



Rapportering af ”Parismodel” for vandsektoren i Danmark

Vandforsyning
J.nr. 2020 - 67639
Ref. MIKTI og KIMAD
Den 20. maj 2021

Indhold

1	Opgørelse af indberetninger vedr. ”Parismodel” for vandsektoren	1
1.1	Baggrund	1
1.2	Stort engagement fra sektoren	2
1.3	Vandsektorens vej mod energineutralitet	2
1.4	Vandsektorens vej mod klimaneutralitet	4
1.5	Udfordringer og videreudvikling af Parismodellen	6
1.6	Hvordan kommer vandsektoren i mål?	6
2	Datagrundlaget	8
2.1	Oversigtstabeller	8
2.2	Indberetningstabeller	9
2.3	Antagelser og udfordringer – nogle eksempler	12

1 Opgørelse af indberetninger vedr. ”Parismodel” for vandsektoren

1.1 Baggrund

Det fremgår af den politiske aftale af 16. juni 2020 om ”Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi¹”, at der skal: *”Gennemføres en ”Parismodel for en energi- og klimaneutral vandsektor”. Modellen indebærer, at Miljø- og Fødevarerministeriet beder alle drikke- og spildevandselskaber, omfattet af vandsektorloven, om at melde deres ambitioner i forhold til energiforbrug, energiproduktion, CO₂-emissioner, lattergas-emissioner og metan-emissioner frem mod 2030 ind til Miljøstyrelsen.”*. Ordningen og indberetningerne er frivillig for selskaberne.

Formålet med indberetningen er, at vandselskaberne får sat øget fokus på deres energi- og klimapformance, så vandsektoren i endnu højere omfang kan bidrage til de nationale målsætninger og ambitioner på klimaområdet. Derudover er det overbevisningen i branchen og i regeringen, at hvis den danske vandsektor kan vise, at det er muligt at blive energi- og klimaneutral, vil det medvirke til at motivere vandsektorerne i andre lande til også at blive energi- og klimaneutral og reducere de globale emissioner af drivhusgasser.

¹ <https://www.regeringen.dk/media/9591/aftaletekst.pdf>

Der blev i efteråret 2020 udviklet en model for indberetningen, som tager afsæt i afrapporteringen² den 16. marts 2020 fra regeringens klimapartnerskab for ”Affald og vand, cirkulær økonomi”, hvor det er visionen, at vandsektoren skal være energi- og klimaneutral i 2030. Data om vandselskabernes klimaaftryk fra kemikalieforbrug, bygge- og anlægs- samt transportaktiviteter er ikke med i modellen, da det er blevet vurderet, at tallene indgår andre steder i det nationale klimaregnskab, samt at det vil være for administrativt tungt for selskaberne at opgøre det.

Der har ikke været en forventning om, at selskabernes indrapportering af den forudsete udvikling er fuldstændig præcis for alle de omhandlede parametre, og indrapporteringen er heller ikke bindende for selskaberne. De indrapporterede ambitioner er ud fra den nuværende viden og med afsæt i den forventede udvikling hos de deltagende selskaber. Dermed skal de præsenterede resultater i dette notat også tolkes med forsigtighed og ses som et første bud på en beskrivelse af – og forhåbentlig redskab til – vandsektorens vej mod energi- og klimaneutralitet.

1.2 Stort engagement fra sektoren

Den 1. december 2020 modtog 227 drikkevandsselskaber og 100 spildevandsselskaber omfattet af vandsektorloven et spørgeskema om deres energi- og klimaambitioner – i 5 års intervaller frem til 2035 - sammen med et brev fra miljøminister Lea Wermelin, som opfordrede til at deltage i undersøgelsen.

Selv om deltagelse er frivillig, har Miljøstyrelsen herefter modtaget indberetninger fra 105 drikkevandsselskaber og 81 spildevandsselskaber. Indberetningerne repræsenterer 75% af den debiterede vandmængde for drikkevandsselskaberne under vandsektorloven og 87% af den debiterede vandmængde for spildevandsselskaberne.

Den store opbakning til undersøgelsen viser, at vandsektoren har fokus på arbejdet med at forbedre energi- og klimaregnskabet. Ud over at udfylde spørgeskemaet med forventede værdier for udviklingen, har mange selskaber suppleret med bemærkninger og uddybninger til beregningerne, som vil kunne anvendes i det videre arbejde.

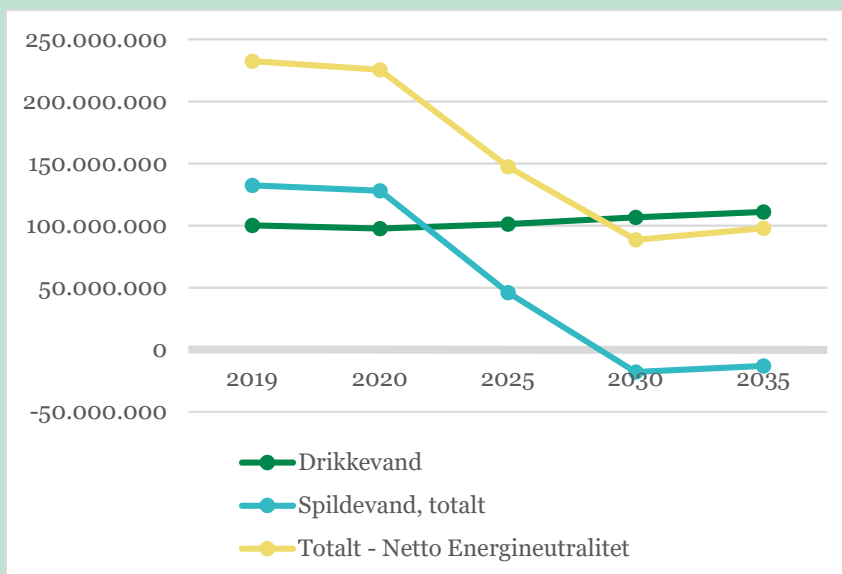
1.3 Vandsektorens vej mod energineutralitet

Vandselskaber omfattet af vandsektorloven skal i forvejen hvert år indberette til Miljøstyrelsens performancebenchmarking, herunder indberette data for energiforbrug- og produktion. Indberetningerne til performancebenchmarking for 2019 viser for spildevandsselskaberne en samlet egenforsyningsgrad for energi på 70 %, og nogle spildevandsselskaber producerer endda mere energi, end de bruger. For drikkevandsselskaberne er mulighederne for at producere energi til eget forbrug mindre oplagte, og derfor er deres egenproduktion begrænset.

Figur 1 viser udviklingen i det indberettede, forventede nettoenergiforbrug frem til 2035 for både drikkevands- og spildevandssektoren samt for den samlede sektor. Figuren viser, at gruppen af spildevandsselskaber, der har indberettet, på det foreliggende grundlag kan forvente samlet set at blive energineutral inden 2030, mens det – inden for denne tidsperiode - ikke vil blive opfyldt for drikkevandsselskaberne og dermed heller ikke for den samlede gruppe af deltagende vand- og spildevandsselskaber.

² https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/klimapartnerskab_afrapportering-for-affald-vand-og-cirkulaer-oekonomi.pdf

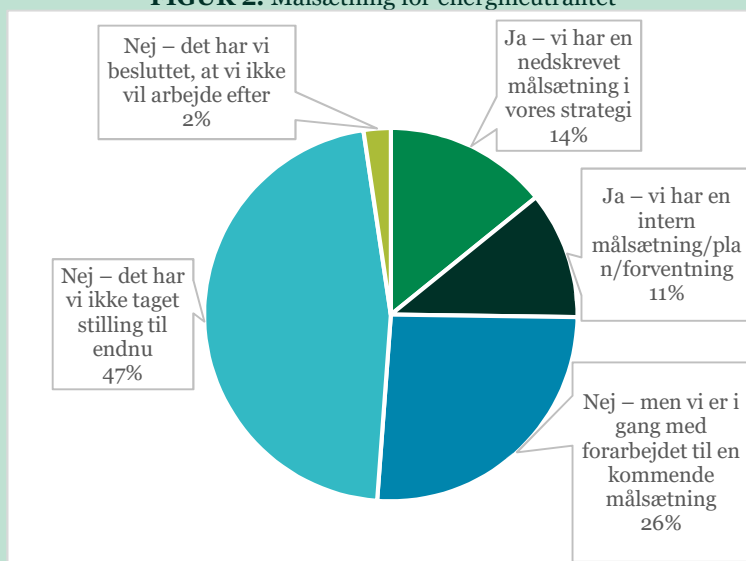
FIGUR 1. Forventet nettoenergiforbrug (kWh)



Som følge af modellens afgrænsninger er der nogle former for energiproduktion, som ikke er medtaget, fordi gevinsten som udgangspunkt tilskrives en anden sektor, og som formentlig kunne bringe den samlede sektor tættere på energineutralitet, fx produktion af fjernvarme til forsyningsområdets fjernvarmeselskab. Set i forhold til klimaregnskabet vil energi dog komme til at fylde stadig mindre som følge af det ændrede energimix i retning af mere grøn strøm og den heraf følgende lavere emissionsfaktor på el.

Indberetningerne viser i øvrigt, at det er relativt få selskaber, som har en egentlig målsætning for energineutralitet i en vedtaget strategi eller intern målsætning, jf. figur 2. Selskabernes indsats på området er således kun i begrænset grad formaliseret i vedtagne målsætninger.

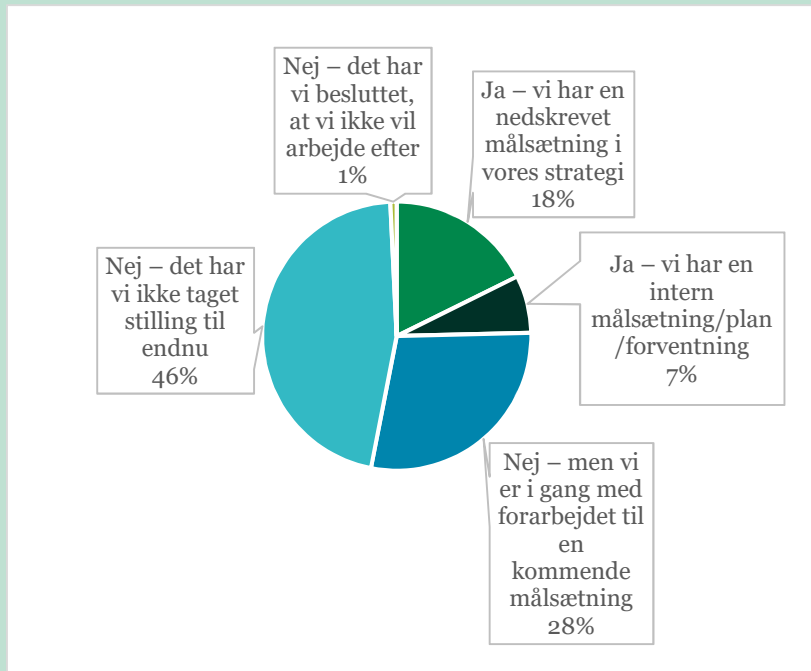
FIGUR 2. Målsætning for energineutralitet



1.4 Vandsektorens vej mod klimaneutralitet

Som det fremgår af Figur 3, er det også kun er et begrænset antal selskaber, som har målet om klimaneutralitet vedtaget i en formel strategi eller som en intern målsætning. Som for energineutralitet er det kun omkring hvert fjerde selskab. Dette forhindrer dog ikke, at mange selskaber er og har været meget aktive på området.

FIGUR 3. Målsætning for klimaneutralitet



For drikkevand vedrører indberetningen til Parismodellen data for energiforbrug og -produktion samt skovrejsning, mens der for spildevand indgår energiforbrug og energiproduktion, lattergas emission fra rensningsprocesserne, metan emission fra lækage i biogastanke, lattergas emission ved udledning af kvælstof, og metan emission fra septiktanke.

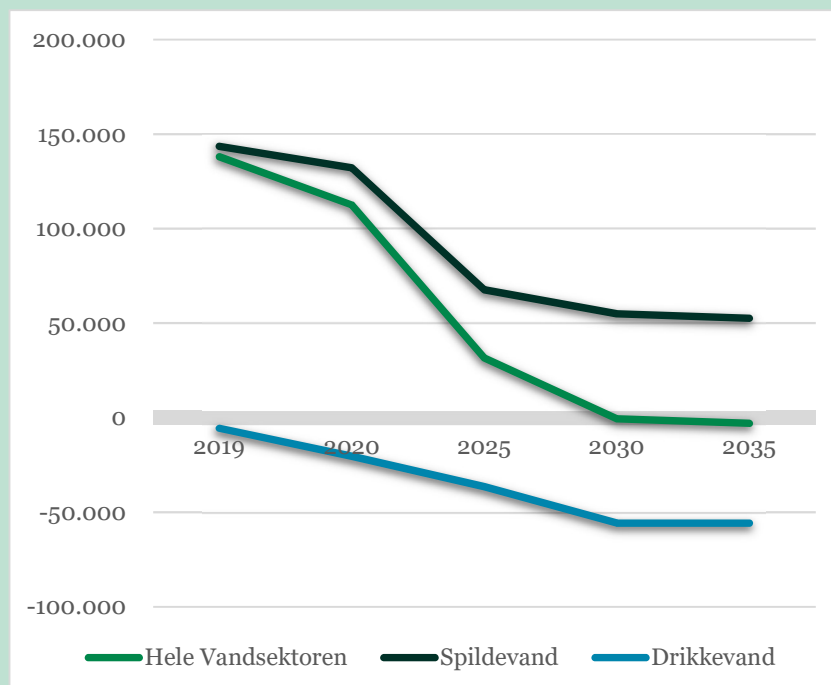
Endelig er der for både drikkevands- og spildevandsselskaber mulighed for at beskrive andre eventuelle CO₂-begrænsende aktiviteter. For spildevandsselskaberne er mængden af fjernet kvælstof (med heraf følgende undgået lattergas-udledning i naturen) også blevet indberettet.

I figurerne 4a og 4b nedenfor er klimabidraget beregnet henholdsvis uden og efterfølgende med klimaeffekten af det fjernede kvælstof. Figur 4a viser således den forventede udvikling for det samlede klimabidrag for de deltagende drikkevands- og spildevandsselskaber samt for alle de deltagende vandselskaber, når effekten af fjernet kvælstof ikke medregnes.

FIGUR 4a. Forventet klimabidrag

Reduktion af lattergasudledning i naturen som følge fjernet kvælstof i spildevand ikke medregnet

(tons CO₂ ækvivalenter)



Figuren viser, at den deltagende gruppe af drikke- og spildevandsselskaber samlet set kan forventes at blive klimaneutral i 2030 ifølge de indberettede data. Givet de foreløbige oplysninger er drikkevandssektoren allerede klimaneutral, mens spildevandssektoren ikke vil komme helt i mål, selv om de deltagende spildevandsselskaber bevæger sig et godt stykke i den rigtige retning og reducerer de samlede emissioner med mere end 60% fra godt 143.000 tons CO₂ ækvivalenter i 2019 til ca. 55.000 tons CO₂ ækvivalenter i 2030.

For drikkevand er det skovrejsning, der med et stort CO₂-bidrag bringer de deltagende selskaber i mål mht. klimaneutralitet. Energiforbrugets CO₂-bidrag falder også betragteligt; ikke som følge af et faldende forbrug, men som følge af mere grøn strøm og en faldende emissionsfaktor for el.

For spildevandsselskaberne er det lattergasemissioner fra renseprocessen, som er udslagsgivende med en emission på over 70.000 tons CO₂ ækvivalenter i 2030. I beregningerne er der taget hensyn til, at DCE Aarhus Universitet har opjusteret den nationale emissionsfaktor for lattergas³ med en faktor 2,6 i foråret 2021, men også at indførelse af grænseværdier for lattergas-emissionerne fra 2025 forventes at reducere emissionerne.

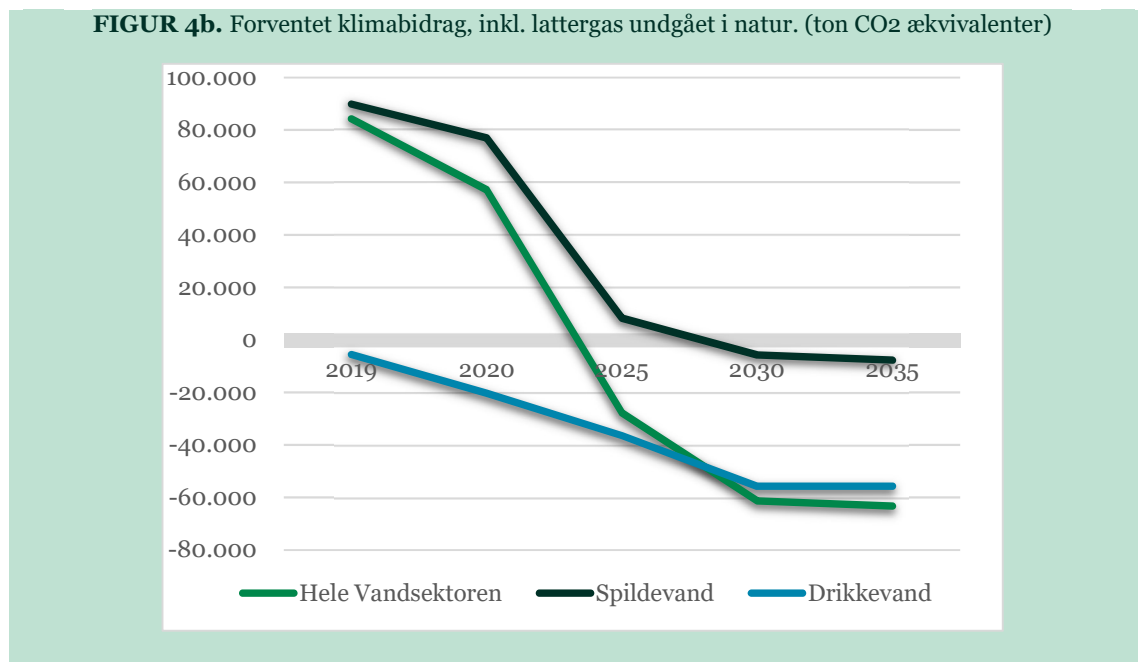
Generelt er der en usikkerhed om de direkte udledninger af lattergas og metan, og nye undersøgelser af metan lækage fra biogasproduktion kan resultere i en stigning i de samlede, estimerede udledninger. Det forventes, at der opnås mere viden om lattergasemission og metan lækage i de kommende år, som kan medvirke til at præcisere opgørelserne. Samtidig forventes anvendelsen af

³ Opdateringen er baseret på nye resultater fra forsøg gennemført under Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (MUDP): <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2020/dec/nyt-viden-om-renseanlaeggenes-klimabelastning/>

nye og eksisterende teknologier at kunne understøtte markante reduktioner i emissionerne af drivhusgasser fra vandsektoren.

I afsnit 2 om datagrundlaget er der redegjort yderligere for antagelser i beregningerne for lattergasemission fra renseproces og metan lækage fra biogasproduktion.

Det er ikke blot under rensningsprocessen på anlæggene, at der kan dannes lattergas. Det ville også være tilfældet, hvis spildevandet var blevet ledt ubehandlet ud i naturen, således som det desværre sker mange steder, f.eks. i udviklingslandene. Man kan diskutere, om denne problemstilling skal indgå i et klimaregnskab for Danmark, da vi netop fjerner langt størstedelen af kvælstoffet. Hvis man vælger at inddrage denne undgåede lattergas i naturen som følge af fjernet kvælstof, så vil de deltagende vandselskaber samlet set blive klimaneutrale væsentligt tidligere, således som det fremgår af Figur 4b, og de deltagende spildevandsselskaber vil også nå i mål inden 2030.



1.5 Udfordringer og videreudvikling af Parismodellen

I forbindelse med indberetningerne og den efterfølgende behandling af data er der identificeret en række udfordringer, herunder i forhold til afgrænsning af, hvad der kan tælles med i energi- og klimaregnskabet. I afsnit 2 om datagrundlaget gives der nogle eksempler. Grundlæggende gælder det, at den udviklede model skal balancere ønsker om enkelhed og transparens på den ene side, og at der tages højde for individuelle, lokale forhold samt forholdsvist komplekse processer på den anden side.

Der er samtidig en betydelig usikkerhed om data, og derfor skal der arbejdes videre med at udvikle modellen og forbedre datagrundlaget. Miljøstyrelsen vil i videst muligt omfang tage de mange identificerede udfordringer med i videreudviklingen af modellen i tæt dialog med vandsektoren og relevante eksperter.

1.6 Hvordan kommer vandsektoren i mål?

Ovenstående gennemgang viser, at vandsektoren – baseret på de deltagende selskabers indberetninger - samlet set har gode udsigter til at opnå klimaneutralitet inden 2030, - når man indregner et betydeligt bidrag fra skovrejsning. For spildevandssektoren er der stadig et stykke vej at

gå, primært pga. lattergasemissioner, med mindre man medregner undgået lattergas i naturen som følge af rensset kvælstof. Spildevandssektoren kan på grundlag af indberetningerne forventes at blive energineutral inden 2030, hvilket ikke gælder for drikkevandsselskaberne og den samlede vandsektor. Generelt kan det se det ud til, at der kan opstå et behov for at afveje, om man vil slække på energimålene med henblik på at opnå klimamålene, idet der til en vis grad vil være et trade-off imellem disse to mål.

De foreløbige resultater viser under alle omstændigheder, at vandsektoren allerede er nået meget langt, og at der er mange igangsatte og planlagte tiltag. Den store opbakning til indberetningen og de mange forslag til forbedringer giver sammen med de foreløbige resultater en klar indikation af, at vandsektoren kan komme i mål og blive energi- og klimaneutral samlet set inden 2030. Dette vil blive yderligere understøttet af mere viden og flere virkemidler til opnåelse af målene.

Den igangsatte proces skulle gerne vedvarende understøtte energi- og klimaindsatsen i vandselskaberne, og Miljøstyrelsen ser frem til det videre samarbejde og videndeling med vandsektoren og andre relevante interessenter.

Vandselskaberne har i forbindelse med indberetningerne i flere tilfælde gjort opmærksom på uhensigtsmæssigheder i den økonomiske regulering og anden lovgivning. I klimaaftalen af 16. juni 2020 for affaldsområdet indgår allerede to indsatser vedr. den økonomiske regulering og dens betydning for incitamenter til specifikt at ”genanvende fosforen i slam og spildevand” samt generelt til at ”udnytte egne ressourcer effektivt til gavn for forbrugerne, herunder blandt andet i forhold til forgasning”.

Der er således allerede mange gode indsatser i gang og på vej. Med henblik på at understøtte det videre arbejde i vandselskaberne er det forventningen, at der om få år vil blive fulgt op med en ny indberetningsrunde baseret på en opdateret, forbedret model.

2 Datagrundlaget

2.1 Oversigtstabeller

Nedenstående tabeller giver det overordnede billede af de deltagende drikke- og spildevandsselskabers forventninger til energi- og klimaneutralitet. Det bemærkes, at der i beregning af klimaeffekt af lattergasemission fra rensningsproces er taget højde for opjusteringen af emissionsfaktoren samt indførelse af grænseværdi fra 2025, jf. også side 15.

Energineutralitet i vandsektoren, kWh

	2019	2020	2025	2030	2035
Drikkevand	100.131.264	97.500.711	101.314.466	106.557.623	111.067.952
Spildevand, transport	90.497.126	93.933.158	90.010.256	93.237.037	91.378.946
Spildevand, rensning	41.845.132	34.107.495	-43.917.142	-111.231.322	-104.461.572
<i>Spildevand, totalt</i>	<i>132.342.258</i>	<i>128.040.653</i>	<i>46.093.114</i>	<i>-17.994.285</i>	<i>-13.082.626</i>
Total - Netto Energineutralitet	232.473.522	225.541.364	147.407.580	88.563.338	97.985.326

Klimaneutralitet i vandsektoren, Kg Co2 ækvivalenter

	2019	2020	2025	2030	2035
Energiforbrug, drikkevand	11.658.880	10.740.158	5.250.061	1.017.078	1.067.508
Skovrejsning, drikkevand	-17.213.037	-30.442.535	-41.309.886	-56.647.140	-56.647.140
Energiforbrug, spildevand (Transport)	10.549.706	10.307.237	4.487.615	1.179.324	1.155.665
Energiforbrug, Rensningsanlæg	10.583.914	5.353.870	-11.040.179	-19.274.968	-19.172.574
Lattergasemission fra rensningsproces	102.664.440	104.152.853	71.908.988	73.323.988	72.704.175
Metan emission, biogasanlæg	9.949.467	10.871.220	6.358.358	6.247.959	5.681.097
Udledning af kvælstof – lattergasemission	9.771.681	8.650.032	8.066.363	8.026.363	7.820.923
Sløjfede septiktanke – metan emission		-469.865	-2.244.636	-2.883.796	-3.400.772
Andre CO2 begrænsende aktiviteter		-6.653.327	-9.806.514	-11.588.249	-12.199.078
Total - beregnet CO2 effekt	137.965.052	112.509.642	31.670.169	-599.441	-2.990.195
<i>Reduktion i forhold til 2019 (%)</i>	<i>0%</i>	<i>18%</i>	<i>77%</i>	<i>100%</i>	<i>102%</i>
Kvælstof fjernet – lattergas undgået i naturen	-53.689.216	-55.273.743	-59.415.375	-60.694.748	-60.279.338
Total – inkl. lattergas undgået i naturen	84.275.836	57.235.899	-27.745.206	-61.294.189	-63.269.533
<i>Reduktion i forhold til 2019 (%)</i>	<i>0%</i>	<i>32%</i>	<i>133%</i>	<i>173%</i>	<i>175%</i>

2.2 Indberetningstabeller

Nedenstående tabeller er baseret på det indberetningsskema, som de deltagende selskaber har udfyldt, og angiver de indberettede data for selskaberne. Det bemærkes, at der i beregning af klimaeffekt af lattergasemission fra rensningsproces er taget højde for opjusteringen af emissionsfaktoren samt indførelse af grænseværdi fra 2025, jf. også side 15.

Tabel 1: Energiforbrug, drikkevand

År	kWh						m3	Vandmængde i invitationer	%
	Købt el [A]	Købt varme/fjernvarme [B]	Varme produceret på olie [C]	Varme produceret på naturgas [D]	Solgt el [E]	Solgt varme [F]	Debiteret vandmængde		
2019	97.207.999	3.929.255	1	202.588	488.579	720.000	221.555.582	293.874.171	75%
Ambitioner / forventet performance:									
2020	96.344.703	3.083.199	49.651	328.728	1.553.570	752.000	224.273.995		
2025	114.624.898	2.804.045	0	313.071	1.277.549	15.150.000	236.280.363		
2030	122.907.789	2.762.897	0	218.259	1.381.322	17.950.000	243.670.181		
2035	127.544.161	2.637.480	0	212.119	1.375.808	17.950.000	246.444.244		

Beregnet CO2 effekt for drikkevandselskab, kg			
År	CO2 effekt for el [G]	CO2 effekt for varme [H] Note 1)	Samlet CO2 effekt
Formel:	$= (A-E) * EF(el)$	$= (B-F) * EF(fjernvarme) + C * EF(Olie) + D * EF(naturgas)$	$= G + H$
2019	11.412.892	245.988	11.658.880
2020	10.521.816	218.342	10.740.158
2025	5.667.367	-417.306	5.250.061
2030	1.458.318	-441.240	1.017.078
2035	1.514.020	-446.512	1.067.508

Note 1) I 2019 fratrækkes [C] og [D] fra [B], og [F] fra [E] for at undgå at tælle dobbelt

Emissionsfaktorer:

EF(Electricitet), kg/kWh	EF(fjernvarme), kg/kWh	EF(Olie), kg/kWh ("afrundet" til 0,27 svarende til 75 kg/GJ pga flere mulige olietyper)	EF(Naturgas), kg/kWh
0,118	0,068	0,270	0,205
0,111	0,059	0,270	0,205
0,050	0,039	0,270	0,205
0,012	0,032	0,270	0,205
0,012	0,032	0,270	0,205

Tabel 2: Skovrejsning

År	Ha skov før 2010 [A]	Ha skov 2010-2014 [B]	Ha skov 2015-2019 [C]	Ha skov 2020-2024 [D]	Ha skov 2025-2029 [E]	Ha skov 2030-2034 [F]
2019	853,82	1096,02	1017,925			
Ambitioner / forventet performance:						
2020				1883,48		
2025					1363,465	
2030						1293,7
2035						

Del B – beregning af CO2 effekt

År	Ton						TOTAL (kg)
2019	-4.952	-6.357	-5.904				-17.213.037
2020	-7.257	-6.357	-5.904	-10.924			-30.442.535
2025	-7.257	-9.316	-5.904	-10.924	-7.908		-41.309.886
2030	-7.257	-9.316	-8.652	-16.010	-7.908	-7.503	-56.647.140
2035	-7.257	-9.316	-8.652	-16.010	-7.908	-7.503	-56.647.140

Tabel 3: Energiforbrug, spildevand i kloaksystemet (Transport)

År	kWh							m3		Vandmængde i invitationer	%
	Købt el [A]	Købt varme/fjernvarme [B]	Varme produceret på olie [C]	Varme produceret på naturgas [D]	Solgt el [E]	Solgt varme [F]	Solgt natur/bygas [G]	Debiteret vandmængde i kloaksystemets opland			
2019	87.843.496	2.627.211	0	126.497	100.078	0	0	242.273.562	279.886.510	87%	
Ambitioner / forventet performance:											
2020	93.160.183	2.518.607	0	123.628	1.869.259	0	0	232.256.920			
2025	89.908.023	2.312.613	0	80.896	2.291.277	0	0	239.525.462			
2030	92.994.911	2.298.343	0	75.188	2.131.404	0	0	246.323.568			
2035	91.015.539	2.280.947	0	69.933	1.987.474	0	0	249.833.801			

Beregnet CO ₂ effekt for transport, kg			
	CO ₂ effekt for el [J]	CO ₂ effekt for varme [K]	Total CO ₂ effekt
Formel	= (A-E)*EF(el)	= B*EF(fjernvarme) + C*EF(olie) + D*EF(naturgas) - F*EF(fjernvarme) - G*EF(naturgas/bygas) Note 1	= J + K
2019	10.353.723	195.983	10.549.706
2020	10.133.293	173.944	10.307.237
2025	4.380.837	106.777	4.487.615
2030	1.090.362	88.962	1.179.324
2035	1.068.337	87.328	1.155.665

Note 1) I 2019 fratrækkes [C] og [D] fra [B], og [G] fra [F] for at undgå at tælle dobbelt.

Emissionsfaktorer:

EF(Elektricitet), kg/kWh	EF(fjernvarme), kg/kWh	EF(Olie), kg/kWh ("afrundet" til 0,27 svarende til 75 kg/GJ pga flere mulige olietyper)	EF(Naturgas), kg/kWh
0,118	0,068	0,270	0,205
0,111	0,059	0,270	0,205
0,050	0,039	0,270	0,205
0,012	0,032	0,270	0,205
0,012	0,032	0,270	0,205

Tabel 4: Energiforbrug spildevand i rensningsanlæg

År	kWh							m3	
	Købt el [A]	Købt varme/fjernvarme [B]	Varme produceret på olie [C]	Varme produceret på naturgas [D]	Solgt el [E]	Solgt varme [F]	Solgt gas (natur/bygas) [G]	Biomasse leveret til ekstern energiproducent [H]	Debiteret vandmængde i rensningsanlæggets opland
2019	279.423.276	28.063.341	773.173	7.784.490	59.919.536	147.412.934	56.181.284	10.685.395	246.228.698
Ambitioner / forventet performance:									
2020	263.237.441	18.888.570	781.398	8.522.878	75.565.128	113.995.775	53.601.000	14.160.888	235.153.534
2025	269.211.975	14.727.992	682.622	8.875.170	77.646.354	166.057.769	78.700.000	15.010.778	244.293.376
2030	266.381.554	14.901.643	478.500	8.256.650	86.909.825	219.375.041	79.000.000	15.964.803	253.560.302
2035	262.720.468	14.861.859	393.500	8.245.597	83.834.572	210.583.620	79.600.000	16.664.803	258.182.814

Beregnet CO ₂ effekt for rensning - kg				
År	CO ₂ effekt for el [J]	CO ₂ effekt varme [K]	CO ₂ effekt for ekstern biomasse [L]	Total CO ₂ effekt
Formel	= (A - E) * EF (el)	= B * EF (fjernvarme) + C * EF (olie) + D * EF (naturgas) - F * EF (fjernvarme) - G * EF (natur/bygas) Note 1	= H * EF (fjernvarme)	= J + K - L
2019	25.901.441	-14.590.920	726.607	10.583.914
2020	20.831.627	-14.642.264	835.492	5.353.870
2025	9.578.281	-20.033.040	585.420	-11.040.179
2030	2.153.661	-20.917.755	510.874	-19.274.968
2035	2.146.631	-20.785.931	533.274	-19.172.574

Note 1) I 2019 fratrækkes [C] og [D] fra [B], og [G] fra [F] for at undgå at tælle dobbelt.

Tabel 5: Lattergasemission fra rensningsproces

År	Indløb vandmængde, m ³	N i indløbet på rensningsanlæg, kg [X1]	Udløb vandmængde, m ³	N i udløbet fra rensningsanlæg, kg [X2]	Eventuelt beregnet emissionsfaktor ud fra egne målinger og evt. forventede emissionsfaktorer (Note 2)	EF _{N2O} (Ny standard = 0,84%, dog fra 2025 med halvering for 70% udledt N)	CO ₂ effekt (Kg CO ₂ ekv.)*	Evt. ekstern kulstof modtaget på anlægget, kg
Formel							= X1*EF _{N2O} *(44/28)*298	
2019	652.426.219	26.099.359	638.593.375	3.169.249		0,840%	102.664.440	314.504
Ambitioner / forventet performance:								
2020	620.710.601	26.477.744	611.015.543	2.870.898		0,840%	104.152.853	379.450
2025	628.532.636	28.124.164	621.011.272	2.748.470		0,546%	71.908.988	390.000
2030	621.746.670	28.677.582	613.206.013	2.755.481		0,546%	73.323.988	300.000
2035	604.771.222	28.435.168	596.072.096	2.690.484		0,546%	72.704.175	-3.978.197

Tabel 6: Metan emission fra lækage i biogasanlæg

År	Produceret biogas, Nm ³ [Z]	Metanindhold i biogas, kg [Z1]	CO ₂ effekt (baseret på standard mål for lækage), kg	Gennemsnitlig lækageprocent % [a]	CO ₂ effekt (delvis baseret på egen måling), kg	
Formel	Z	=Z *0,65*0,72	= Z1 * 0,013*25		=Z1*a *25	
2019	46.322.507		21.678.933	7.045.653	1,836%	9.949.467
Ambitioner / forventet performance:						
2020	48.330.782		22.618.806	7.351.112	1,923%	10.871.220
2025	53.041.344		24.823.349	8.067.588	1,025%	6.358.358
2030	56.662.719		26.518.153	8.618.400	0,942%	6.247.959
2035	56.113.128		26.260.944	8.534.807	0,865%	5.681.097

Tabel 7: Kvælstof fjernet – lattergas i natur undgået

År	N i indløbet på rensningsanlæg, kg [X1]	N i udløbet fra rensningsanlæg, kg [X2]	CO ₂ effekt i kg
	Udfyldt i tabel 5	Udfyldt i tabel 5	=(X1-X2) *0,005*(44/28)*298
2019	26.099.359	3.169.249	53.689.216
Ambitioner / forventet performance:			
2020	26.477.744	2.870.898	55.273.743
2025	28.124.164	2.748.470	59.415.375
2030	28.677.582	2.755.481	60.694.748
2035	28.435.168	2.690.484	60.279.338

Tabel 8: Udledning af kvælstof – lattergasemission

År	N i udløbet fra rensningsanlæg, kg [X1]	Spildevandsoverløb, m3	N fra spildevandsoverløb, kg [X2]	Regnvandsoverløb, m3	N fra regnvandsudløb, kg [X3]	N til naturen i alt, kg [Y]	CO ₂ effekt, kg
Formel	X1		X2		X3	Y=X1+X2+X3	=Y *0,005*(44/28)*298
2019	3.169.249	36.713.451	496.048	273.714.824	508.088	4.173.384	9.771.681
Ambitioner / forventet performance:							
2020	2.870.898	33.506.362	396.084	229.248.569	427.358	3.694.339	8.650.032
2025	2.748.470	26.683.552	275.115	230.732.929	421.475	3.445.060	8.066.363
2030	2.755.481	23.148.363	242.879	239.237.561	429.617	3.427.977	8.026.363
2035	2.690.484	21.035.930	217.449	242.910.288	432.303	3.340.236	7.820.923

Tabel 9: Septiktanke – metan emission

År	Akkumuleret antal ejendomme der kloakeres [U]	Beregnet gns. udledning af metan per ejendom, kg [X5]	Reduktion i udledt metan, kg, [V]	CO ₂ effekt, kg
Formel		=0,047*0,1488*2,16*365 = 5,51	=U * 5,51	= 25*V = 137,84*U
Ambitioner / forventet performance:				
2020	-3.411	5,51	-18.795	-469.865
2025	-16.295	5,51	-89.785	-2.244.636
2030	-20.935	5,51	-115.352	-2.883.796
2035	-24.688	5,51	-136.031	-3.400.772

Tabel 10: Andre CO₂ begrænsende aktiviteter, som ikke indgår i ovenstående tabeller.

	Drikkevand - CO2 effekt, kg	Spildevand - CO2 effekt, kg	Total - Co2 effekt, kg
2020	-647.735	-6.005.592	-6.653.327
2025	-345.888	-9.460.626	-9.806.514
2030	-88.610	-11.499.639	-11.588.249
2035	-91.269	-12.107.808	-12.199.078

2.3 Antagelser og udfordringer – nogle eksempler

I beregningerne af drivhusgasemissionerne er der gjort nogle overordnede antagelser.

Det gælder beregningen af lattergasemissioner fra processen på rensaneanlæggene, hvor det er antaget, at alle rensaneanlæg har en emission i 2019 og 2020 svarende til den nye nationale emissionsfaktor på 0,84%, fastlagt af DCE Aarhus Universitet og beregnet i forhold til indløbet af kvælstof. Dette er gjort, fordi der i spørgeskemaet blev anvendt den tidligere emissionsfaktor på 0,32%, og den efterfølgende opdatering af emissionsfaktoren derfor har givet anledning til tvivl om fortolkning af indberetningerne.

Fra 2025 og frem gøres den simplificerende antagelse, at alle rensaneanlæg på mindst 30.000 PE, svarende til 70% af kvælstofindløbet, reducerer lattergasemissionerne til det halve, mens rensaneanlæg

under 30.000 PE har uændret udledning. Baggrunden for dette regnestykke er, at det i klimaaftalen er vedtaget, at der indføres grænseværdier for lattergasemissionerne for renseanlæg på mindst 30.000 PE med henblik på en halvering af deres emissioner.

For spildevandselskaber med biogasproduktion opgøres lækagen af metan som 1,3 % af metan indeholdt i den producerede mængde biogas, med mindre at selskabet har indberettet egne målinger. Det svarer til det tal, som DCE Århus Universitet⁴ anvender, når de beregner de nationale emissioner. Der er en betydelig usikkerhed for denne lækageprocent, og nye undersøgelser tyder på, at lækagen kan være en del højere og med flere kilder.

Endelig er alle indberetninger under kategorien ”andre eventuelle CO₂ begrænsende aktiviteter” medtaget, selv om der i nogle tilfælde er tvivl om, hvorvidt aktiviteterne kan medtages, og nogle af indberetningerne har stor usikkerhed og ikke har gennemgået et endeligt kvalitetstjek. Bidraget fra denne post er under alle omstændigheder ikke så stort, og selskabernes bemærkninger ved indberetningerne tyder på, at indberetningsmodellen har manglet indberetningsmuligheder for en række potentielt relevante indsatser, som dermed ikke er kommet med.

I indberetningerne fra vandselskaberne er der i det hele taget en del bemærkninger, som peger på nogle konkrete udfordringer i arbejdet med Parismodellen for en energi- og klimaneutral vandsektor.

Eksempelvis er der et ønske om ensartede og transparente emissionsfaktorer samtidig med, at der ønskes mulighed for at medtage emissionsfaktorer opgjort lokalt. For emissionsfaktoren for el har det fx været en udfordring, at der foretages løbende opdateringer, og en del selskaber har ikke kunnet genkende den anvendte faktor.

Flere selskaber har gjort opmærksom på, at opgørelsen af metan lækager i forbindelse med biogasproduktion er for simpel, og at der ikke tages hensyn til forskellige måder at håndtere slam og producere biogas på.

Et gennemgående problem, som selskaberne har gjort opmærksom på, er den definatoriske afgrænsning af, hvad der kan medtages i energi- og klimaregnskabet. Især blandt drikkevandsselskaber gøres der opmærksom på, at man har meget få håndtag at regulere på, når man ikke har mulighed for at foretage skovrejsning, og hvis klimaeffekter af transport, bygninger m.m. ikke kan medtages.

Et afgrænsningsproblem, som fylder meget og skaber uklarhed hos især spildevandsselskaberne, vedrører den energiproduktion, som foregår i andre sektorer eller selskaber, men som er baseret på vandselskabets ressourcer, fx varme fra biogasproduktion i energiselskab eller varmepumper, som giver varmeproduktion i fjernvarmeselskab. Anvendelsen af slam til forskellige formål som kompostering, gødning til landbrugsjord, forbrænding eller til byggematerialer nævnes også som en faktor, som der bør tages højde for.

Flere selskaber har gjort opmærksom på det simplificerende i, at der for effekten af kloakering af ejendomme i spredt bebyggelse er anvendt samme opgørelsesmetode uanset, om der er tale om helårshuse, sommerhuse eller kolonihaver.

Endelig er der et ønske om, at Miljøstyrelsen stiller et bedre datagrundlag til rådighed for selskabernes indberetning, fx fremskrivninger af nedbør baseret på normalår

⁴ <https://dce2.au.dk/pub/SR193.pdf>, side 9 og 29.