

Bilag: Overlap mellem reduktionspotentialer

Opdateret version 9. november 2022

Kontor/afdeling
SYS

Dato
09-11-2022

J nr.
/MHVD, AEDG

Introduktion

I notat om tekniske reduktionspotentialer angives en samlet sum over alle reduktionspotentialer foruden sektorsummer over reduktionspotentialer i samme sektor. Nærværende bilag beskriver hvordan overlap mellem reduktionspotentialer håndteres i beregningen af samlet sum og sektorsummer.

Overlap

I flere tilfælde vil der være flere muligheder for at reducere udledninger fra samme kilde. Der korrigeres for overlap mellem reduktionspotentialer både i de rapporterede sektorsummer og i den samlede sum. Antagelser bag overlap for hvert omstillingselement fremgår af delnotaterne.

Der er identificeret tre typer af overlap

1. Overlap mellem reduktionspotentialer, hvor reduktionerne skyldes en forøgelse af VE-andelen i ledningsgas (se Tabel 2)
2. Overlap mellem CCS-omstillingselementer (se Tabel 3)
3. Øvrige overlap (se Tabel 4)

Tabel 1 viser en oversigt over alle omstillingselementerne med angivelse af tre typer overlap.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

Tabel 1. Oversigt over overlapsforhold mellem reduktionspotentialer, 1) Forøgelse af VE-andel i ledningsgassen, 2) CCS-elementer, 3) Øvrige overlap.

	1) Forøgelse af VE-andel i ledningsgas	2) CCS- potentiale	3) Øvrige overlap
Husholdninger			
Varmepumper og fjernvarme	X]
Energibesparelser i husholdninger	X]
Transport			
Elektrificering og brint i vejtransport]
Elektrificering og brint i søfart ¹]
Bio- og PtX-brændstoffer i vejtransport]
Bio- og PtX-brændstoffer i søfart ¹]
Bio- og PtX-brændstoffer i luftfart]
Serviceerhverv			
Varmepumper og fjernvarme	X		
Fremstillingserhverv og bygge-anlæg			
Energieffektivisering i procesenergi og intern transport	X)]]]
Elektrificering i procesenergi og intern transport	X)]]]
Bio- og PtX-brændstoffer i intern transport)]]]
Gas og PtX-brændsler i direkte fyrede processer ²)]]]
CCS i fremstillingserhverv			x)]]]
Produktion af olie, gas og VE-brændsler			
Elektrificering af raffinaderier			x)]]]
Skift til bio-feedstock på raffinaderier			x)]]]
CCS på raffinaderier			x)]]]
Elektrificering af olie- og gasindvinding i Nordsøen			
Metanisering af CO ₂ fra biogasanlæg	X		
El og fjernvarme			
Biogasomlægning fra kraftvarme til opgradering	X		
CCS på el-, fjernvarme- og biogasanlæg			x
Affald			
Genanvendelse og affaldsreduktion			x]
CCS på affaldsforbrændingsanlæg			x]
Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri			
Fodertilsætningsstoffer ³			
Håndtering af gylle og gødning ³			
Udtag af lavbundsjord ³			
Omlægning til økologi ³			
Biokul fra pyrolyse af halm ³			
Skovrejsning ³			
Energieffektiviseringer i procesenergi og intern transport	X)]
Elektrificering i procesenergi og intern transport	X)]
Bio- og PtX-brændstoffer i intern transport)]
Andet			
Regneeksempel for DAC (baseret på 1 GW havvind)			

Anm 1: Intet overlap mellem omstillingselementer for søfart, idet omstillingselementerne dækker over forskellige størrelser af fartøjer

Anm 2: Omstillingselementet antages opfyldt med PtX-brændsler i den samlede sum og i sektorsummer

Anm 3: Overlap vurderet af KEFM



Beregning af samlet sum

Den samlede sum af reduktionspotentialer er beregnet ved at summe over alle reduktionspotentialer, og herefter fratække de tre typer af overlap mellem reduktionspotentialer.

Overlap er håndteret ved følgende fremgangsmåde:

1. Forøgelse af VE-andel i ledningsgas

De omstillingselementer, der øger VE-andelen i ledningsgas kan tilsammen maksimalt give anledning til reduktioner, der svarer til den tilbageværende fossile andel af gas i ledningssystemet, jf. Boks 1. CO₂-udledningen for den fossile andel af gas i 2030 og 2035 fremgår af *Klimastatus og –fremskrivning 2022* (KF22).

Alle omstillingselementer, der påvirker forbrug af ledningsgas eller produktion af opgraderet biogas er afgrænset ved et samlet reduktionspotentiale på 0,8 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,2 mio. ton CO₂ i 2035. Ved beregning af sektorsum og samlet sum antages det, at omstillingselementet 'Gas og PtX-brændsler i direkte fyrede processer' kun opfyldes ved PtX-brændsler.

Tabel 2 viser en oversigt over de omstillingselementer, hvor det samlede reduktionspotentiale er begrænset af den tilbageværende fossile del af ledningsgas.

Tabel 2. Omstillingselementer, hvor det samlede reduktionspotentiale er afgrænset ved øget VE-andel i ledningsgas

Omstillingselementer	Samlet, mulig reduktion 2030 (mio. ton CO ₂)	Samlet, mulig reduktion 2035 (mio. ton CO ₂)
Øget VE-andel i ledningsgas ¹	0,8	0,2
Varmepumper og fjernvarme i husholdninger		
Energibesparelser i husholdninger		
Energieffektiviseringer i procesenergi og intern transport i fremstillings erhverv og bygge-anlægssektoren ²		
Elektrificering i procesenergi og intern transport i fremstillings erhverv og bygge-anlæg ²		
Biogasomlægning fra kraftvarme til opgradering		
Metanisering af CO ₂ fra biogasanlæg		
Energieffektiviseringer i procesenergi og intern transport i landbruget ²		
Elektrificering i procesenergi og intern transport i landbruget ²		

Anm 1: 'Gas og PtX-brændsler i direkte fyrede processer' antages dækket af PtX ved beregning af sektorsum og samlet sum

Anm 2: Kun afgrænset for den del af potentialer der omhandler procesenergi, idet kun denne del har indvirkning på ledningsgas



Boks 1. Ledningsgas

Ledningsgas består af en blanding af naturgas, som er fossil, og opgraderet biogas, som er biogen. Både naturgas og opgraderet biogas er metan, og kan ikke skelnes fra hinanden når først de indgår i ledningsgassen.

Ledningsgassens andel af opgraderet biogas kaldes også ledningsgassens VE-andel (andel af vedvarende energi). Afbrænding af naturgas giver anledning til fossile CO₂-udledninger, mens afbrænding af opgraderet biogas giver anledning til udledning af biogen CO₂, hvilket opgøres som CO₂-neutralt. Ledningsgassen forventes at bestå af en større og større andel opgraderet biogas, hvilket betyder at fossile udledninger forbundet med forbrug af ledningsgas falder, jf. KF22.

2. Overlap mellem CCS-potentialer

Det samlede potentiale for CCS er beskrevet i Energistyrelsens *punktkildeanalyse*, og afhænger bl.a. af de CO₂-punktkilder, der forventes at være tilgængelige for CO₂-fangst.¹ Det samlede potentiale er vurderet til 3,0-7,5 mio. ton CO₂ i 2030 og 3,5-8,0 mio. ton CO₂ i 2035, jf. *punktkildeanalysen*. Det samlede potentiale for CCS tager højde for to planlagte CCUS-puljer, som endnu ikke er udmøntet, og hvor der derfor ikke er vished for hvor reduktionerne vil optræde.

Tabel 3 viser en oversigt over de omstillingselementer, hvor det samlede reduktionspotentiale er afgrænset ved punktkildeanalysen.

Tabel 3. Omstillingselementer, hvor samlet sum afgrænses af punktkildeanalysen

Omstillingselementer	Samlet, mulig reduktion 2030 (mio. ton CO ₂)	Samlet, mulig reduktion 2035 (mio. ton CO ₂)
CCS	3,2-8,3	3,7-8,8
CCS på raffinaderier	0,0-0,9	0,0-0,9
CCS på el-, fjernvarme- og biogasanlæg	0,4-3,7	0,9-3,7
CCS i fremstillings erhverv	0,0-2,8	0,0-2,8
CCS på affaldsforbrændingsanlæg	0,0-2,4	0,5-2,4

3. Øvrige overlap

Flere af reduktionspotentialerne overlapper med hinanden ud over hvad der indgår i ledningsgas og CCS. Den samlede sum er beregnet ved at tage summen af reduktionspotentialerne og trække øvrige overlap fra.

En samlet tabel over parvise overlap fremgår af Tabel 4.

¹ Energistyrelsen, Punktkildeanalysen, 2021



Beregning af sektorsummer

De opgjorte sektorsummer er korrigeret for overlap mellem reduktionspotentialer i sektoren.

1. Forøgelse af VE-andel i ledningsgas

Inden for hver sektor er det samlede potentiale for de omstillingselementer, der påvirker ledningsgassen, afgrænset ved 0,8 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,2 mio. ton CO₂ i 2035, ligesom for den samlede sum. Dette har kun betydning for de sektorer, hvor der er mere end ét omstillingselement, der påvirker ledningsgassen. Ved beregning af sektorsummer og samlet sum antages det, at omstillingselementet 'Gas og PtX-brændsler i direkte fyrede processer' kun opfyldes ved PtX-brændsler.

2. CCS-potentialer

Sektorsummerne er ikke korrigeret for overlap mellem CCS-potentialer, idet ingen sektorer har mere end ét CCS-potentiale

3. Øvrige overlap mellem reduktionspotentialer

I nogle af sektorerne overlapper reduktionspotentialerne med hinanden parvist. Sektorsummerne er beregnet ved at tage summen af reduktionspotentialerne i hver sektor og trække parvise overlap fra.

En samlet tabel over parvise overlap fremgår af Tabel 4.

Tabel 4. Øvrige overlap mellem reduktionspotentialer

TRP#	Omstillingselement	Overlap til TRP#	Håndtering af overlap – beskrivelse
Husholdninger			
TRP1	Varmepumper og fjernvarme i husholdninger	TRP5	Overlap mellem TRP1 og TRP5: TRP5 antages indeholdt 100 pct. i TRP1
TRP5	Energibesparelser i husholdninger	TRP1	Overlap mellem TRP1 og TRP5: Se under TRP1
Transport			
TRP16	Elektrificering og brint i vejtransport	TRP17	TRP16 og TRP17 giver tilsammen 6,8-6,9 mio ton CO ₂ i 2030 og 6,1-6,2 mio. ton CO ₂ i 2035, se delnotat for TRP16
TRP39	Elektrificering og brint i søfart ²	-	-
TRP17	Bio- og PtX-brændstoffer i vejtransport	TRP16	TRP16 og TRP17: se under TRP16
TRP40	Bio- og PtX-brændstoffer i søfart ²	-	-
TRP41	Bio- og PtX-brændstoffer i luftfart	TRP19	TRP41 og TRP19: TRP41 antages 100 pct. indeholdt i TRP19
Serviceerhverv			
TRP7	Varmepumper og fjernvarme i serviceerhverv	-	-
Fremstillingserhverv og bygge-anlæg			
TRP35	Energieffektivisering i procesenergi og intern transport (i fremstillingserhverv og bygge-anlægssektoren)	TRP36 TRP11 TRP10 TRP37	<p>Overlap mellem TRP35 og TRP36: 0,14 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,04 mio. ton CO₂ i 2035, se delnotat for TRP35</p> <p>Overlap mellem TRP35 og TRP11: 0,00 – 0,05 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,00 – 0,04 mio. ton i 2035.</p> <p>Overlap mellem TRP35 og TRP10: 0,04 mio. ton CO₂ i både 2030 og i 2035, se delnotat for TRP10.</p> <p>Overlap mellem TRP35 og TRP37: se under TRP37</p>
TRP36	Elektrificering i procesenergi og intern transport (i fremstillingserhverv og bygge-anlægssektoren)	TRP35 TRP11 TRP10 TRP37	<p>Overlap mellem TRP35 og TRP36: se under TRP35</p> <p>Overlap mellem TRP36 og TRP11: 0,0-0,07 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,0-0,03 mio. ton CO₂ i 2035, se delnotat for TRP11.</p> <p>Overlap mellem TRP36 og TRP10: 0,03 – 0,04 mio. ton CO₂ i 2030 og 0,04 mio. ton CO₂ i 2035, se delnotat for TRP10.</p> <p>Overlap mellem TRP36 og TRP37: se under TRP37</p>
TRP11	Bio- og PtX-brændstoffer i intern transport (i fremstillingserhverv og bygge-anlægssektoren)	TRP35 TRP36	<p>Overlap mellem TRP36 og TRP11: Se under TRP36</p> <p>Overlap mellem TRP35 og TRP11: Se under TRP35</p>

TRP10	Gas og PtX-brændsler i direkte fyrede processer (i fremstillingserhverv og byggeanlægssektoren)	TRP36 TRP35 TRP37	Overlap mellem TRP36 og TRP10: Se under TRP36 Overlap mellem TRP35 og TRP10: Se under TRP35 Overlap mellem TRP10 og TRP37: se under TRP37
TRP37	CCS i fremstillingserhverv	TRP10 TRP35 TRP36	Overlap mellem TRP35 og TRP37: ses bort fra Overlap mellem TRP36 og TRP37: ses bort fra Overlap mellem TRP10 og TRP37: Antager at TRP10 er 100 % indeholdt i TRP37
Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer			
TRP12	Elektrificering af raffinaderier	TRP14 TRP38	Overlap mellem TRP12, TRP38 og TRP14: Potentiale angivet som det højeste af de tre individuelle potentialer
TRP38	Skift til bio-feedstock på raffinaderier	TRP14 TRP12	Overlap mellem TRP12, TRP38 og TRP14: Se under TRP14
TRP14	CCS på raffinaderier	TRP12 TRP38	Overlap mellem TRP12, TRP38 og TRP14: Se under TRP14
TRP13	Elektrificering af olie- og gasindvinding i Nordsøen	-	-
TRP4	Metanisering af CO ₂ fra biogasanlæg	-	-
El- og fjernvarme			
TRP2	Biogasomlægning fra kraftvarme til opgradering ¹	-	-
TRP3	CCS på el-, fjernvarme- og biogasanlæg ¹	-	-
Affald			
TRP20	Genanvendelse og affaldsreduktion	TRP21	TRP20 og TRP21: TRP20 antages 100 pct. indeholdt i TRP21.
TRP21	CCS på affaldsforbrændingsanlæg	TRP20	TRP20 og TRP21: Se under TRP20
Landbrug			
TRP29	Energieffektiviseringer i procesenergi og intern transport (i landbrugssektoren)	TRP30 TRP28	TRP29 og TRP30: 0,006 mio. ton CO ₂ i 2030 og 0,007 mio. ton CO ₂ i 2035, se delnotat for TRP29 TRP29 og TRP28: 0,0 – 0,11 mio. ton CO ₂ i både 2030 og 2035, se delnotat TRP28
TRP30	Elektrificering i procesenergi og intern transport (i landbrugssektoren)	TRP29	TRP29 og TRP30: Se under TRP29
TRP28	Bio- og PtX-brændstoffer i intern transport (i landbrugssektoren)	TRP29	TRP28 og TRP29: Se under TRP29 Overlappet til elektrificering (TRP30)) vurderes at være ubetydeligt i både år 2030 og 2035
TRP23	FVM: Fodertilsætningsstoffer ^{3,4}	-	-
TRP24	MIM: Håndtering af gylle og gødning ^{3,4}	-	-
TRP25	FVM: Udtag af lavbundsjord ^{3,4}	-	-
TRP26	FVM: Omlægning til økologi ^{3,4}	-	-

TRP27	Biokul fra pyrolyse af halm ³	-	-
TRP33	MIM: Skovrejsning ^{3,4}	-	-
Andet			
TRP34	Regneeksempel for DAC (baseret på 1 GW havvind)	-	-

Anm 1: Intet overlap ml. TRP2 og TRP3. Biogasanlæg v el/kraftvarme er vurderet for små til CCS-fangst.

Anm 2: Antager intet overlap mellem reduktionspotentialer i søfart. I princippet kan der være overlap med TRP40, bio- og PtX-brændstoffer til søfart. Imidlertid er beregningerne af potentialer sket med en antagelse om, at små skibe elektrificeres og større skibe med mere vanskelige driftsmønstre kan anvende VE-brændstoffer. Dermed er de beregnede potentialer ikke overlappende

Anm 3: Overlap inden for landbrugssektoren vurderet af KEFM til 2,0-2,6 mio. ton CO₂ i 2030 og 2,2-2,7 mio. ton CO₂ i 2035. Den del af overlappet der omhandler de energirelaterede udledninger i landbrugssektoren er vurderet af Energistyrelsen, hvorefter det samlede overlap i landbrugssektoren er vurderet af KEFM.

Anm 4: FVM = Reduktionspotentiale vurderet af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. MIM = Reduktionspotentiale vurderet af Miljøministeriet