunds jord antages udtaget.

I alle andre sektorer end landbrug og arealanvendelse følger **Landbrugsscenariet** forudsætningerne i **Strategisk Energiplan**.



Landbrug

Vigtigste elementer frem mod 2030

Varmebesparelser	<ul style="list-style-type: none">• 5% varmesparelser (handling 13)
Olie- og naturgasudfasning	<ul style="list-style-type: none">• 100% udfasning af oliefyr (varmeplan)• 80% udfasning af gasfyr (varmeplan)
Fjernvarme	<ul style="list-style-type: none">• Ny grøn fjernvarmeproduktion (forudsat primært at være store varmepumper)
Elproduktion	<ul style="list-style-type: none">• Ca. 8 gange så meget sol og 4 gange så meget vind som i dag (handling 6)
Elbiler	<ul style="list-style-type: none">• 35% af personbilerne er elbiler (handling 9)
Transportvaner	<ul style="list-style-type: none">• 2% reduktion i trafikarbejdet for personbiler (handling 12)
Busser og tog	<ul style="list-style-type: none">• Elektrificering af togdriften• 50% elbusser (handling 10) (Alle Movia busser)
Landbrug	<ul style="list-style-type: none">• 23% reduktion i udledningerne fra landbrug og arealanvendelse (i alt 52,6 kton CO₂-e). Se mere på slide 42-45.

Yderligere indsatser

Yderligere indsatser indeholder primært indsatser indenfor landbrug og arealanvendelse. I modsætning til **Landbrugssceneriet** indeholder dette scenarie indsatser baseret på landbrugsaftalens "Udviklingsspor".

- Yderligere udtag af lavbundsjord baseret på landbrugsaftalens "Udviklingsspor" vil resultere i ca. 50% udtag af lavbundsjord. Det er beregnet, at effekten er 44% reduktion af de tilknyttede emissioner.
- Yderligere gyllehåndtering på alle bedrifter – ikke specificeret hvordan dette skal gøres.
- Yderligere foderalternativer. – ikke specificeret hvordan dette opnås.
- Fordobling af arealet til økologi.

Yderligere indsatser indeholder også antagelser om stærkere nationale rammevilkår frem mod 2030, som kan påvirke lokalt i Holbæk Kommune:

- Incitament til flere varmebesparelser
- Reduktion af personbilens trafikarbejde (øget grøn mobilitet)
- Elektrificering af den tunge transport
- Elektrificering af halvdelen af industrien



Yderligere indsatser

Vigtigste elementer frem mod 2030

Varmebesparelser	<ul style="list-style-type: none">• 7% varmesparelser (handling 13)
Olie- og naturgasudfasning	<ul style="list-style-type: none">• 100% udfasning af oliefyr (varmeplan)• 80% udfasning af gasfyr (varmeplan)
Fjernvarme	<ul style="list-style-type: none">• Ny grøn fjernvarmeproduktion (forudsat primært at være store varmepumper)
Elproduktion	<ul style="list-style-type: none">• Ca. 8 gange så meget sol og 4 gange så meget vind som i dag (handling 6)
Elbiler	<ul style="list-style-type: none">• 35% af personbilerne er elbiler (handling 9)• Yderligere elektrificering af den tunge transport
Transportvaner	<ul style="list-style-type: none">• 4% reduktion i trafikarbejdet for personbiler (handling 12)
Kollektiv transport	<ul style="list-style-type: none">• 75% elbusser (Alle Movia busser og 50% øvrige busser)
Landbrug	<ul style="list-style-type: none">• 42% reduktion i udledningerne fra landbrug og arealanvendelse (i alt 94,6 kton CO₂-e). Se mere på slide 42-45.

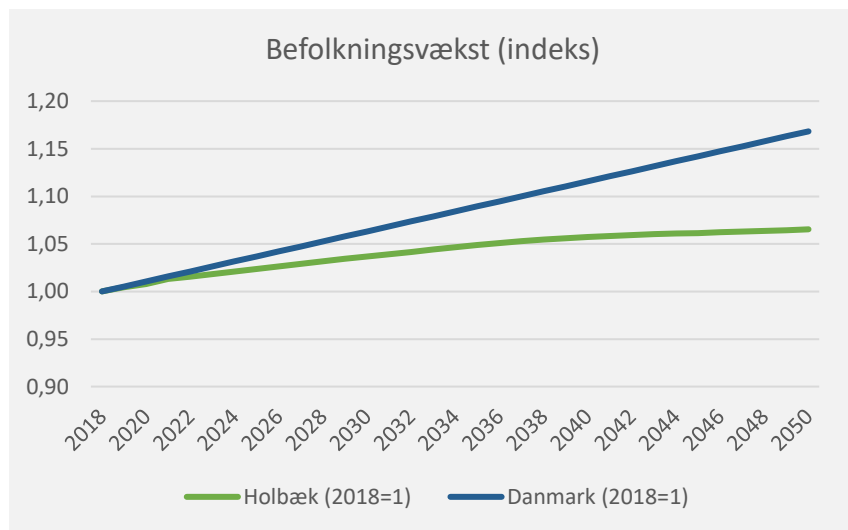
Fælles forudsætninger for alle fire scenarier

4.A SCENARIEFORUDSÆTNINGER

Fælles forudsætninger

Befolkningsvækst

Fælles for de fire fremtidsscenarier er det forudsat, at der vil være en svag befolkningstilvækst i Holbæk Kommune (lidt lavere end fremskrivningen på landsplan). Isoleret set vil en tilvækst af indbyggere i kommunen tilsvarende hæve energiforbruget; der bliver bygget nye boliger, der vil være mere transport på vejene og i den kollektive transport, elforbruget vil stige mv (se de næste slides).



Nationale udviklinger

Importeret el (i Energi- og CO₂-regnskabet benævnt residual-el) er forudsat at grøn fra 2030 og frem. De nuværende energiaftaler lægger op til, at produktionen fra solceller mere end seksdobles på nationalt plan, mens havvindmøllekapaciteten mere end firdobles frem til 2030 og samtidig forventes fossile brændsler at blive udfaset på de centrale kraftværker.

- **Importeret el fra det nationale elsystem (residual-el) i 2030 og frem er antaget emissionsfrit**

Teknologiudvikling vil medføre stigende virkningsgrader for køretøjer, som vil betyde højere energieffektivitet i transportsektoren. Udvikling energieffektivitet er baseret på Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021.

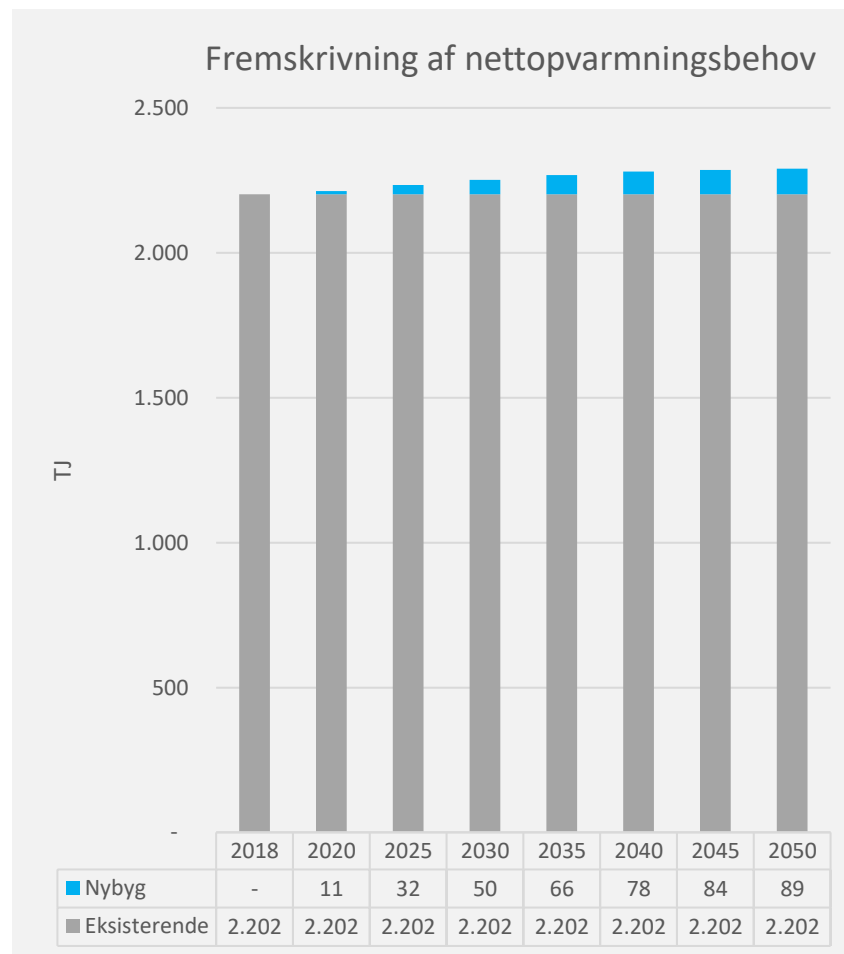
- **10% forbedring af virkningsgraderne i 2030**
- **20% forbedring af virkningsgraderne i 2050**

Stigende varmebehov

Befolkningsprognosen (se figur på forrige slide) for Holbæk Kommune viser, at der i 2030 er lige knapt 73.600 indbyggere – en stigning på ca. 2.600 ift. 2018. Forlænges tendensen yderligere fra fremskrivningens seneste tre år (2030-2032), vil der i 2050 være 75.600 indbyggere – en stigning på ca. 4.600 ift. 2018.

Som resultat af befolkningstilvæksten er det forudsat, at opvarmningsbehovet ift. 2018 stiger med 2,3% i 2030 og 4,0% i 2050 i alle scenarierne, hvis der ikke udføres nogen form for varmebesparelser. Udviklingen kan ses på figuren til højre.

- Det er forudsat, at nye indbyggere får det opvarmede areal i Holbæk Kommune til at stige med 82 m²/indbygger, som dækker over stigning i boligmasse samt i service, erhverv og kommunale bygninger (fx skoler).
- Det er forudsat, at nyt opvarmet areal har et varmebehov på 65 kWh/ m².

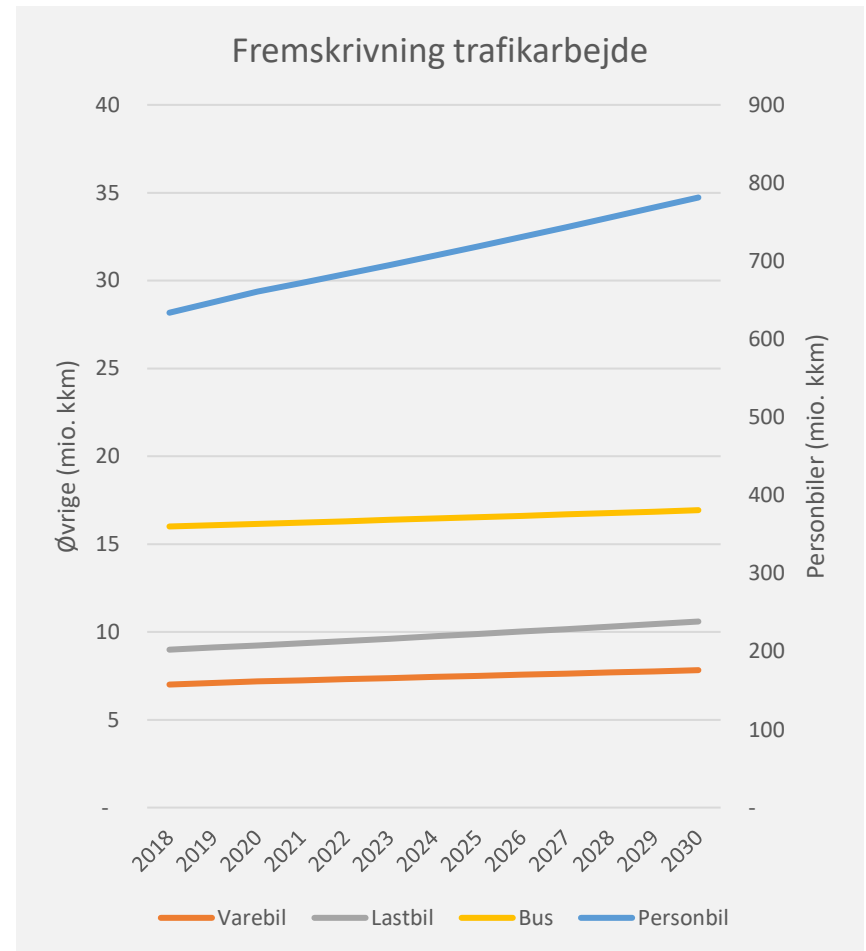


Stigende trafikarbejde

Trafikarbejdet forventes at stige som følge af befolkningsvækst, øget vejinfrastruktur, økonomisk vækst og at folk pendler længere. Energistyrelsens Klimafremskrivning forudsætter en årlig vækst på 1,97% frem til 2040 for personbiler. Vejdirektoratets analyser med Landstrafikmodellen peger dog på, at væksten ikke vil fordele sig jævnt over landet. Generelt forventes således højere trafikvækst i Jylland end på vejene omkring hovedstadsområdet og på Sjælland. Derfor anvendes en anelse mindre vækstrate årligt, samt en korrektion for at befolkningsvæksten i Holbæk Kommune er lavere end på landsplan. Der er anvendt følgende vækstrater:

- Personbiler: 1,7% per år
- Varebiler: 0,9% per år
- Lastbiler: 1,4% per år
- Busser: 0,5% per år

På figuren til højre ses fremskrivning af trafikarbejdet i mio. køretøjskilometer (kkm) frem mod 2030 for varebiler, lastbiler og busser på venstre akse (kaldet "øvrige") og personbiler på højre akse.



Scenariespecifikke forudsætninger

4.B. SCENARIEFORUDSÆTNINGER

Varmebesparelser

- I **Referencen** reduceres nettovarmebehovet med 4% i 2030 og 12% i 2050 ift. basisåret 2018. Der sker som følge af naturlig renovering samt incitamenter til energirenovering fra de politisk vedtagne aftaler (fx håndværkerfradraget).
 - Niveaulet for varmebesparelser er estimeret, baseret i videst muligt på Klimafremskrivningen.
 - For kommunens bygninger er det forudsat, at nettovarmebehovet reduceres med samme procentsatser.
- I **Strategisk Energiplan** og **Landbrug** reduceres nettovarmebehovet med 5% i 2030 og 15% i 2050 ift. basisåret 2018. Det sker som følge af både den naturlige renovering, nationale rammevilkår og samt en styrket lokal indsats i Holbæk Kommune (handling #13 og handling #14 i den strategiske energiplan).
- I **Yderligere indsatser** reduceres nettovarmebehovet med 7% i 2030 og 21% i 2050 ift. basisåret 2018. Det er forudsat på baggrund af en analyse af det samfundsøkonomiske optimale niveau for varmebesparelser udført af Ea for "Renovering på Dagsordenen". (https://www.ea-energianalyse.dk/wp-content/uploads/2020/02/1770_renovering_p%C3%A5_dagsordenen.pdf). Den højere besparelsesprocent er forudsat at komme både fra endnu mere lokal fokus og prioritering af indsatser omkring varmebesparelser understøttet af endnu stærkere nationale rammevilkår (fx målrettede tilskudsordninger).

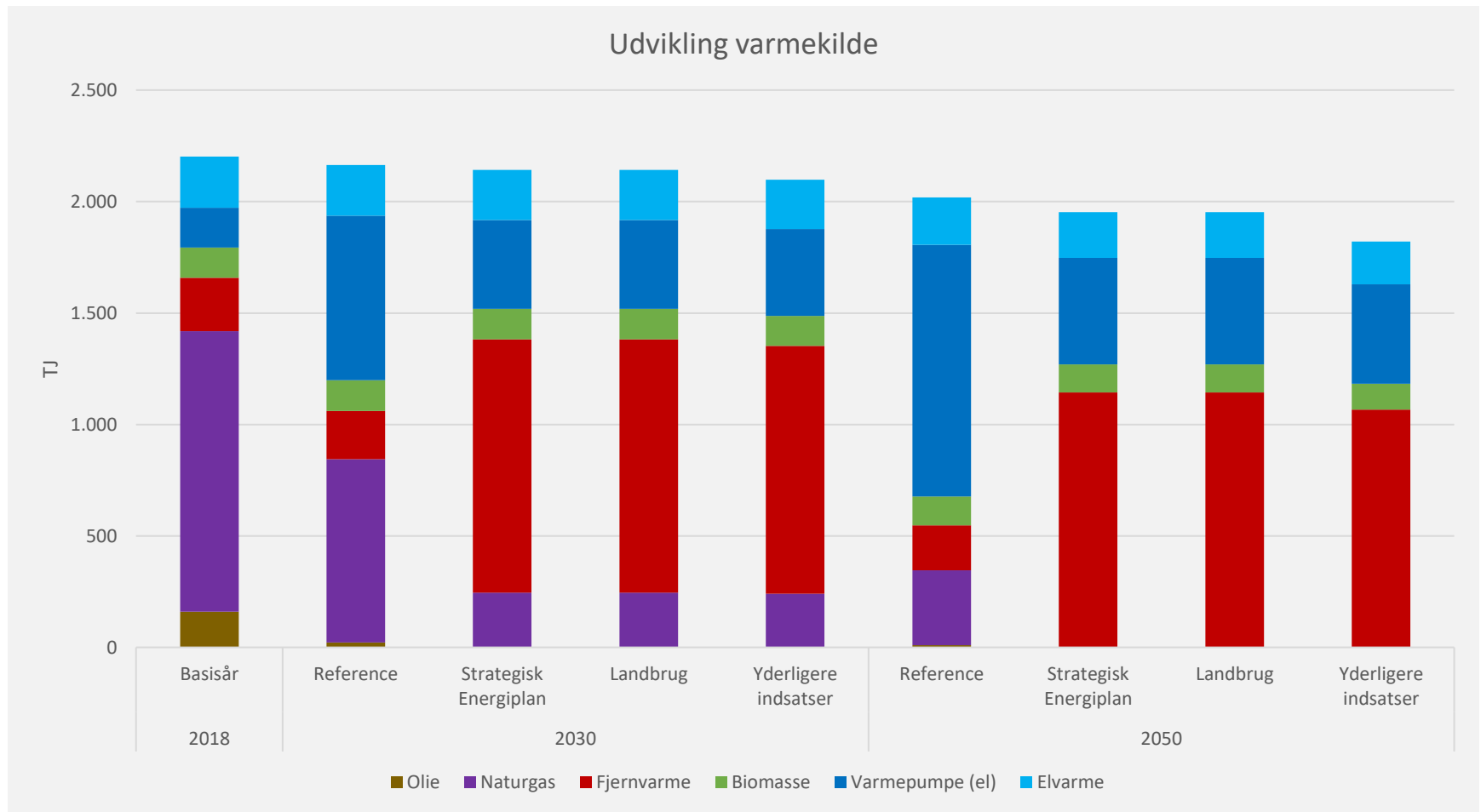
Varmebesparelser (% ift. 2018)	2030	2050
Referencen	4%	12%
Strategisk Energiplan og Landbrug	5%	15%
Yderligere indsatser	7%	21%

Varmekilder

- I **Reference** udfases 85% oliefyr og 35% af naturgasfyr (baseret på udfasningsprocenter i Klimafremskrivning 2021), som er forudsat at blive konverteret til individuelle varmepumper (og en lille del elvarme) frem mod 2030. Det sker som følge af de nationale rammevilkår og aftaler indgået i 2020, fx tilskudspuljer. Frem mod 2050 er det forudsat, at 73% af naturgasfyrene og 94% af oliefyrene udfases.
- I **Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser** udfases 100% oliefyr og 80% af naturgasfyr. Det sker primært ved fjernvarmeudbygning, men også konvertering til varmepumper. Udfasningsprocenterne er baseret på analyser ifm. udarbejdelse af varmeplanen for Holbæk Kommune og medtager konvertering af varmebehovet i Holbæk, Svinninge og Tølløse. Frem mod 2050 er det forudsat, at 100% af naturgassen bliver udfaset. Det er antaget, at halvdelen af det resterende naturgasforbrug bliver konverteret til fjernvarme og den anden halvdel til varmepumper.
- I **Yderligere indsatser** er det videre forudsat, at 50% af energiforbruget i industrien bliver konverteret til el i 2030 og 80% i 2050.

Fordeling netto-varmebehov	2018		2030		2050	
	Basisår	Reference	Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser	Reference	Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser	
Olie	7%	1%	0%	0%	0%	
Naturgas	57%	38%	12%	17%	0%	
Fjernvarme	11%	10%	53%	10%	59%	
Varmepumper	8%	34%	19%	56%	24%	
Biomasse	6%	6%	6%	6%	6%	
Elvarme	10%	11%	1%	11%	11%	

Udvikling varmekilder



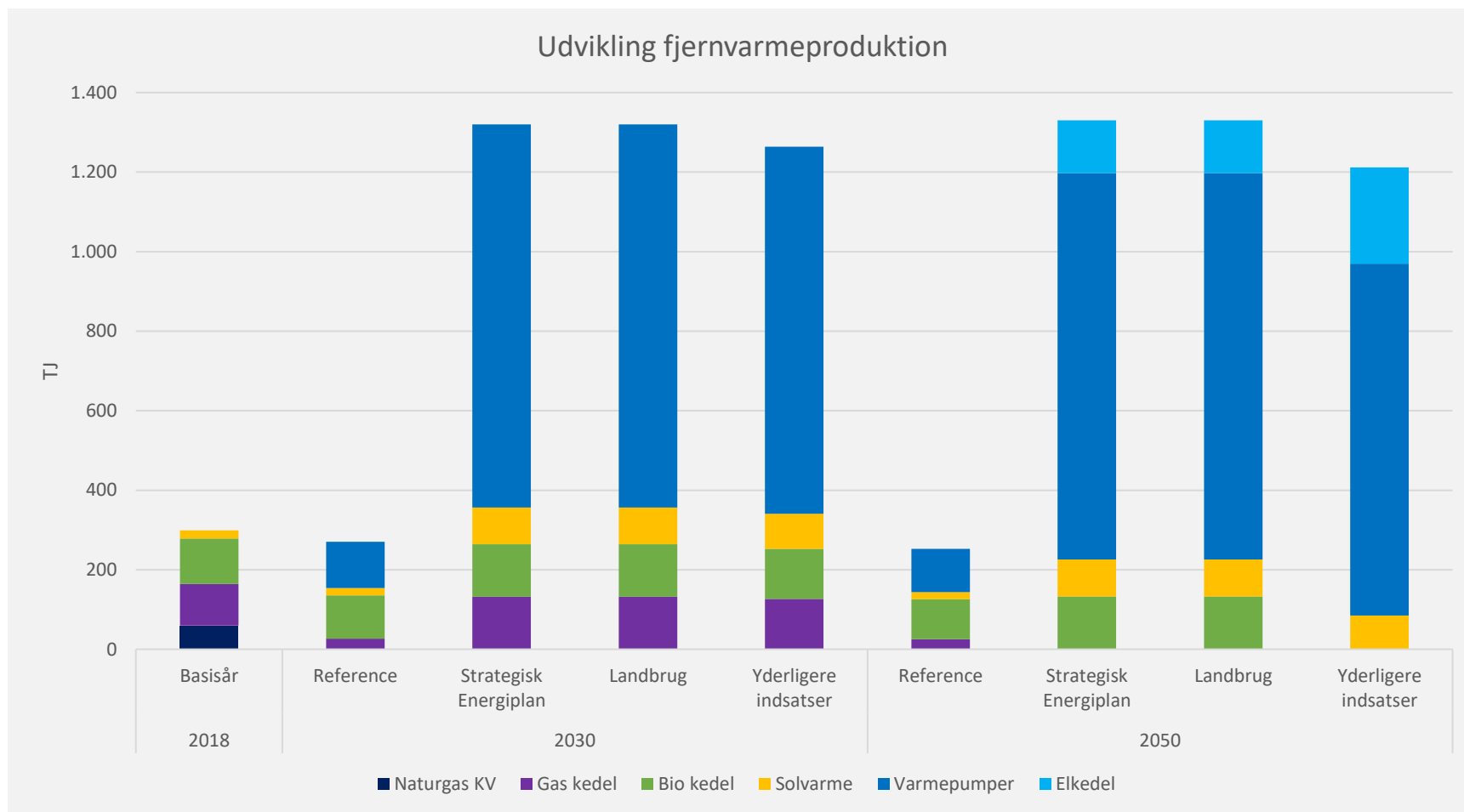
Fjernvarmeproduktion

- I **Referencen** idriftsættes varmepumpen i Jyderup, mens den øvrige produktion forsætter som i dag.
- I **Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser** er det antaget, at ny fjernvarmeproduktion til det nye varmebehov er produceret primært på varmepumper og bio-spidslast i 2030. Varmelagre og elkedler er forudsat frem mod 2050 at bidrage til fuldkommen grøn fjernvarmeproduktion.

Der er forudsat et varmetab på 20% (baseret på data fra Energi- og CO2-regnskabet) i **Reference**, mens der i de øvrige scenarier er forudsat et varmetab på 14%, da varmetabet forventes lavere i de nye fjernvarmesystemer.

	2018	2030		2050	
		Reference	Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser	Reference	Strategisk Energiplan, Landbrug og Yderligere indsatser
Kraftvarme:	20%	0%	0%	0%	0%
- Naturgas	20%	0%	0%	0%	0%
- Bio	0%	0%	0%	0%	0%
- Affald	0%	0%	0%	0%	0%
Kedler:	73%	50%	20%	50%	20%
- Naturgas	35%	10%	10%	10%	0%
- Bio	38%	40%	10%	40%	10%
- El	0%	0%	0%	0%	10%
Varmepumper	0%	43%	73%	43%	73%
- Varmepumper	0%	43%	73%	43%	73%
Solvarme	7%	7%	7%	7%	7%
- Solvarme	7%	7%	7%	7%	7%

Udvikling fjernvarmeproduktion

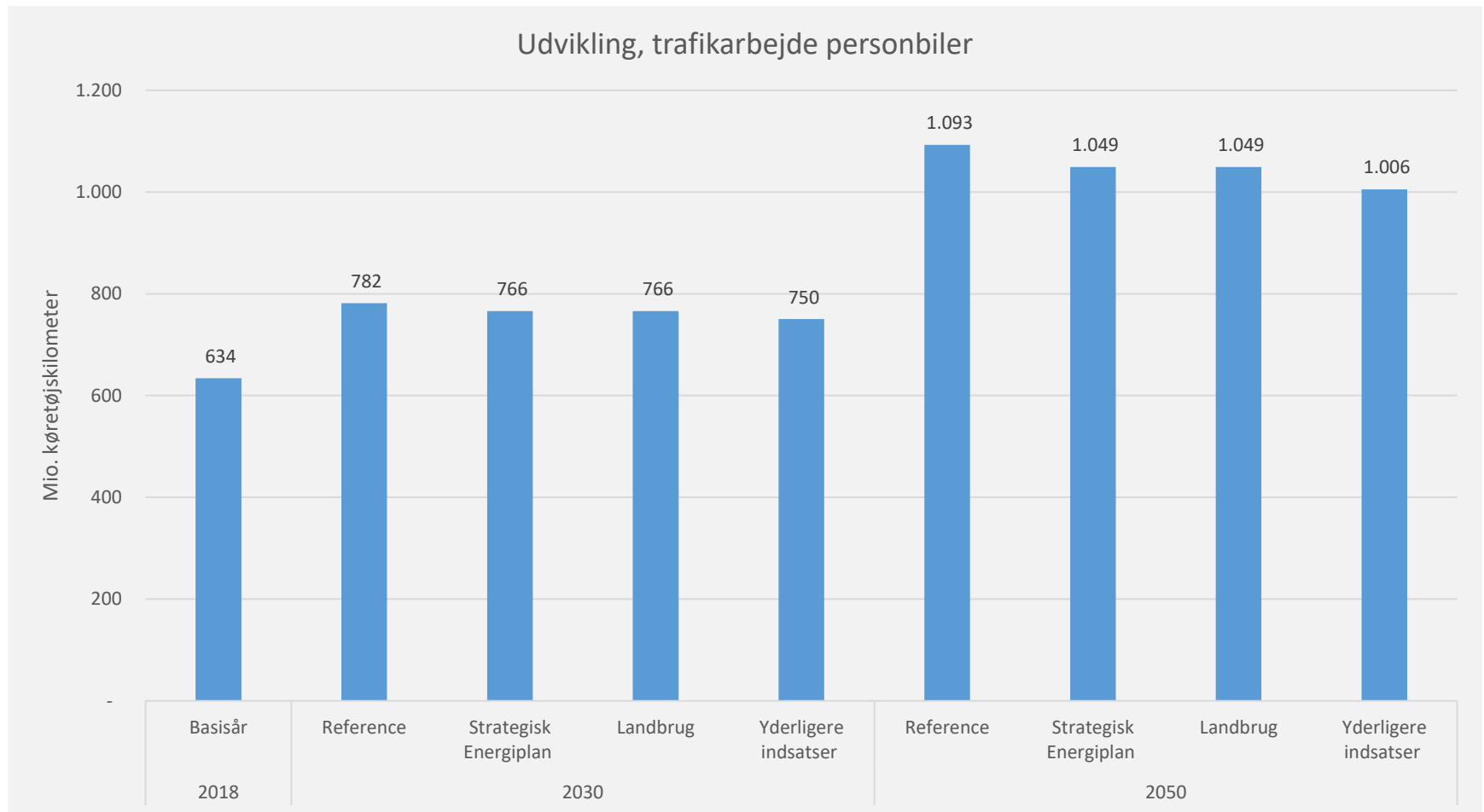


Transportvaner

- I **Referencen** stiger trafikarbejdet jf. fremskrivningen. (19% stigning i 2030 ift. 2018).
- I **Strategisk Energiplan** og **Landbrug** er det forudsat, at det fremskrevne trafikarbejde for personbiler reduceres med 2% i 2030 og 4% i 2050 som følge af de indsatser, der ligger i Holbæk Kommunes handleplan, hovedsageligt at forbedre forholdene for kollektiv transport, cyklisme og gang (handling #12).
- I **Yderligere indsatser** er det forudsat, at det fremskrevne trafikarbejde for personbiler reduceres med 4% i 2030 og 8% i 2050. Den højere reduktionsprocent er forudsat at komme både fra endnu mere lokal fokus og prioritering af indsatser omkring grønne trafikvaner understøttet af stærkere nationale rammevilkår (fx en generel drivhusgasafgift, som potentielt vil påvirke økonomien for personbilisme og road-pricing).

Reduktion i privatbilisme (% ift. 2018)	2030	2050
Reference	0%	0%
Strategisk Energiplan og Landbrug	2%	4%
Yderligere indsatser	4%	8%

Udvikling transportvaner

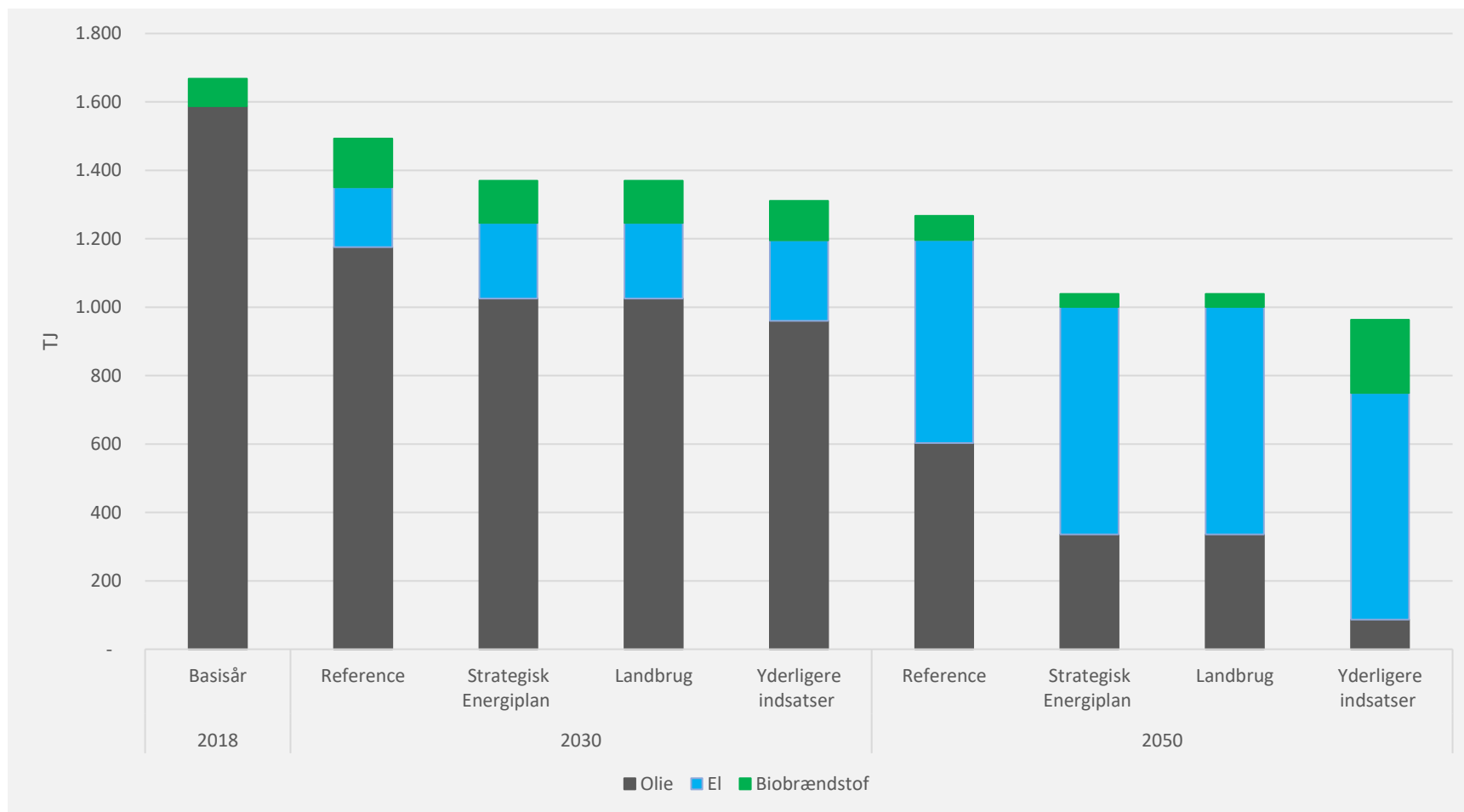


Drivmidler til transport

- I **References** er det forudsat, at 30% af personbiler er eldrevne i 2030. Det svarer til en jævn fordeling nationalt ved en forventning om 1 mio. elbiler. Det er antaget, at Holbæk Kommune i referencen vil have samme andel elbiler som nationalt. Varebiler er antaget at følge udviklingen for personbiler. Iblanding af biobrændstof er baseret på Klimafremskrivningen.
- I **Strategisk Energiplan og Landbrug** er der forudsat 5%-point flere elbiler end i referencen, som følge af strategi for ladeinfrastruktur i den strategiske energiplan (handling #9). De kollektive busser bliver elektrificeret som følge af Movias planlagte handlinger jf. deres mobilitetsplan. Varebiler er antaget at følge udviklingen for personbiler. Det er forudsat, at dele af den tunge transport kan udnytte den bedre ladeinfrastruktur, således den tunge transport også har 5%-point højere elektrificeringsgrad end i referencen.
- I **Yderligere indsatser** er det antaget, at stærkere rammevilkår i transportsektoren vil understøtte en lidt højere elektrificeringsgrad i den tunge transport. Stærkere nationale rammevilkår og en styrket indsats målrettet mod turistbusser, vil også bidrage til højere elektrificeringsgrad af busserne. Det er fortsat ikke klart hvordan den tunge transport (samt fly og non-road transport) skal omstilles. Her vil teknologiudvikling være en afgørende og sætte retningen, og elektrificering er derfor en antagelse. Road-pricing på lastbiler kan bidrage til forceret omstilling.

	2030			2050		
	Reference	Strategisk Energiplan og Landbrug	Yderligere indsatser	Reference	Strategisk Energiplan og Landbrug	Yderligere indsatser
Personbiler og varebiler						
- Benzin/diesel	62%	58%	58%	18%	9%	0%
- El	30%	35%	35%	80%	90%	90%
- Bio	8%	7%	7%	2%	1%	10%
Lastbiler						
- Benzin/diesel	85%	80%	71%	71%	62%	34%
- El	5%	10%	20%	20%	30%	50%
- Bio	10%	10%	9%	9%	8%	16%
Busser						
- Benzin/diesel	79%	45%	22%	60%	27%	9%
- El	11%	50%	75%	33%	70%	90%
- Bio	10%	5%	3%	7%	3%	1%

Udvikling drivmiddel



Elsektoren

Fremtidens elsektor

Frem mod 2030 forventes det, at elproduktionen i Danmark går mod at blive baseret 100% på vedvarende energi og derved emissionsfri. Analyser foretaget af Ea Energianalyse for Dansk Industri og Energifonden peger på, at elforbruget frem mod 2050 vil stige betragteligt som følge af elektrificering af opvarmnings- og transportsektoren. Derudover vil der være behov for et stort elforbrug til produktion af electrofuels (PtX), altså el-baserede brændstoffer og/eller CO₂-fangst og lagring i stor skala.

Hvis Danmark skal nå 70% reduktionsmålet er det sandsynligt, at elforbruget på landsplan skal være steget til over 50 TWh i 2030 – en stigning på ca. 50% ift. 2018. Det øgede elforbrug vil betyde, at der vil være brug for større mængder grøn elproduktionskapacitet. Udfasningen af kul frem mod 2030 samt fokus på begrænsning af brugen af biomasse gør udbygning af vind- og solkapaciteten nødvendig. En stor del af den nye kapacitet kan opstilles som havvind, men det vil formentligt også kræve, at der også opsættes landvind og solceller.

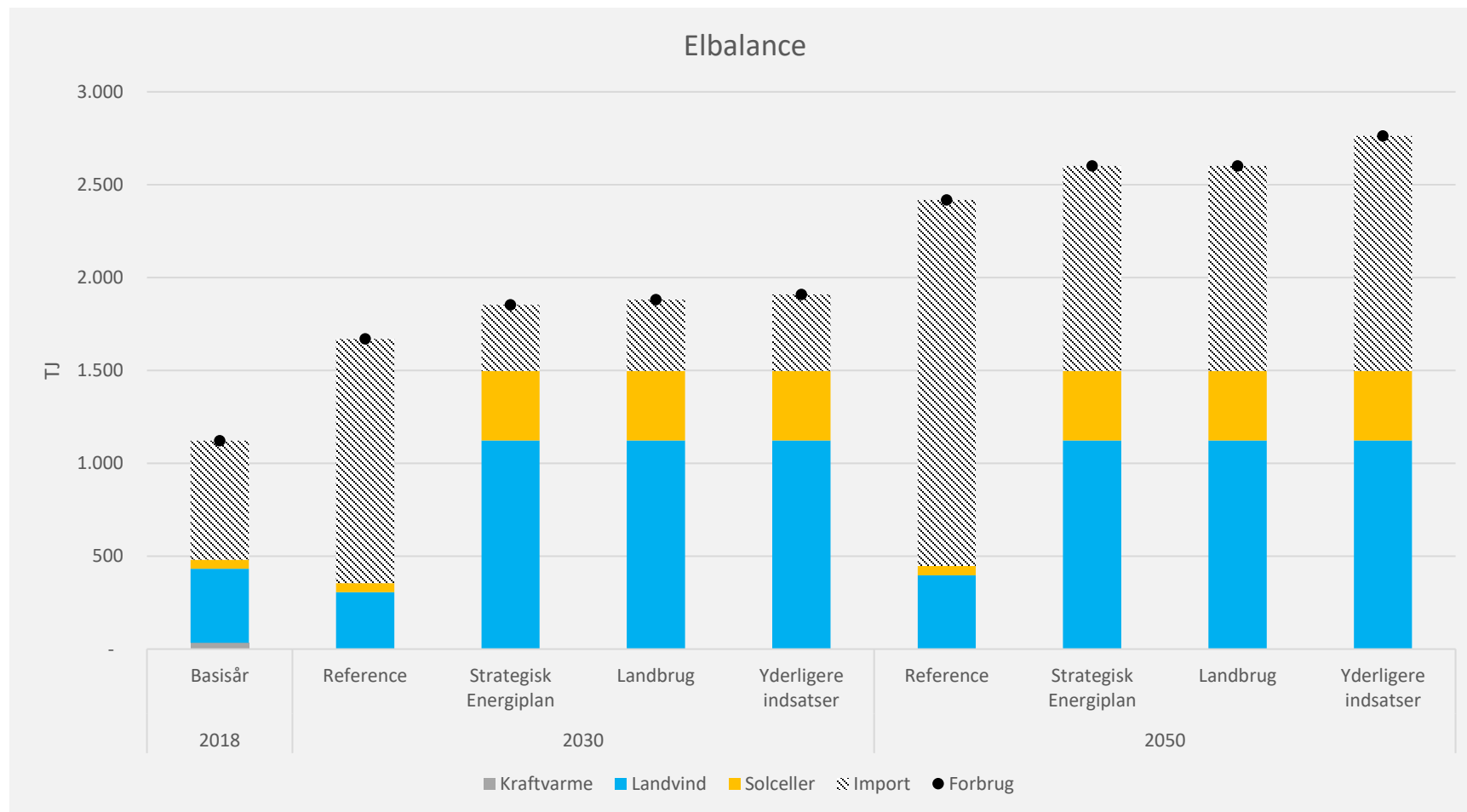
Elsektoren i de fire scenarier

Kortlægningen viser, at Holbæk Kommune i 2018 havde en egenproduktion af el på 482 TJ – 398 TJ fra landvindmøller, 49 TJ fra solceller, og 35 TJ fra naturgaskraftvarme.

Ved at øge elproduktionen fra vindmøller og solceller kan Holbæk Kommune være med til at sikre, at der er tilstrækkelig grøn el til at erstatte de fossile kraftværker og til at forsyne de nye typer af elforbrug, som kommer med elektrificeringen.

- I **Referencen** er det forudsat, at Holbæk Kommune ikke udbygger sin VE-produktionen. Produktionen fra landvindmøllerne falder med ca. 100 TJ da en del af de nuværende møller vil være udtjente i 2030.
- I de tre øvrige scenarier er det forudsat, at geografisk planlægning for vedvarende energianlæg (handling #6) bidrager til en betydelig udvidelse af VE-produktionen i Holbæk Kommune. I forbindelse med denne analyse er der anvendt følgende forudsætninger for produktionen i 2030:
 - Landvindmøller svarende til beregningerne bag den strategiske energiplan, hvor de gamle møller erstattes af 21 moderne møller.
 - 1 km² markbaserede solceller og tagplacerede solceller på det, der svarer til 2% af tagarealet i kommunen.
 - Nærmere analyse af mulighederne for VE-elproduktion fremgår af baggrundsrapporten til den strategiske energiplan.

EIbalance



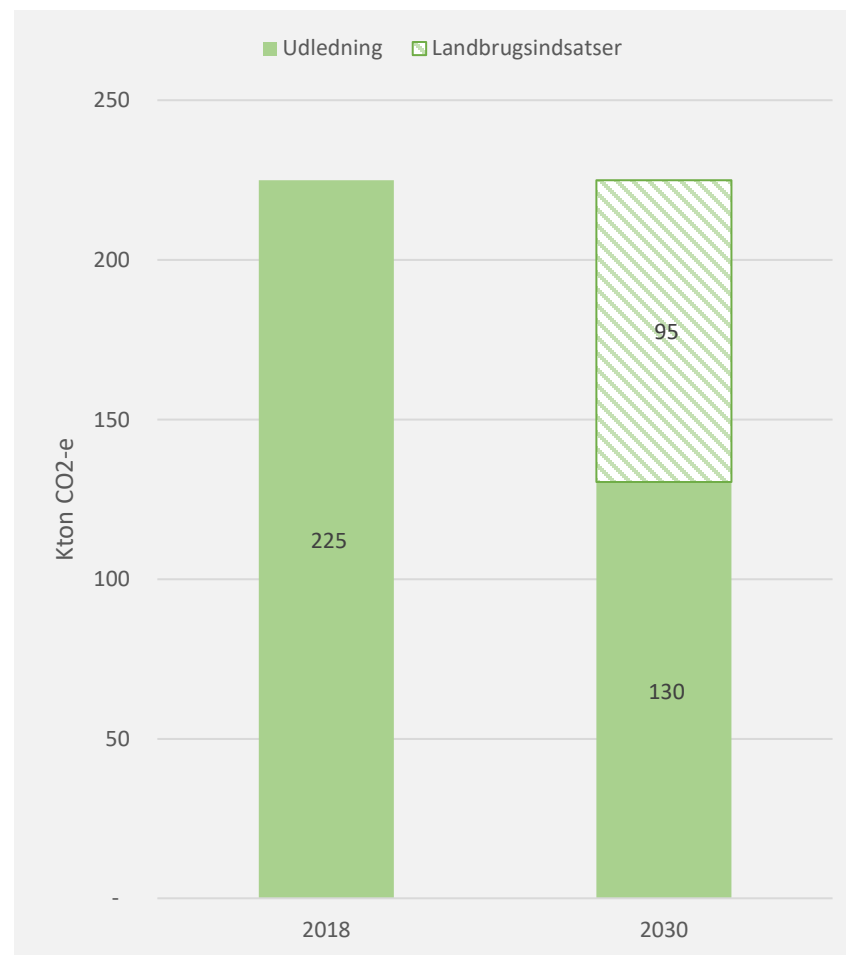
Landbrug og arealanvendelse

Under udarbejdelse af scenarieanalysen er der indgået en bred landbrugsaftale. Effekten af aftalen på landsplan er kort beskrevet under de nationale rammevilkår. For Holbæk Kommune er aftalen oversat til de forskellige scenarier som:

- I **Referencen** er det forudsat, at udledningen fra landbrug og arealanvendelse fortsat er uændret i 2030.
- I **Strategisk Energiplan** er indsatser omkring udtag af lavbundslande og skovrejsning, som allerede er under implementering, medtaget.
- De øvrige indsatser fra landbrugsaftalen er behandlet i enten **Landbrug** eller **Yderligere indsatser**, afhængig af om tiltagene er placeret i landbrugsaftalens "Nye indsatser" eller "Udviklingsspor".

De følgende slides præsenterer forudsætningerne for de tre scenarier.

- Ved overførsel af indsatsernes effekt fra aftalen til Holbæk Kommune er det vurderet, at det samlede reduktionspotentiale er 95 kton CO₂-ækvivalenter i 2030. Det svarer til en reduktion på 42% ift. 2018. **Se figuren til højre.**



Effektvurdering

Reference forudsætter (samlet effekt på 17,8 kton CO₂-e, svarende til 8% reduktion ift. 2018):

- Krav til foder, ikke specifikt bestemt, f.eks. Gennem fedtkrav (**0,8 kton**)
- Krav til hyppigere udslusning (**2,7 kton**)
- Reform af EU's landbrugspolitik (direkte overført national reduktionsprocent) (**5,3 kton**)
- Kvælstofindsats (direkte overført nationale reduktionsprocent) (**9,0 kton**)

Strategisk Energiplan forudsætter (samlet effekt på 18,9 kton CO₂-e, svarende til 8% reduktion ift. 2018):

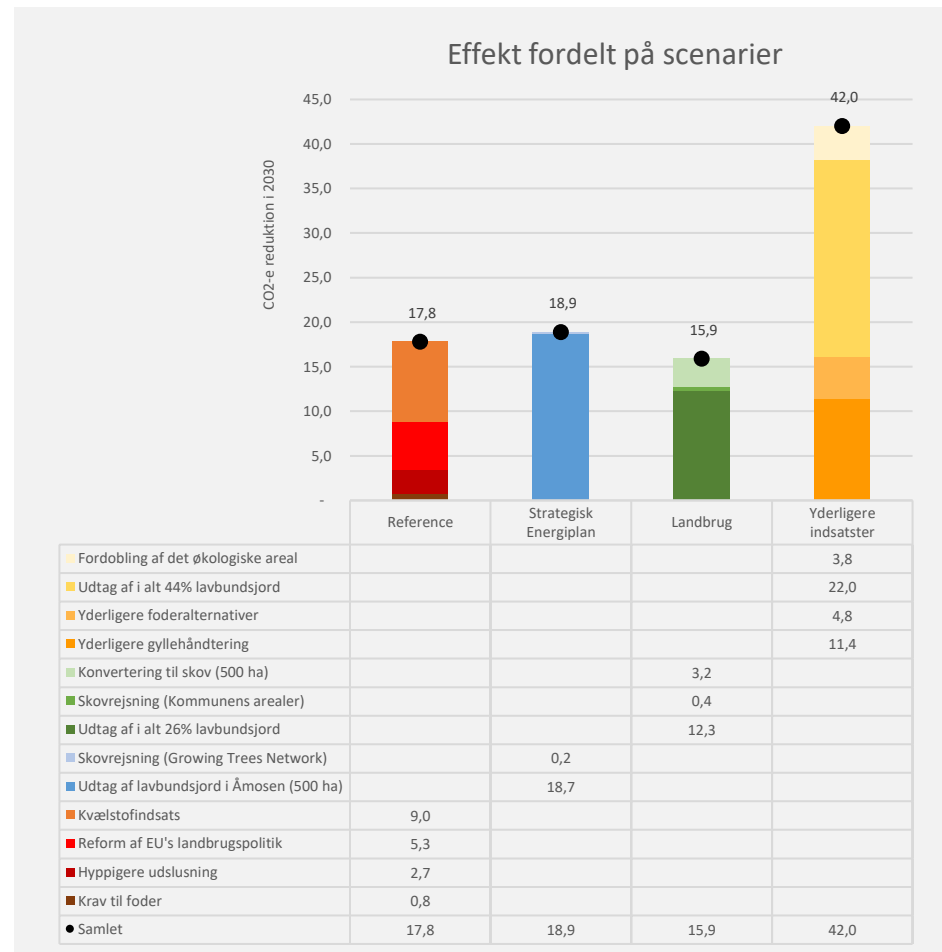
- Naturfonden opkøber 500 ha lavbundsjord i Åmosen. (**18,7 kton**)
- Growing Trees Network rejser skov på deres nuværende 26 ha areal. (**0,15 kton**)

Landbrug forudsætter (samlet effekt på 15,9 kton CO₂-e, svarende til 7% reduktion ift. 2018):

- Skovrejsning på kommunens produktions- og græsningsarealer. (**0,4 kton**)
- 500 ha landbrugsjord konverteret til skov. (**3,2 kton**)
- I alt 26% af al lavbundsjord udtages (**yderligere 12,3 kton**)

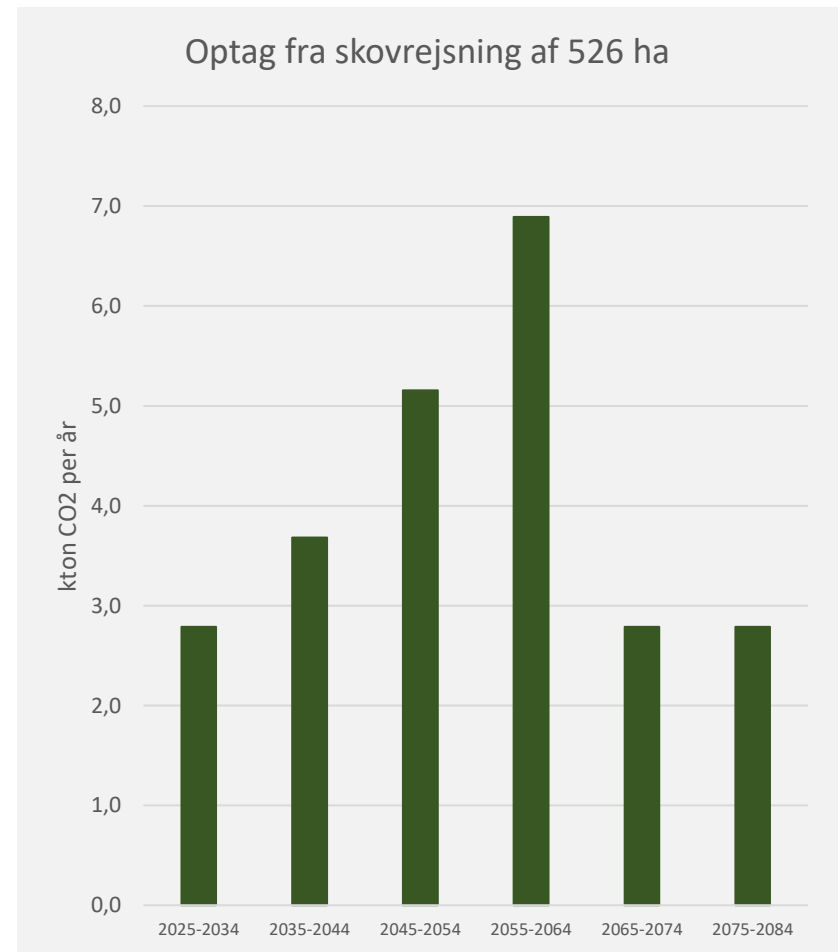
Yderligere indsatser forudsætter (samlet effekt på 42,0 kton CO₂-e, svarende til 23% reduktion ift. 2018):

- Yderligere gyllehåndtering på alle bedrifter- ikke specificeret. (**11,4 kton**)
- Yderligere foderalternativer. – ikke specificeret. (**4,8 kton**)
- Yderligere udtag af lavbundsjord, i alt 44% af lavbundsjord, (**22 kton**)
- Fordobling af det økologiske areal (**3,8 kton**)



Skovrejsning – Effekt over tid

- Skovrejsning vil have en større effekt i 2050 sammenlignet med 2030, da mange træsorter f.eks. løv, bøg, eg med høj bonitet opnår et større CO2 optag senere i levetiden.
- Det er antaget, at skoven har en stor diversitet i træsorter. Dermed har vi brugt konservative gennemsnitsfaktorer for CO2 optag per ha, fordi en divers skov er antaget.
- Det gennemsnitlige CO2 optag af en divers skov bestående af mange forskellige sorter vil stige frem til, at skovens levetid rammer 30-39 år. Dvs. skov plantet i 2025 vil have maksimum optag i perioden 2055-2064.



Øvrige emissioner

Forudsætningerne for udviklingen i emissioner fra kategorien affaldsdeponi, kølemidler og opløsningsmidler er baseret på i Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021:

- Affaldsdeponi-udledninger er forventet af falde 49% mellem 2018 og 2030 nationalt jf. BF20.
- Udledninger fra industrielle processer, hvor der anvendes kølemidler og opløsningsmidler, er forventet til at falde 80% fra 2018 til 2030 nationalt.
- I alle fire scenarier er det forudsat at udledningerne fra øvrige er reduceret med 90% frem mod 2050 ift. 2018.

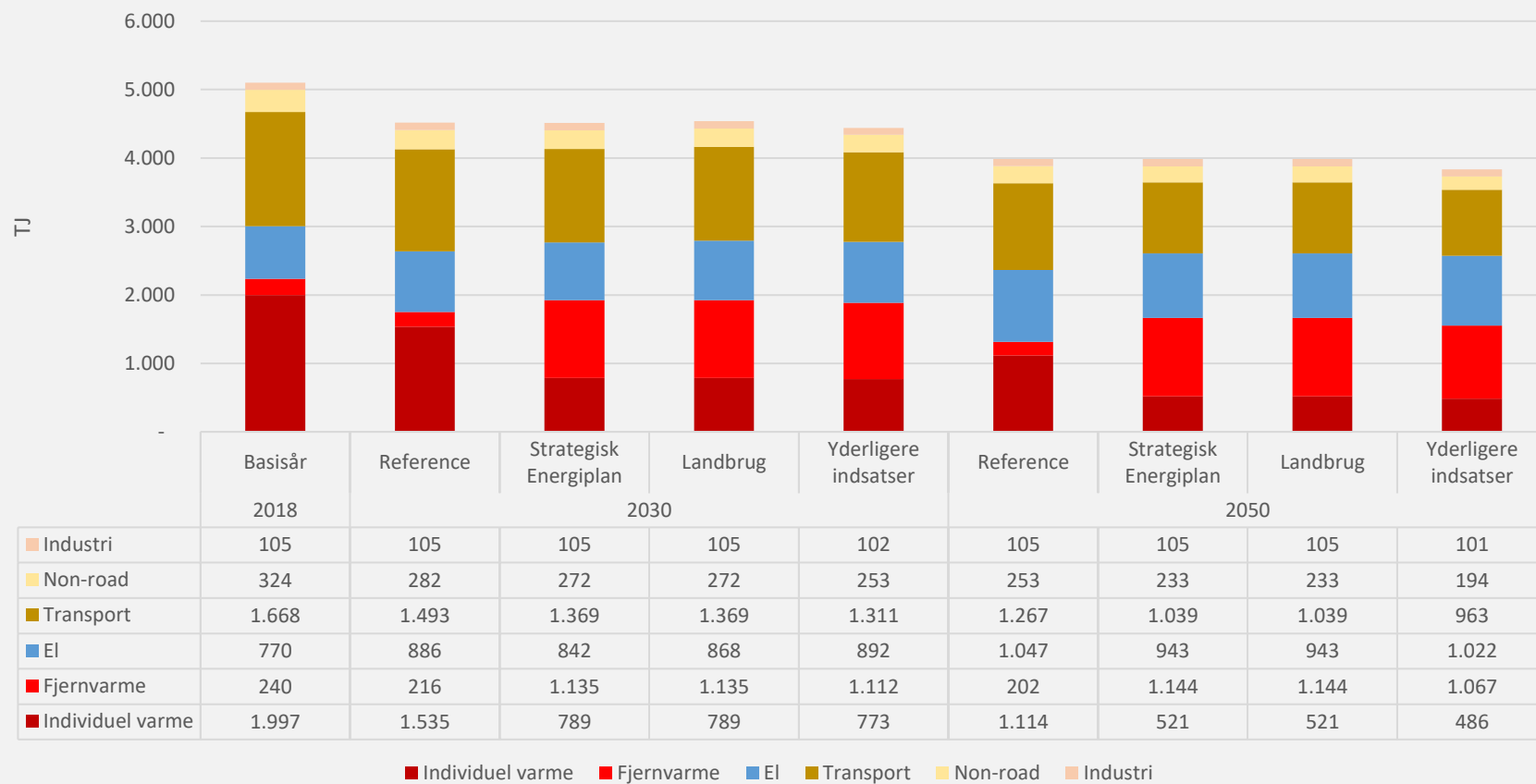
For spildevand er det forudsat, at emissionerne er uændret i perioden 2018-2050.

Kton CO ₂ e	2018	2030	2050
Affaldsdeponi	7,3	4,6	0,7
Spildevand	0,7	0,7	0,7
Kølemidler	6,0	1,9	0,6
Opløsningsmidler	2,4	0,8	0,2
Samlet	16,3	7,9	2,2

5. SAMLEDE ENERGIFREMSKRIVNINGER

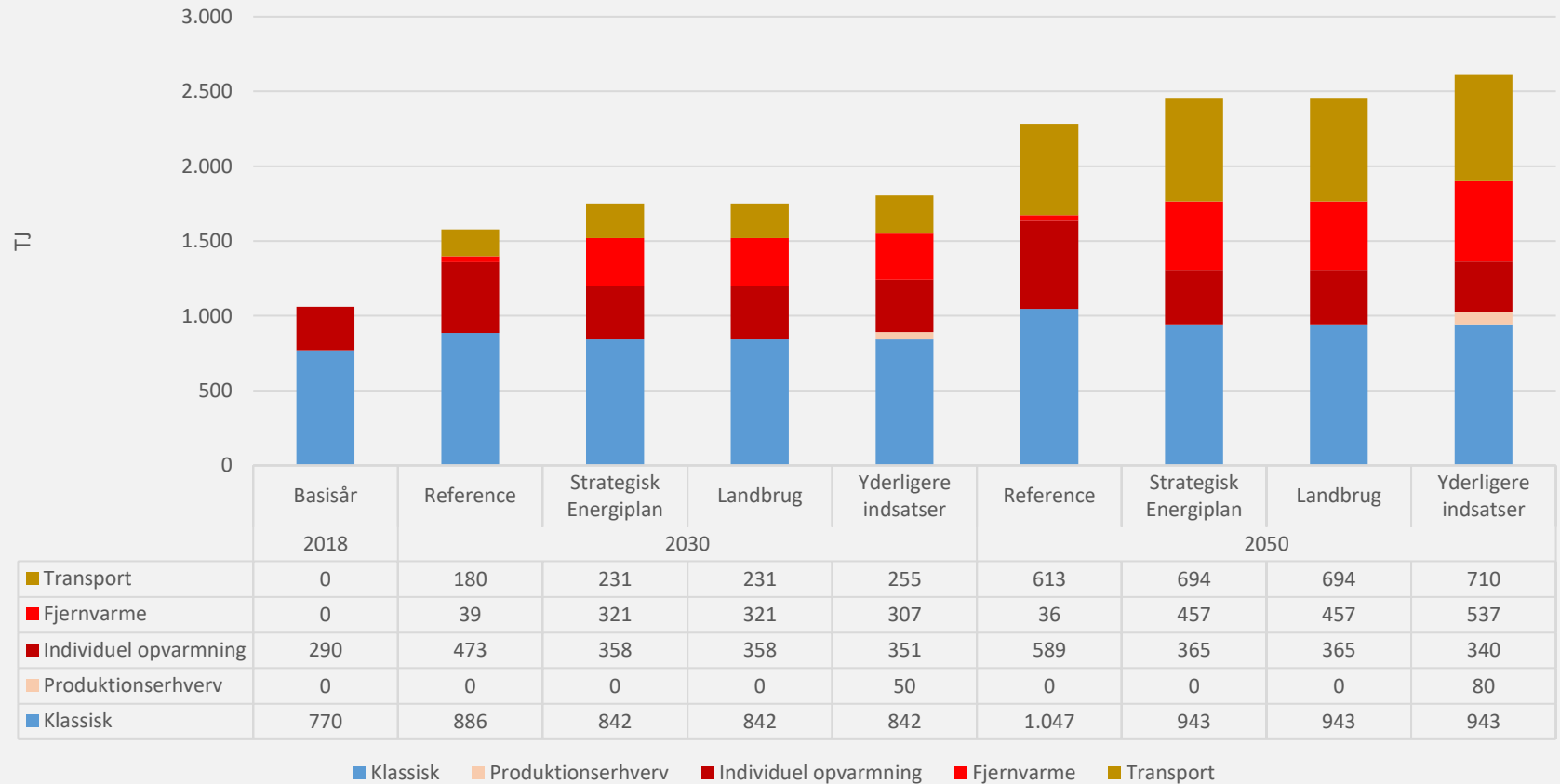
Endeligt energiforbrug

Endeligt energiforbrug



Elforbrug

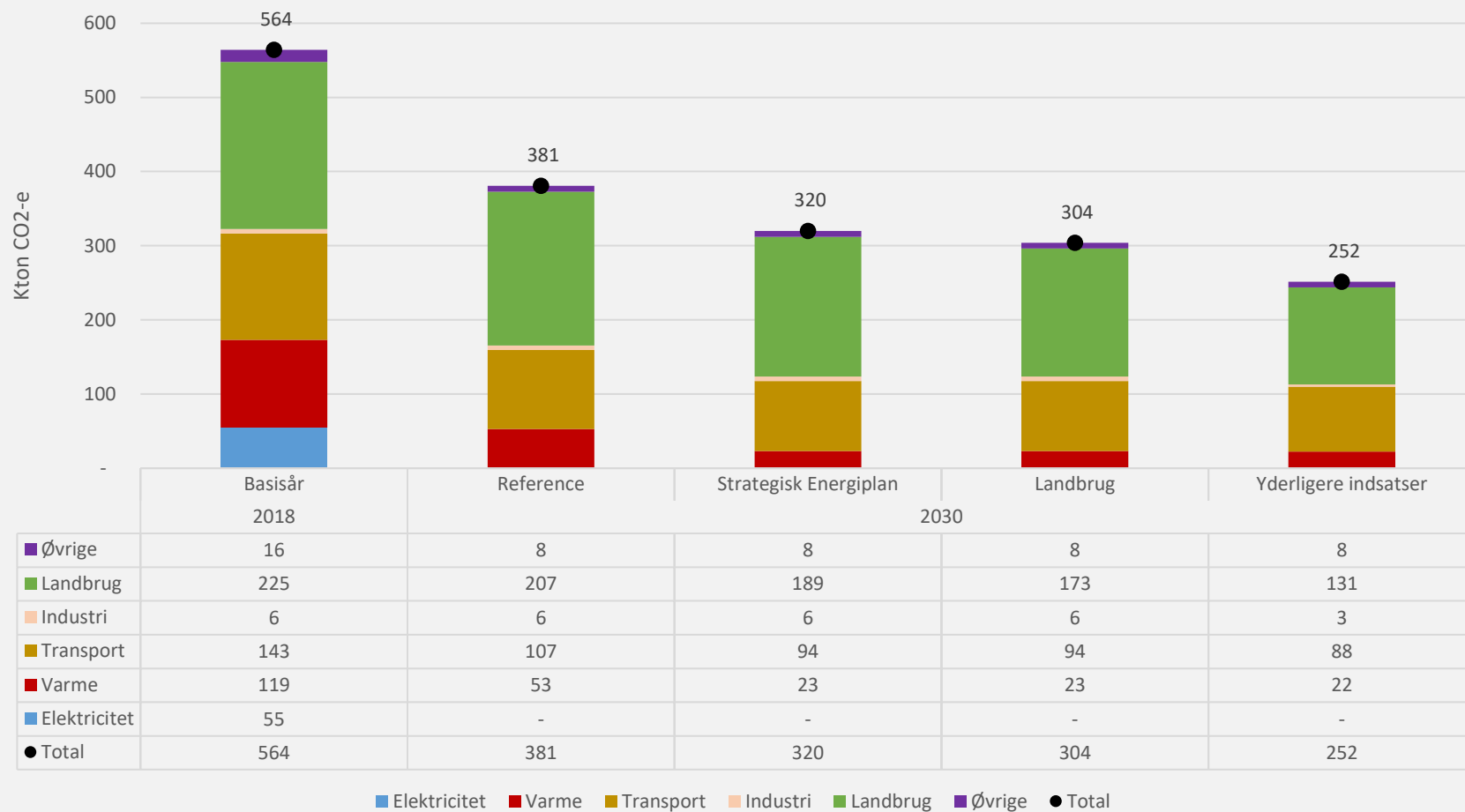
Elforbrug



6. SAMLEDE DRIVHUSGASFREMSKRIVNINGER

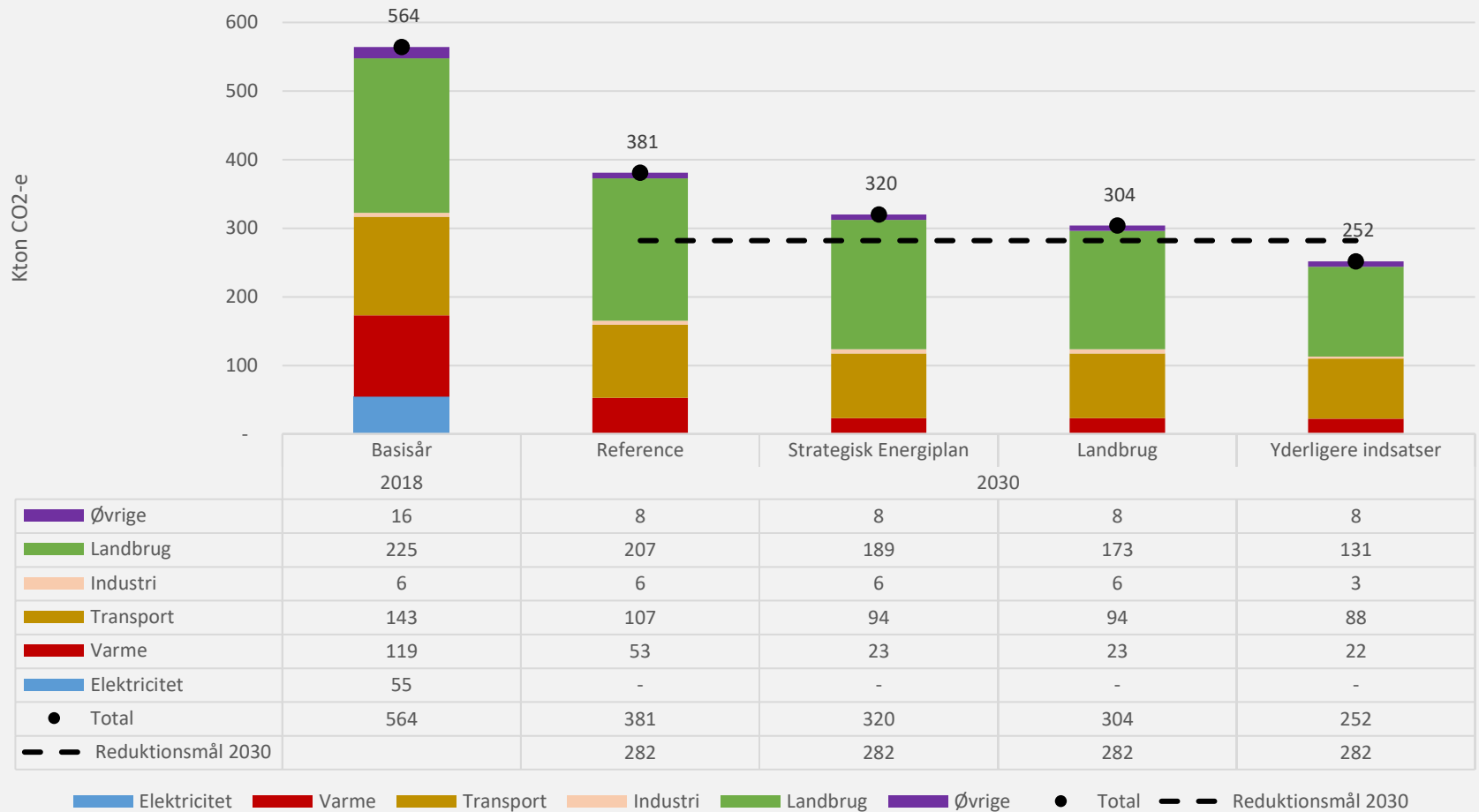
Drivhusgasudvikling

Frem mod 2030



Drivhusgasudvikling

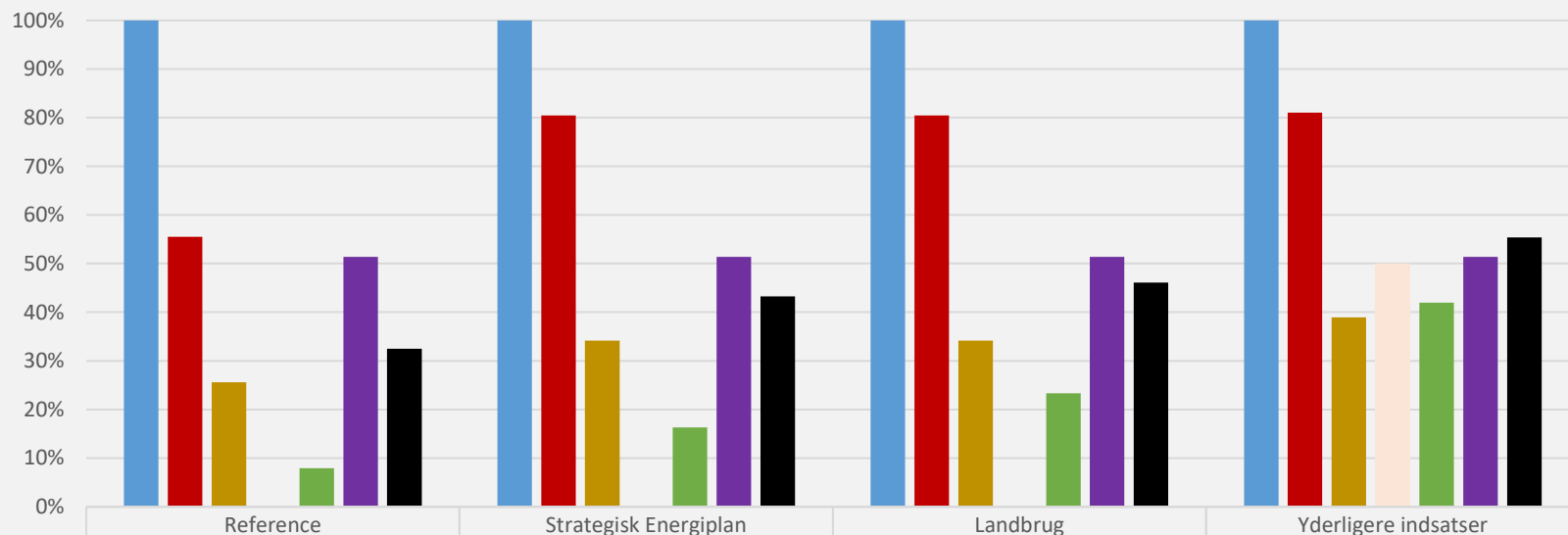
Frem mod 2030 m. reduktionsmål



Figuren viser den procentvise reduktion for sektorerne ift. basisåret 2018. Kan anvendes til at se hvor meget den enkelte sektor bidrager til den samlede reduktion.

Sektorreduktioner 2030

Sektorreduktion ift. 2018



2030

■ EI	100%	100%	100%	100%
■ Varme	55%	80%	80%	81%
■ Transport	26%	34%	34%	39%
■ Industri	0%	0%	0%	50%
■ Landbrug	8%	16%	23%	42%
■ Øvrige	51%	51%	51%	51%
■ I alt	33%	43%	46%	55%

Opsummering på 2030 målsætning

- I **Reference** reduceres CO₂-udledningen i 2030 med 183 kton CO₂-e ift. 2018. Det svarer til en reduktion på **33%**.
- I **Strategisk Energiplan** reduceres CO₂-udledningen yderligere med 61 kton CO₂-e (i alt 244 kton CO₂-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **43%**.
- I **Landbrug** reduceres CO₂-udledningen yderligere med 16 kton CO₂-e (i alt 260 kton CO₂-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **46%**.
- I **Yderligere indsatser** reduceres CO₂-udledningen yderligere med 52 kton CO₂-e (i alt 312 kton CO₂-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **55%**.

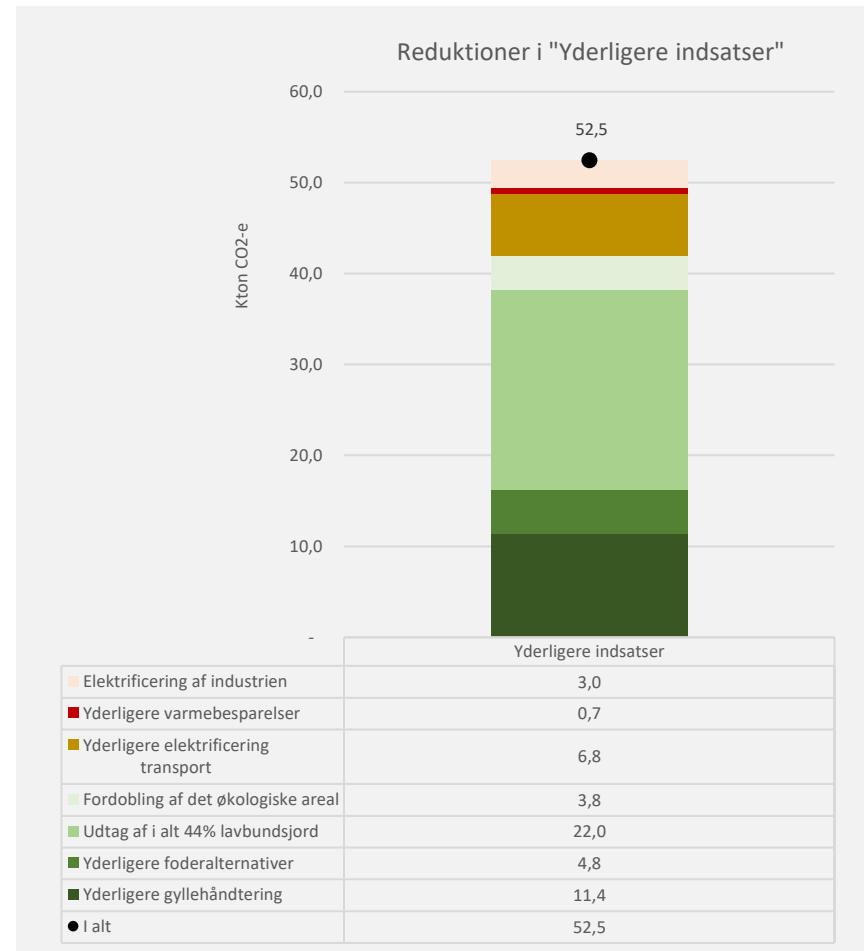
Holbæk Kommunes 2030 målsætning er 50% reduktion ift. 2018 – det betyder, at CO₂-udledningen indenfor Holbæk Kommunes geografi skal ned på under 282 kton CO₂e.

- Scenarieanalysen viser, at indsatserne i den Strategiske Energiplan sammen med handlinger indenfor landbrug og arealanvendelse – som lægger sig op af realistiske tiltag fra landbrugsaftalen – ikke helt fører Holbæk Kommune i mål i 2030. I alt skal der findes reduktioner for **yderligere 22 kton CO₂-e i 2030 ift. Landbrugsscenariet**.
- Der er således behov for yderligere indsatser indenfor landbruget og/eller de øvrige sektorer (fx understøttet af stærkere nationale rammevilkår).
 - Eksempelvis kan Holbæk Kommune nå 2030 reduktionsmålsætningen alene ved yderligere udtag af lavbundslande svarende til det i landbrugsaftalens udviklingsspor (som er beregnet til at have en effekt på 22 kton CO₂-e, således at der i alt reduceres med 44% indenfor lavbundslande). Således skal der i alt (med Åmosen) udtages 1.500 ha lavbundsland.

Manko i 2030

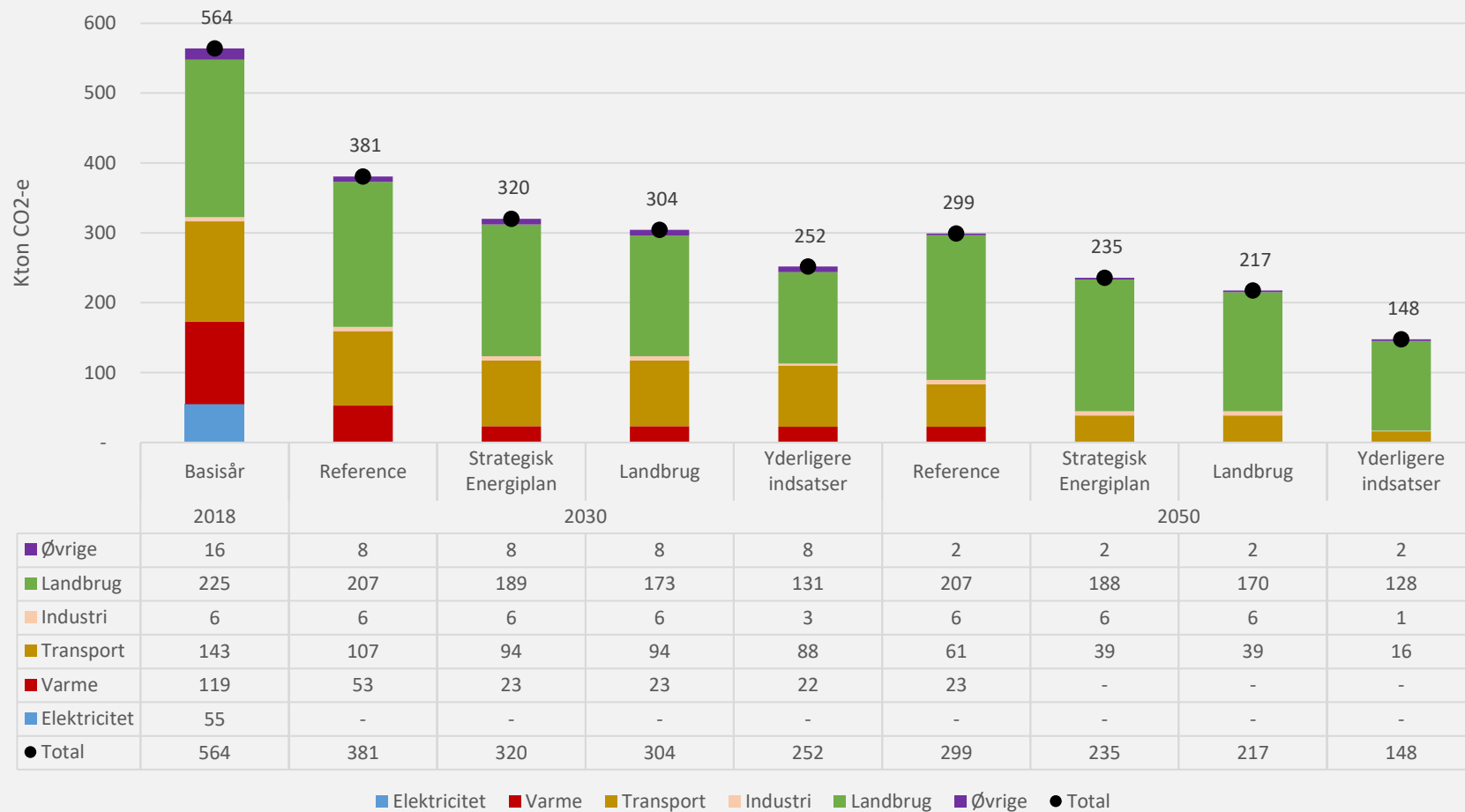
Medtages effekter fra **Referencescenariet** (drevet af nationale rammevilkår), **Strategisk Energiplan** (drevet af handlinger fra den strategiske energiplan) og **Landbrug** (drevet af lokal handling i Holbæk Kommune som følge af tiltag i *Landbrugsaftalen*), vil der være en 2030-manko på 22 kton CO₂-e.

- På figuren til højre er der vist yderligere reduktionsmuligheder for i alt 52,5 kton CO₂-e, som er medtaget i scenariet **Yderligere indsatser**.
- De fire landbrugstiltag (farvet grøn) er alle effekter af *Landbrugsaftalens* "Udviklingsspor".
- 2030-mankoen skal således findes ved at prioritere nogle af tiltagene i **Yderligere indsatser**.



Drivhusgasudvikling

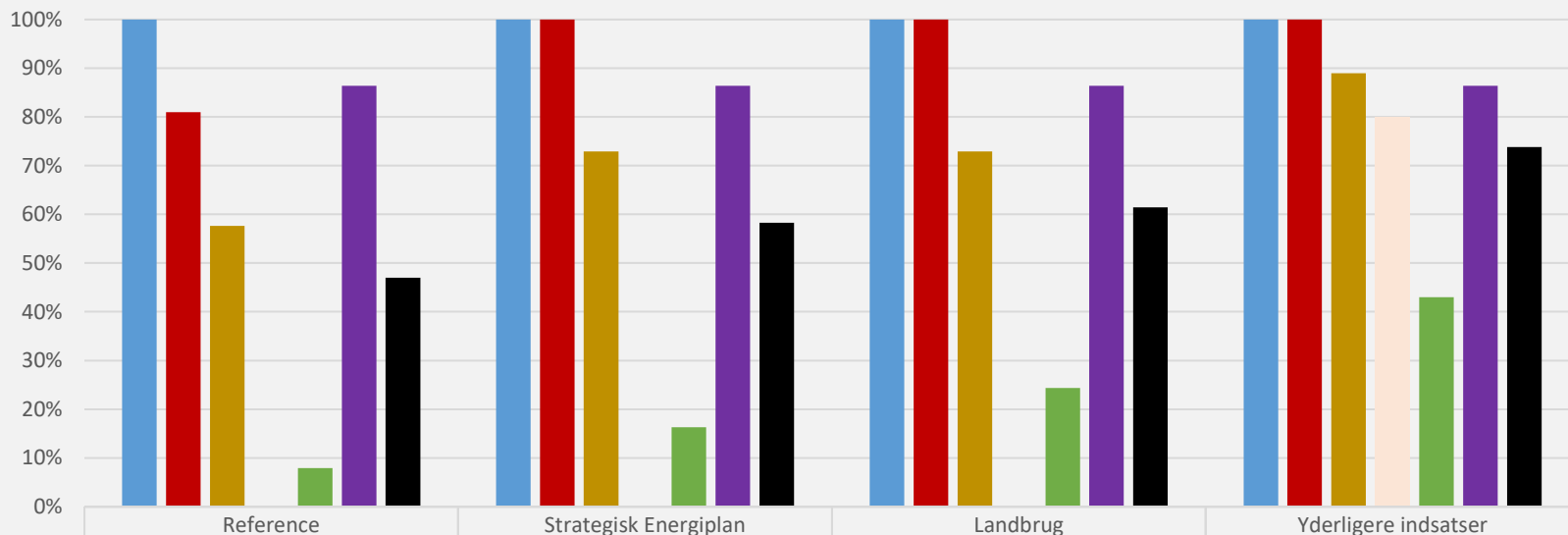
Frem mod 2050



Figuren viser den procentvise reduktion for sektorerne ift. basisåret 2018. Kan anvendes til at se hvor meget den enkelte sektor bidrager til den samlede reduktion.

Sektorreduktioner 2050

Sektorreduktion ift. 2018



	2050			
	Reference	Strategisk Energiplan	Landbrug	Yderligere indsatser
■ EI	100%	100%	100%	100%
■ Varme	81%	100%	100%	100%
■ Transport	58%	73%	73%	89%
■ Industri	0%	0%	0%	80%
■ Landbrug	8%	16%	24%	43%
■ Øvrige	86%	86%	86%	86%
■ I alt	47%	58%	61%	74%

Opsummering på 2050 målsætning

- I **Reference** reduceres CO2-udledningen i 2050 med 265 kton CO2-e ift. 2018. Det svarer til en reduktion på **47%**.
- I **Strategisk Energiplan** reduceres CO2-udledningen yderligere med 63 kton CO2-e (i alt 329 kton CO2-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **58%**.
- I **Landbrug** reduceres CO2-udledningen yderligere med 18 kton CO2-e (i alt 347 kton CO2-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **61%**.
- I **Yderligere indsatser** reduceres CO2-udledningen yderligere med 70 kton CO2-e (i alt 416 kton CO2-e ift. 2018). Det svarer til en reduktion på samlet **74%**.

Holbæk Kommunes 2050-målsætning er netto-udledning (DK2020-målsætning).

- Scenarieanalysen viser, at indsatserne i den Strategiske Energiplan sammen med handlinger indenfor landbrug og arealanvendelse – som lægger sig op af realistiske tiltag fra landbrugsaftalen – ikke fører Holbæk Kommune i mål i 2050. I alt skal der findes reduktioner for **yderligere 217 kton CO2-e i 2050 ift. Landbrugsscenariet.**
- I scenariet med **Yderligere indsatser** (hvor nogle tiltag fra landbrugsaftalens udviklingsspor medtages) mangler der fortsat 148 kton CO2-e.
- Der er således behov for yderligere indsatser indenfor landbruget og/eller de øvrige sektorer frem mod 2050.

Forudsætninger for scenariet

CO2-NEUTRAL 2050

Baggrund og metode

Holbæk Kommune har ønsket at opstille en reduktionssti, som når hele vejen til CO₂-neutralitet i 2050 uden en manko.

- Ift. tidligere mest ambitiøse 2050-scenarie ("Yderligere indsatser") mangler der fortsat reduktioner af 148 kton CO₂e for, at Holbæk Kommune er CO₂-neutral i 2050.
- Det er i sagens natur vanskeligt, at identificere hvilke tiltag, der vil være det mest hensigtsmæssige at sætte i værk, da der er stor usikkerhed forbundet med rammevilkår, teknologiudvikling, adfærdsændringer mv frem mod 2050. Givet denne usikkerhed om rammerne har vi valgt at opstille to spor til opnåelse af målsætningen med fokus på hhv. adfærdsændringer og anvendelse af ny teknologi:
 1. **Diætskifte:** Forudsætter gennemgribende ændring i forbrugeradfærd på kost-området, som medfører lavere efterspørgsel på kvæg- og svineprodukter og større efterspørgsel på plantebaserede produkter og/eller laboratoriefremstillet kød. Resultatet er en markant ændret landbrugssektor i 2050.
 2. **Pyrolyse:** Pyrolyseanlæg omdanner ved høje temperaturer restprodukter som halm og anden biomasse til grøn gas og olie, samtidig bindes op til 50% af biomassens kulstof i biokul som kan nedpløjes på landbrugsjorde. Drivhusreduktioner kommer dels fra biokul, dels ved at pyrolysegas og -olie kan substituere fossile brændsler til energiformål.
- Udover ovennævnte tiltag, vil der være en række **yderligere reduktionstiltag** indenfor bl.a. transport og udtagning af lavbundslande, som det ses nødvendigt at gennemføre indenfor begge spor. Disse præsenteres på næste side – herefter gennemgås hvert af de to spor.

Fælles reduktionstiltag for de to spor

- I begge spor (diætskifte- hhv. pyrolysesporet) indgår følgende tiltag
 - Transportsektorens udledninger reduceres 13 kton, primært ved yderligere elektrificering. Derudover adfærdskorrektion, så trafikvæksten holdes til ca. 50% stigning i 2050 ift. 2018-niveau.
 - Yderligere udtagning af lavbundsjord (80% i alt ift. 2018) (42 kton).
 - Fuld udfasning af fossile brændsler i industrien (1 kton).
 - Yderligere skovrejsning af 2.300 ha (16,2 kton) således at der i alt er foretaget skovrejsning på 2.888 ha i 2050 svarende til 8% procent af det nuværende landbrugsareal.
- Reduktionerne gør, at Holbæk Kommunes udledning i 2050 kommer ned på netto 76 kton. De resterende udledninger fordeler sig på følgende poster.
 - 92 kton fra landbrug- og arealanvendelse,
 - 3 kton i transportsektoren,
 - 1 kton fra affaldsdeponi,
 - 2 kton fra køle- og opløsningsmidler.
 - Dertil bidrager skovrejsning med optag af 22 kton.

1. Diætskifte

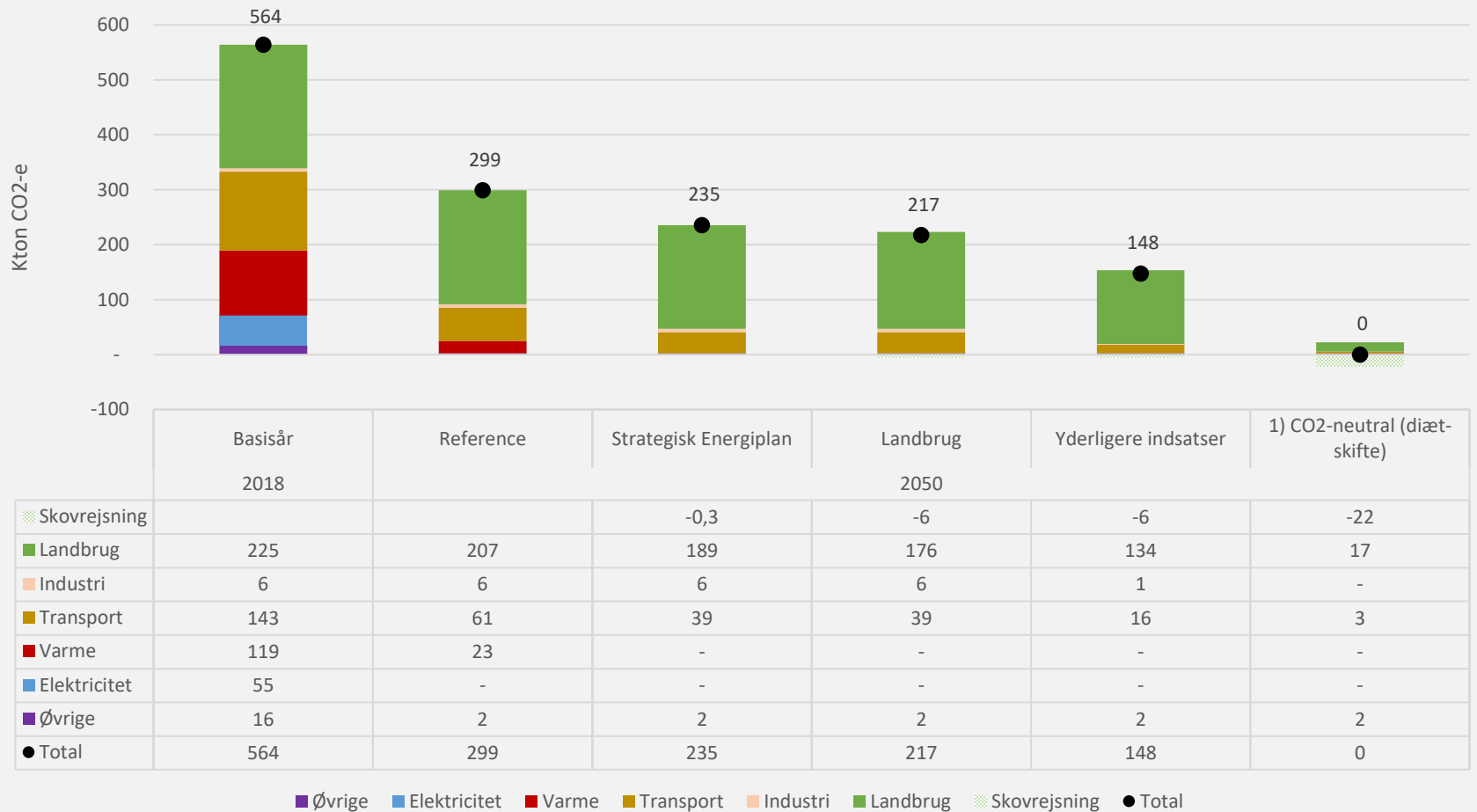
Landbrug og arealanvendelse vil fortsat have en udledning på 92 kton CO₂-ækvivalenter. Da 80% af lavbundsjordene er udtaget, er de resterende udledninger primært knyttet til husdyr-fordøjelse og gødning, samt landbrugsjord.

Regeringen har i efteråret 2021 udgivet deres Klimaprogram (KP21), som indeholder veje for hvordan Danmark kan nå 70% målsætningen i 2030 og den langsigtede målsætning om CO₂-neutralitet i 2050. Energistyrelsen har i den forbindelse udført en langsigtet scenarieanalyse med bud en række udviklinger og tendenser frem mod 2050.

Et af Regeringens 2050-scenarier peger på gennemgribende adfærdsændring som følge af diætskifte på tværs af EU. Det vil betyde, at efterspørgslen på kødprodukter - som er forbundet med et stort klimaftryk ifm. produktion - vil falde betragteligt.

- Energistyrelsen peger på, at diæt-skifte på tværs af EU i 2050 kan reducere landbrugssektorens udledninger med 44%.
- Overføres det til Holbæk, vil den ændrede efterspørgsel som følge af diæt-skifte have en reduktionseffekt på 39 kton.
- Det vil bringe udledningerne fra landbrug- og arealanvendelse ned på 53 kton i 2050. Med det negative bidrag fra skovrejsning vil udledningen i Holbæk Kommune være 37 kton.
- De resterende udledninger fra landbruget kan reduceres til fuld omlæggelse til økologisk drift, som iflg. Energistyrelsen har en reduktionseffekt på 2 ton CO₂e/ha.
- Således vil de resterende 37 kton kræve omlæggelse af 18.500 ha konventionel landbrug til økologisk. (I udgangspunktet er der 4.600 ha økologisk landbrug og 33.500 ha konventionel landbrug i Holbæk Kommune)

1. Diætskifte

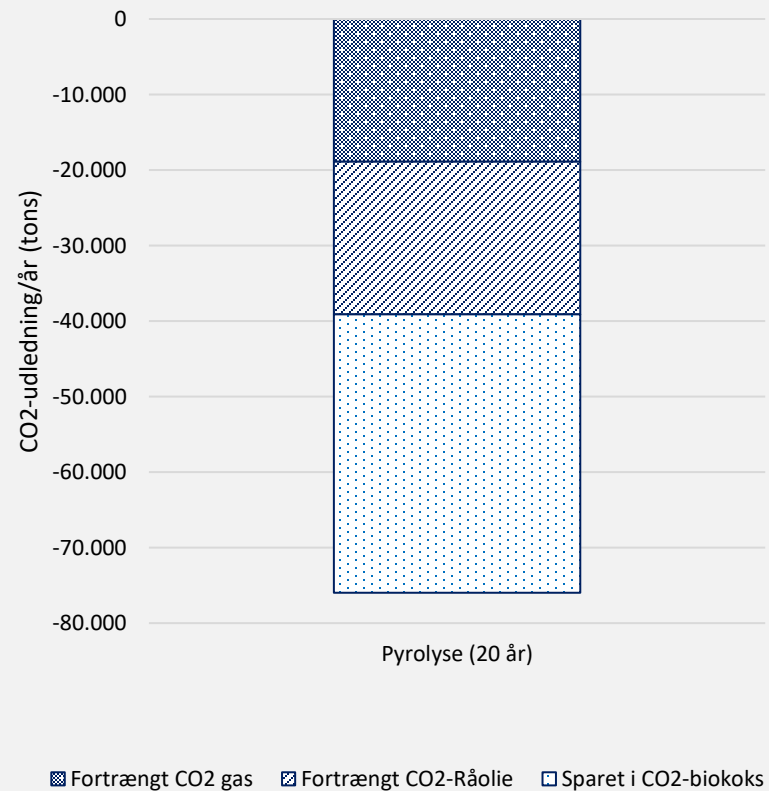


2. Pyrolyse

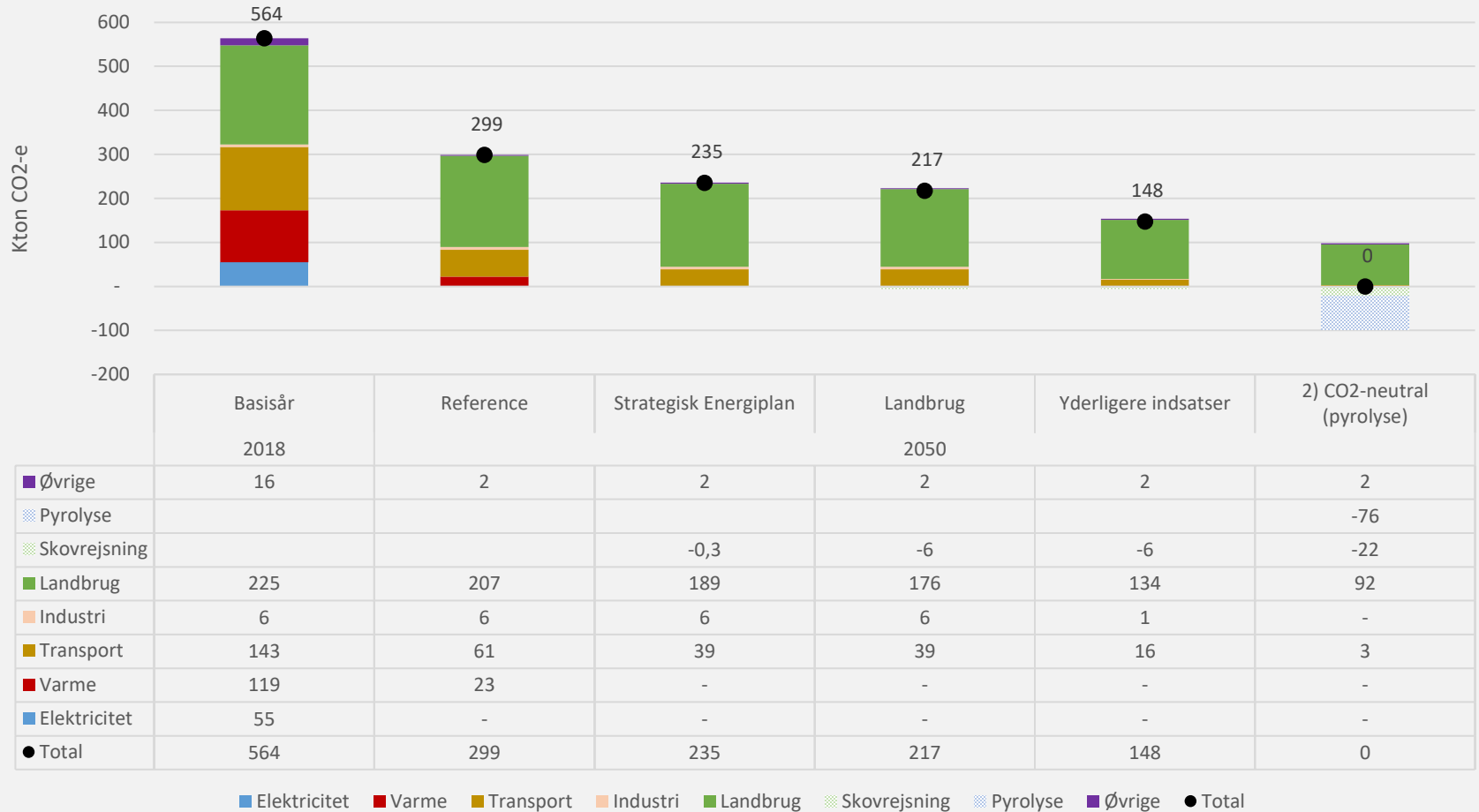
Den resterende udledning (76 kt netto) reduceres i dette spor ved pyrolyse, som er en teknologi Folketinget har peget på i Landbrugsaftalen.

- Pyrolyse kan omdanne biomasserestprodukter, fx halm, til biokul, gas og olie.
 - Biokul opmagasinerer kulstof og nedbrydes kun meget langsomt i naturen. Kulstoffet kan derfor anses fjernet fra atmosfæren i 500-1000 år. Desuden har biokullet potentielt jordforbedrende egenskaber, hvis det pløjes ned i marken.
 - Pyrolysegassen kan bruges til en lang række formål, f.eks. som brændsel i kraftvarmeverker. En anden mulighed er at konvertere gassen til bioolie.
 - Bioolie kan opgraderes til høj kvalitets flydende brændstoffer, som eksempelvis flybrændstof, hvorved det substituerer fossil olie.
 - Teknologien er endnu uprøvet, derfor kræves der forskning og pilotprojekter til at demonstrere konceptet.
 - Cirka halvdelen af CO₂-reduktionen kommer fra biokullet, og ca. halvdelen kommer fra fortrængning af fossil olie og gas.
- Til højre har vi regnet på et eksempel, hvor der kan laves pyrolyse på 69.000 halm/år i Holbæk Kommune. Pyrolyse vil samlet have en nettocyklus, hvor CO₂-udledningen reduceres med 76 kton.
- Beregningerne for pyrolyses reduktionseffekt er beregnet ift. en case, hvor al halmen bliver nedmuldet samt biomasse antages CO₂-neutralt.

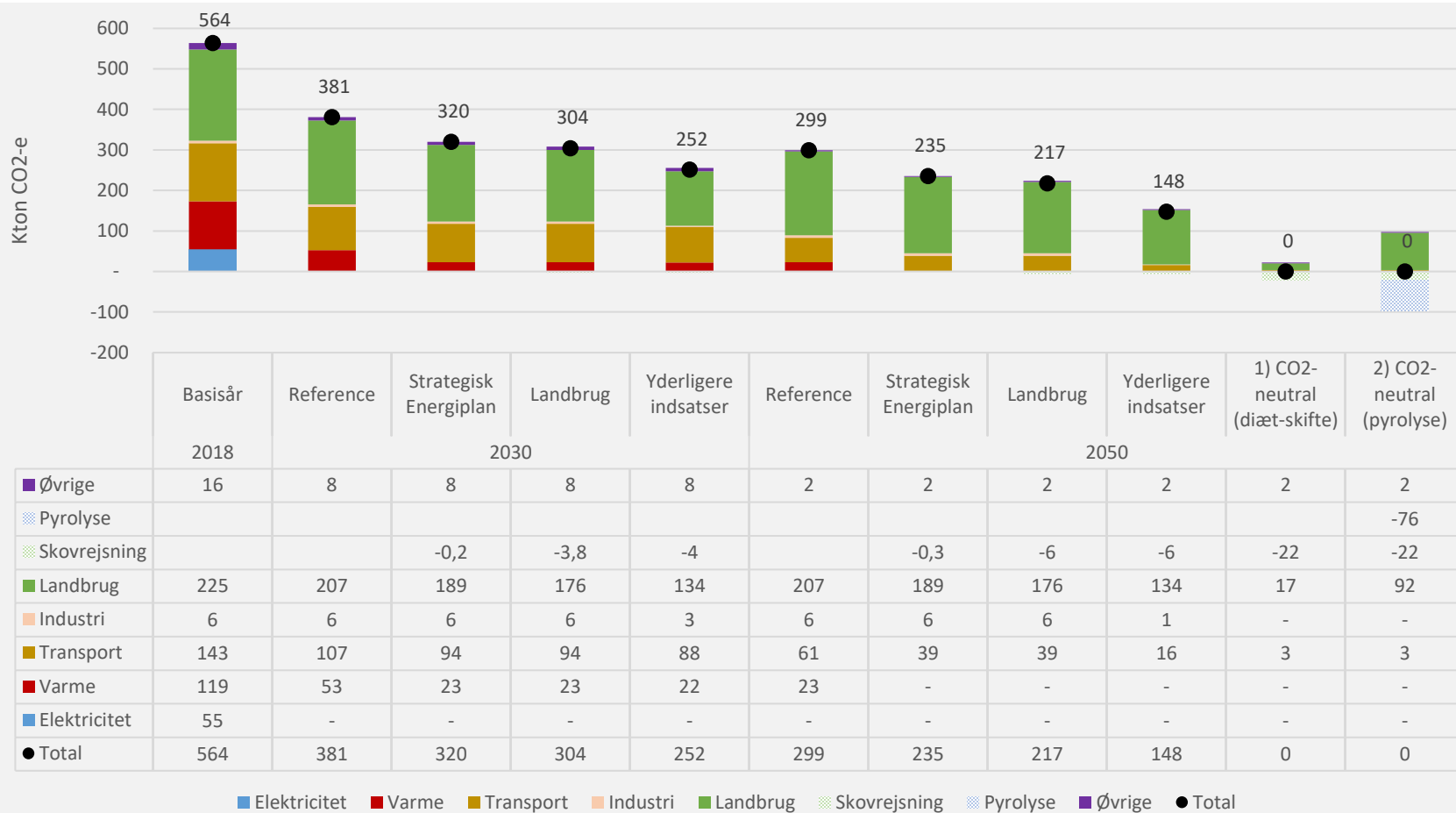
Reduktionseffekten af pyrolyse (69.000 ton halm) ift. nedmulding



2. Pyrolyse



Samlet drivhusgasfremskrivning

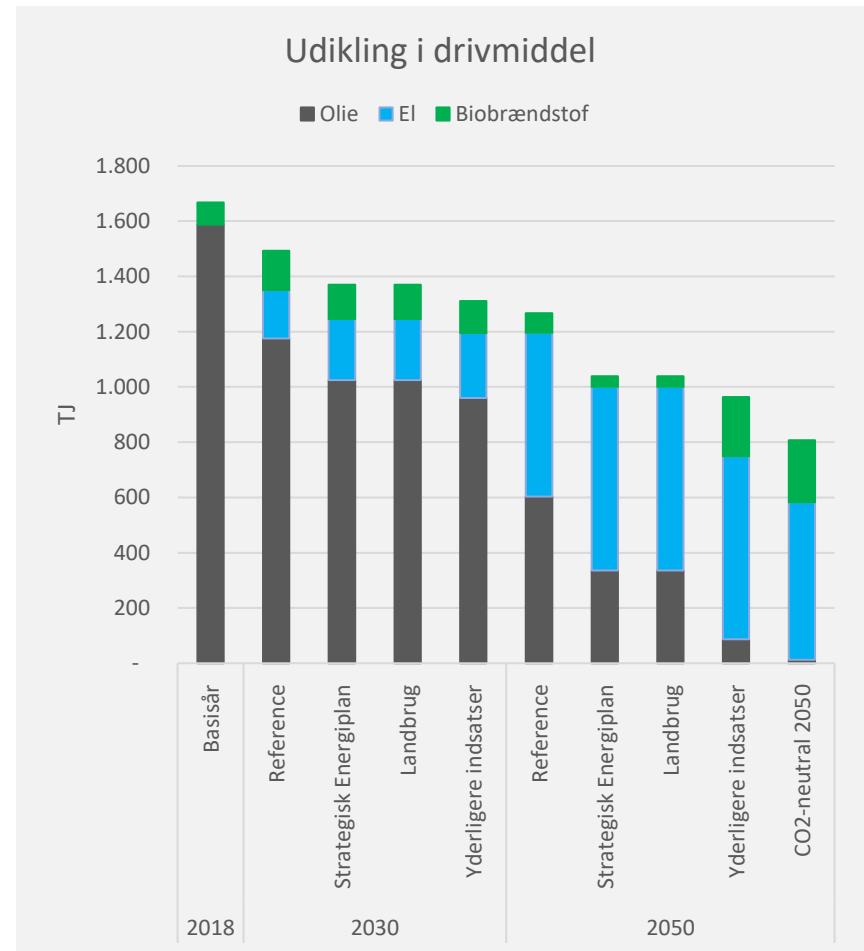


Forudsætninger

Yderlige transporttiltag

Yderligere transporttiltag efter 2030 og frem mod 2050 er baseret på Energistyrelsens scenarier udviklet i forbindelse med Regeringens Klimaprogram 2021 (KP21).

- Olieforbruget i transportsektoren i 2050 skal være næsten fuldt udfaset (fortsat et lille forbrug af olie i non-road og den tunge transport).
- Efterspørgslen på transportydelser skal reduceres kraftigt.
 - Frem mod 2050 er standardfremskrivningen, at trafikarbejde fra personbiler fordobles ift. i dag på Holbæk Kommunes vejen.
 - I KP21 scenarierne lykkes det at bremse væksten, så trafikarbejdet fra personbiler i 2050 kun er steget med 50%.
- I det CO2-neutrale scenarie falder emissionerne fra transportsektoren til 3 kton.



Forudsætninger

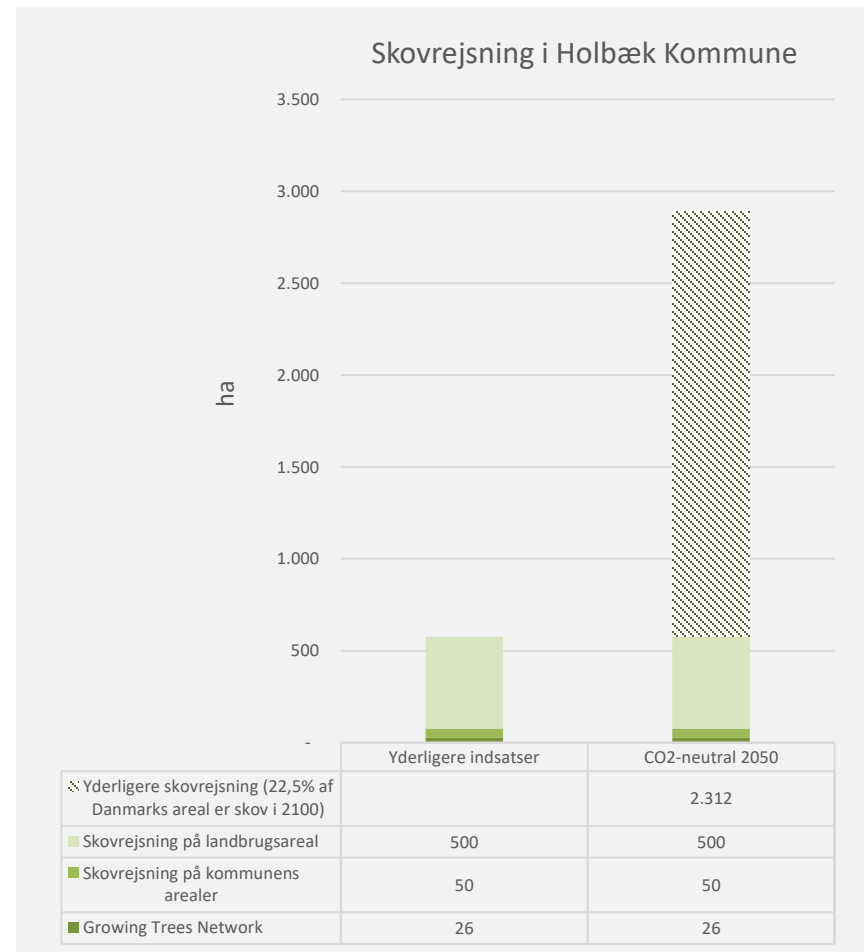
Yderligere skovrejsning

I Danmarks nationale skovprogram (<https://mst.dk/erhverv/skovbrug/nationalt-skovprogram/>) er der sat et mål for, hvor meget af det danske areal, som skal dækkes af skov. Målet er således, at "Skovlandskaber dækker 20-25 pct. af Danmarks areal inden udgangen af det 21. århundrede."

- I dag udgør skovarealet 14,5% af Danmarks areal, svarende til ca. 560.000 ha.
- Antages målet at hedde 22,5%, og skoven rejses lineært at ske lineært, vil det betyde, at der i 2050 skal være 725.000 ha skov. Således skal der frem mod 2050 rejses 165.000 ha skov.
- Overføres den nationale 2100 målsætning til Holbæk Kommune, vil det kræve yderligere 2.312 ha skovrejsning frem mod 2050, således at der samlet rejses 2.888 ha.
 - 2.888 ha svarer til 8% af det nuværende landbrugsareal på 38.000 ha.

Vi antager, at den yderligere skov har et optag på 7 ton/ha, som svarer til det gennemsnitlige optag efter 10-20 år. (Effekten vil være mindre de første 10 år og højere efter 20 år).

Det giver en yderligere effekt på 16,2 kton CO₂ lagret (effekten af 2.312 ha), 22,2 kton CO₂ i alt (effekten af 2.888 ha).



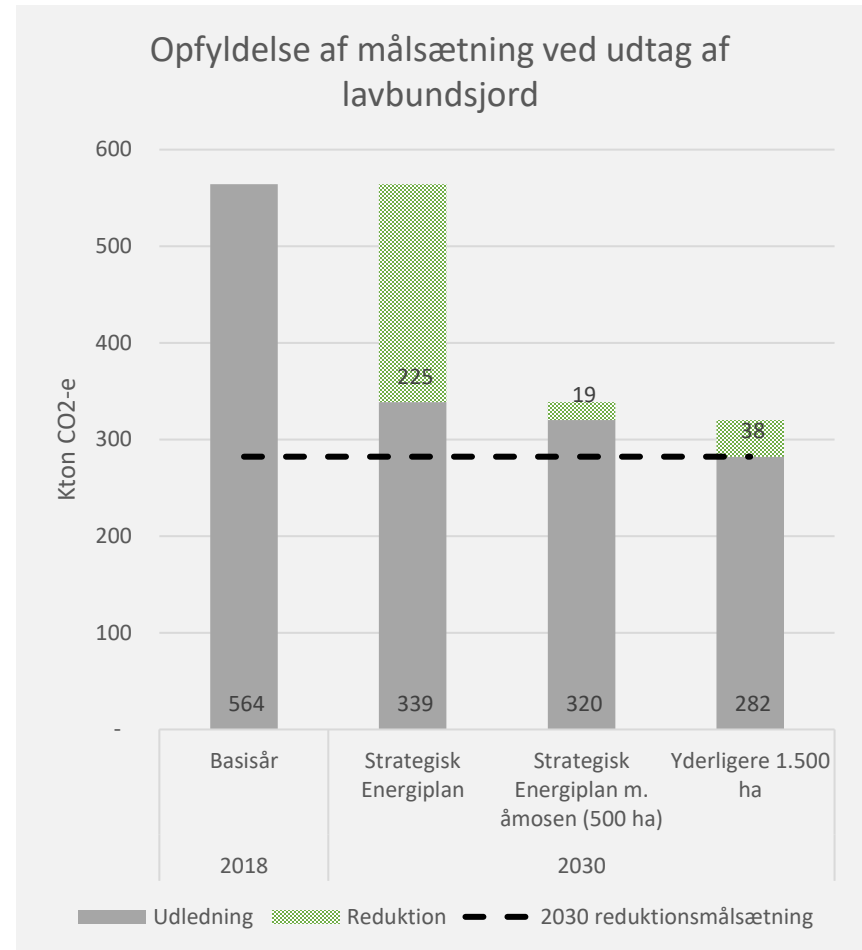
BILAG

Opnåelse af 2030 målsætningen kun ved udtag af lavbundsjord og den strategiske energiplan

- 2030 målsætningen er, at Holbæk Kommune skal fra 564.000 ton CO₂-e til 282.000 ton CO₂-e. (50% reduktion i 2030 ift. 2018, som er oversættelsen af 70% i 2030 ift. 1990).
- I scenariet, hvor indsatser fra den strategiske energiplan medtages, kommer I ned på 339.000 ton CO₂-e. For at komme helt i mål mangler I således fortsat reduktion af 57.000 ton CO₂-e.
- Udtag af 500 ha lavbundsjord i Åmosen giver en reduktion på ca. 19.000 ton CO₂-e. Så med indsatser fra den strategiske energiplan samt Åmosen mangler i 38.000 ton CO₂-e for at nå i mål i 2030.
- **Hvis I skal finde den resterende reduktion på 38.000 ton CO₂-e kun ved udtag af lavbundsjord skal der udtages yderligere 1.000 ha lavbundsjord (så der med Åmosen i alt udtages 1.500 ha).** Vi har regnet på en 50/50 fordeling mellem organisk jord omdrift med 6-12% kulstof og organisk jord omdrift >12% kulstof, hvilket er de to store jordtyper kortlægningen viser I har i dag.
- Skal kun halvdelen af "mankoen" på 38.000 ton CO₂-e opfyldes af udtag af lavbundsjord, er det således ca. 500 ha der skal udtages (1.00 ha i alt med Åmosen), som giver en reduktion på 19.000 ton CO₂-e. Andre ting skal så fixe de resterende 19.000 ton CO₂-e.

Som ekstra info viser kortlægningen, at der er ca. 3.400 ha lavbundsjord i Holbæk Kommune.

- Udtag af Åmosen svarer til udtag af ca. 15% af den totale lavbundsjord.
- Udtag af Åmosen + 500 ha (halvdelen af det nødvendige for at opnå målet) svarer til udtag af 30%.
- Udtag af Åmosen + 1.000 ha (nå målet kun ved udtag af lavbundsjord) svarer til udtag af 45%.





STRATEGISK VARMEPLANLÆGNING I HOLBÆK KOMMUNE

FØLGEGRUPPEMØDE, 22.06.2021



**Holbæk
Kommune**

VARMEPLAN

Overblik: tiltag i landbrugsaftalen

Indsatsområde	Kategori i Energi og CO2 regnskabets terminologi	Beskrivelse	Mio. ton CO2-e reduktion
Nye indsatser	Fordøjelse	Reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse	0.16
	Gyllehåndtering	Hyppigere udslusning af gylle	0.17
	Ukendt	Reform af EU's landbrugspolitik	0.38
	Organisk jord	Udtagning af 22.000 ha lavbundsjord	0.33
	Skov	Privat skovrejsning	0.05
	Organisk jord	Ekstensivering	0.10
	Ukendt	Kvælstofindsats	0.64
	Skov	Midlertidig reduceret hugst i skove	0.07
	Udviklingstiltag	Ukendt	Brun bioraffinering
Gyllehåndtering		Yderligere gyllehåndtering	1.00
Fordøjelse		Yderligere fodertilsætning	1.00
Gødskning		Fordobling af økologi	0.50
Organisk jord		Udvidet lavbundspotentiale	0.50

Varmeplan - Fjernvarme

Forventede konverteringer:

- Holbæk by: 230 GWh forbrug (opstart 2023)
- Svinninge: 19 GWh forbrug (opstart efter 2023)
- Tølløse: 21 GWh forbrug (opstart efter 2023)

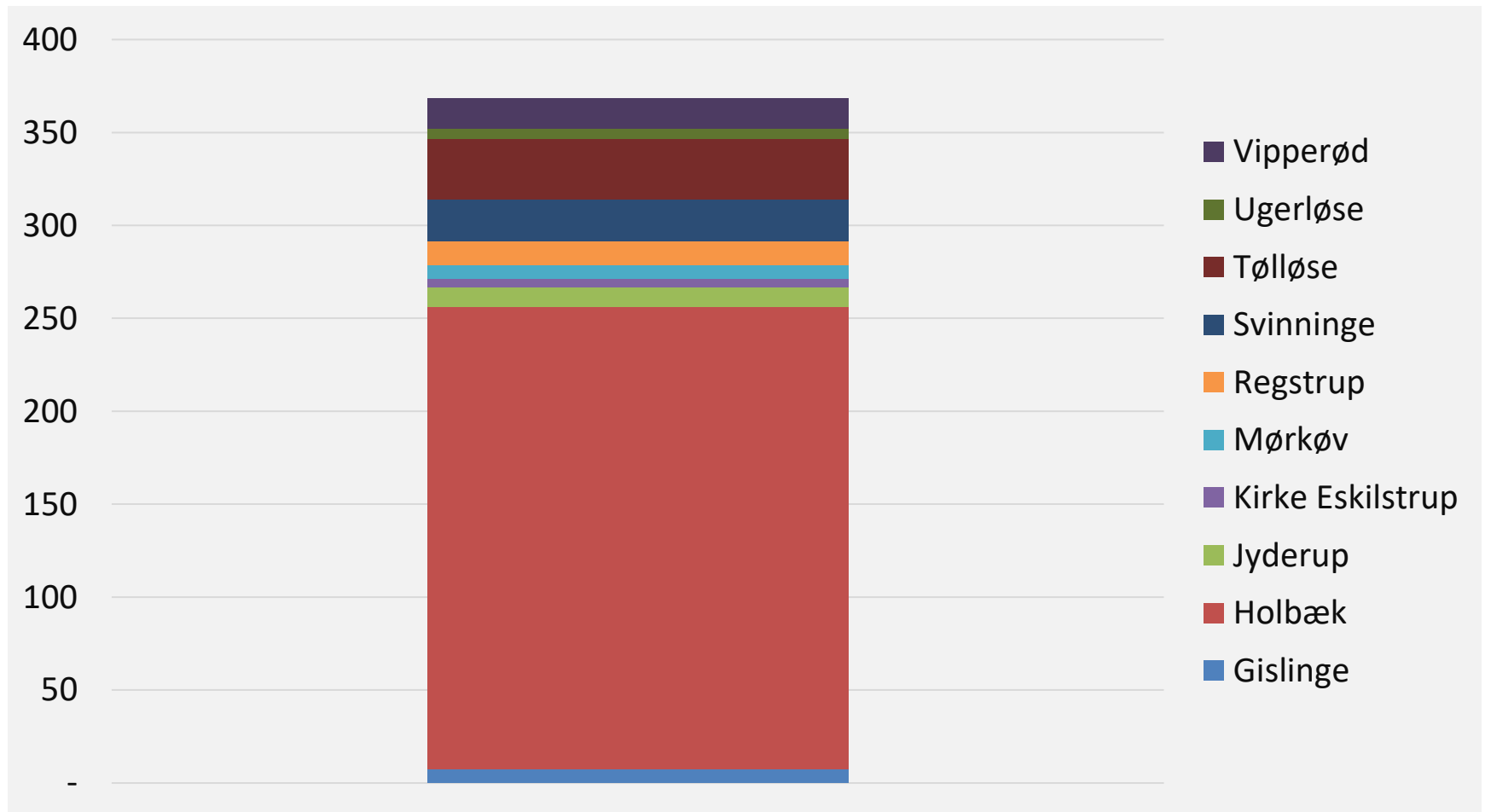
Yderligere fortætning i:

- Mørkøv (elkedel), Jyderup (varmepumper)

Fjernvarmeantagelser

- 50% i start år, 90% i slutår, over 7 år
- Fjernvarmeforsyning er varmepumpe med bio/gas som spidslast
- Erstattet naturgas forbrug per by:
 - Holbæk: 207 GWh (90% i 2030)
 - Svinninge: 17 GWh (90% i 2030)
 - Tølløse: 19 GWh (90% i 2030)
 - Mørkøv: 4 GWh (75% i 2030)
 - Jyderup: 6 GWh (75% i 2030)

Historisk gasforbrug (GWh)



Varmeplanens påvirkning på naturgasforbrug (GWh)

