



Aabenraa Circular

Aabenraa Kommunes strategi for
Power-to-X og følgeeffekter 2035

Forord

Omstilling er intet nyt i Aabenraa Kommune. På 200 år har den grænsenære lokalregion oplevet rollen som globalt orienteret reder- og maritim handelsby skifte til driftig industriby, den har mistet og genvundet sin danske nationalitet, oplevet samfundet besat og sin rolle forandret til grænse- og infrastrukturbundet sikkerhedsbastion. Og endeligt har Aabenraa, som by, amtscentrum og nu kommune mærket alt fra frigørelse til forvaltningsomlægning og økonomisk krise, og gennem det hele formået strategisk at transformere sin rolle, sine sektorer og sin infrastruktur til strategiske aktiver for kontinuerlig by- og erhvervsudvikling.

Aabenraas styrke ligger ikke i én sektor, men i resiliens og tydelige evner til omstilling, hvad enten den ankommer drevet af geopolitik, teknologiudvikling eller handelsmuligheder. Fra rederi- og handelsby til industriby og videre til et moderne grænse- og infrastrukturbaseret erhvervscentrum: Aabenraa er en rollemodel for vækst i forandring, med omstilling som kompetence indgraveret i kommunens DNA.

Derfor er sammenhængskraft og sammenbinding af nye og eksisterende sektorer med inddragelse og værdiskabelse for kommunens lokalsamfund også et væsentligt succeskriterie i udbygningen af Aabenraas industrier. Med udviklingsstrategien Det Gode Liv, viderefører Aabenraa Kommunes Byråd traditionen for pragmatisk handlekraft og sætter retning for udvikling, der kommer hele fællesskabet til gavn: Med et stærkt grundlag for sundhed og trivsel, lokalsamfund i udvikling og ambitiøs erhvervsudvikling, der bidrager til at fremtidssikre kommunen socialt, økonomisk og miljømæssigt.

I dag står verden atter i forandring, med geopolitisk usikkerhed, klimaforandringer, inflation og truende stormagter. EU varsler om manglende konkurrencekraft og energisikkerhed. I den kontekst besluttede Aabenraa Kommunes Byråd tidligt at udnytte kommunens stærke infrastruktur og ideelle arealforhold til at grundlægge en ny erhvervssektor, og positionere sig som en frontløber i den danske regerings kapløb for implementering af vedvarende energi.

Med Rambøll-rapporten "Samfundsværdien af VE og PtX" (2025), igangsat af Aabenraa Kommune i samarbejde med 7 andre kommuner, fik Byrådet tal på gevinsterne fra den tidlige prioritering af grøn erhvervsudvikling: VE og PtX implementering leder til reel og kontinuerlig vækst med omfattende multiplikatoreffekter til følge, som grøn energikapacitet, cirkulære produktionsmuligheder, jobskabelse, lokal samfundsudvikling og håndgribelige miljøeffekter.

Med denne strategi sætter Byrådet derfor retning for Aabenraa Kommunes næste grønne erhvervs Kapitel hvor Power-to-X fungerer som dynamisk motor for bæredygtig vækst, med et skarpt succeskriterie som rød tråd bag hver milepæl, metode og tiltag: At hvert trin i udviklingen bidrager til bred værdiskabelse for kommunen som helhed; socialt, økonomisk og miljømæssigt, så alle multiplikatoreffekter udnyttes og resultaterne direkte leverer på Aabenraa Kommunes Gode Liv.

Jan Riber Jakobsen
Borgmester



Indhold

Forord 3

Aabenraa Circular:

En cirkulær, sektorkoblet industriklynge og et europæisk fyrtårn for grøn erhvervsudvikling 6

1. Vision:

Aabenraa Circular 8

Hvad Aabenraa Kommune vil 10

Hvorfor Aabenraa - og hvorfor nu? 11

2. Mission:

Fælles udvikling på tværs af sektorer 12

3. Strategiske milepæle:

Vejen til Aabenraa Circular 14

Aabenraa Circular 15

4. Mulighedsfeltet:

Erhvervsvekst og multiplikatoreffekter 16

5. Teknisk grundlag:

Kapaciteter og muligheder for projekterisering 18

6. Risici og mitigerings:

Flertal, fondsmidler og fremtidig OPP 20

7. Realisering:

Implementering og delmål 22

Milepæl 1:

Etablering af teknisk vand (2026–2030) 24

Milepæl 2:

Infrastruktur til sektorkobling (2026–2032) 26

Milepæl 3:

Realisering af PtX, følgevirkninger og mereeffekter (2026–2035) 28

Kolofon 31



Aabenraa Circular:

En cirkulær, sektorkoblet industriklynge og et europæisk fyrtårn for grøn erhvervsudvikling

Aabenraa Kommune har med betydelig VE, verdens største Power-to-X anlæg i drift, tydelig politisk retning for grøn erhvervsudvikling, en mangfoldighed af projekter i dialog, og etablerede ressourcer til investortiltrækning, grøn energiimplementering og tværgående samarbejde en enestående mulighed for at udvikle en sektorkoblet industriklynge med cirkularitet af ressourcer som hovedprincip: En dynamisk erhvervshub, et dansk fyrtårn og en europæisk model for fremtidens erhvervsudvikling, og et tiltrækningsplaster

for talenter, virksomheder, forskning og delegationer, der vil lære om og deltage i udviklingen.

For at lykkes, har Aabenraa Kommunes Byråd i overensstemmelse med gældende strategier samlet politiske ambitioner, teknisk potentiale og styrkepositioner i én operationel PtX strategi, der driver udviklingen af en sektorkoblet, grøn industriklynge gradvis og afstemt mod eksterne tidslinjer, hvor alle ressourcestrømme udnyttes og bindes

sammen. Dette også udenfor Kassø, så værdiskabelse og sammenhæng etableres på tværs af geografien - i Aabenraa, Sønderjylland og over grænsen.

Strategien fungerer som et fælles kompas for den sektorkoblede erhvervsudvikling frem mod 2035 og sikrer, at strategiens mål om grøn omstilling, erhvervsvækst og lokal udvikling bidrager til realiseringen af udviklingsstrategien Det Gode Liv.



1. Vision:

Aabenraa Circular

Aabenraa Circular er Aabenraa Kommunes vision for, hvordan grøn omstilling bliver en vækst- og velfærdsmotor. Ved at sektorkoble produktion af grøn energi, fødevarer og biobaserede materialer, etableres en grøn og cirkulær industriklynge, der er synergetisk i kommunens eksisterende erhvervssektorer, og som tilfører innovation, jobs og investeringer, der giver øget tiltrækningskraft, lokale udviklingsmuligheder og økonomisk resiliens.

Visionen realiseres ved at vokse, sammenbinde og høste fordelene af de iboende multiplikatoreffekter i den grønne energisektor, med etablering af ny infrastruktur og strategisk lokalplansudvikling, hvor spild- og overskudsressourcer nyttiggøres i produktion som rentabelt feedstock, og hvor synergier mellem tidligere urelaterede sektorer leder til nye muligheder.

Aabenraa Circular er dermed både vision og resulterende industriklynge, men også hele princippet bag den infrastruktur og cirkulære udveksling af ressourcer, energi og forsyning, der sætter klyngen i drift: En metode, en samarbejdsform og et erhvervsmiljø, hvor man udvikler bæredygtigt, fordi det giver økonomisk mening og leder til muligheder og resiliens for alle - borgere, erhvervsliv og miljø.

Billede, side 8: AI-genereret illustration af varmeudnyttende fødevarerproduktion.



Aabenraa Kommune vil:

- ✓ **Etablere en sektorkoblet industriklynge** med cirkulær ressourceudnyttelse til gavn for borgere, erhverv og miljø
- ✓ **Etablere positionen som betydelig erhvervshub i Vestdanmark** med konferencer, uddannelser, forskning
- ✓ **Fremstå som et dansk fyrtårn** og europæisk case for **grøn energi og cirkularitet**

For at understøtte følgeeffekter som:

- **Forbedret vandmiljø** som resultat af spildevandsudnyttelse som erhvervsresource.
- **Vækst i lokalsamfund og kommunens profil** med øget erhvervsturisme, bosætning og byudvikling.

Billede, side 10: Borgmester Jan Riber Jakobsen ombord på Laura Maersk i Aabenraa Havn - verdens første containerskib, der sejler på RFNBO-certificeret grøn e-metanol.

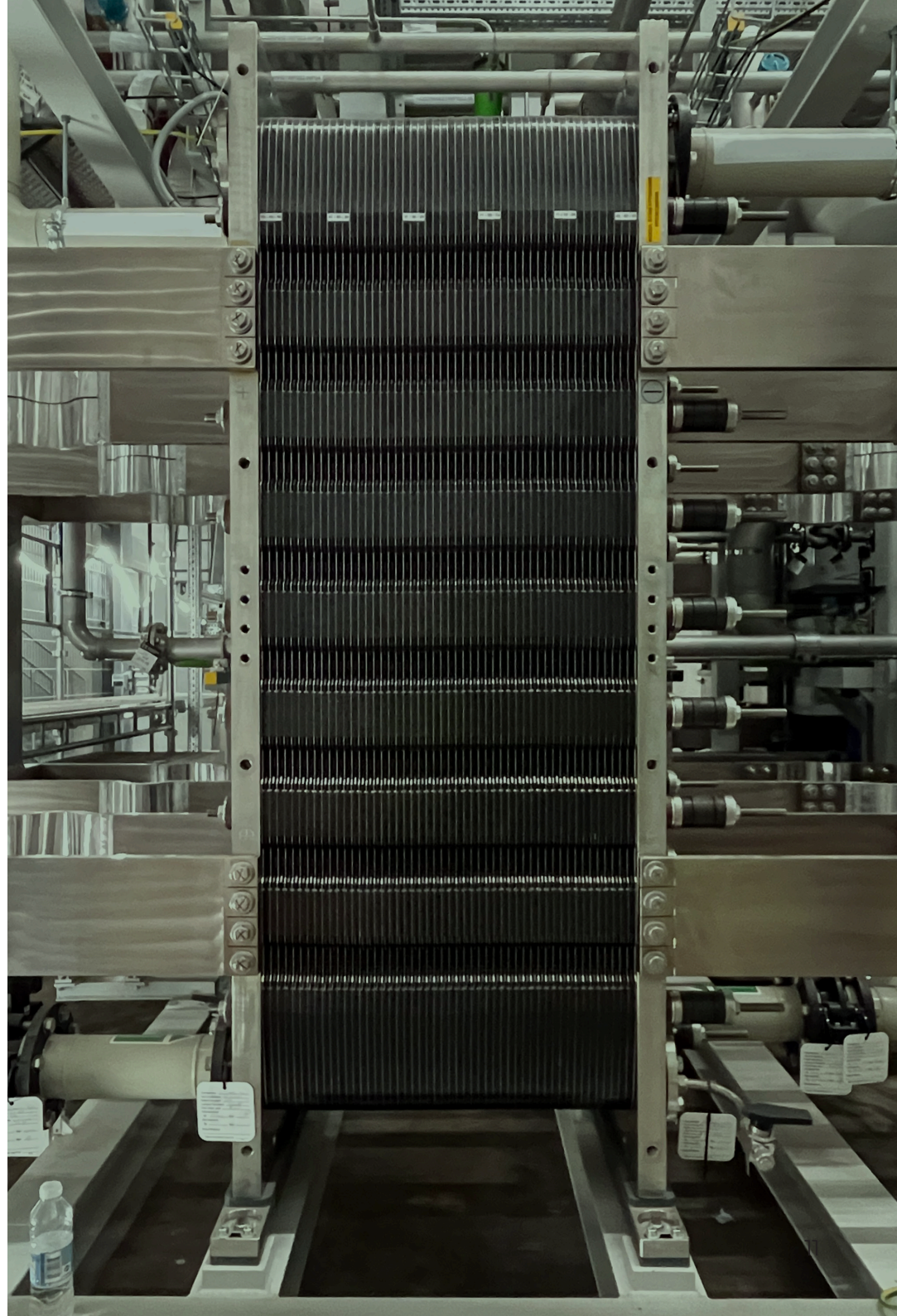
Hvorfor Aabenraa - og hvorfor nu?

Aabenraa er blandt de første steder i Europa, hvor alle nødvendige forudsætninger for en sektorkoblet Power-to-X industriklynge er til stede samtidig:

- **Tre brintstationer** på det dansk-tyske brintrør
- **Tilgængelig elektrisk kapacitet** ved Kassø transformerstation
- **Teknisk vand** baseret på spildevand under udvikling
- **Status som national industripark**
- **Politisk ramme** og administrativ handlekraft

Samtidig er konkrete PtX-projekter, følgevirkninger og infrastruktur allerede under udvikling. Kombinationen af politisk prioritering, teknisk parathed og markedsadgang skaber et sjældent lavrisiko-vindue for industriel etablering i europæisk skala.

Billede, side 11: Elektrolyser "stack" hvor brint produceres fra vand og grøn strøm på European Energys Power-to-X anlæg.





2. Mission:

Fælles udvikling på tværs af sektorer

For at realisere visionen, vil Aabenraa Kommune lede udviklingen som den centrale, samlende facilitator og resultatorienterede myndighed, og sikre tydelig forpligtelse i et integreret fællesskab mellem aktører og sektorer. Visionen bygges i fællesskab, anlæg for anlæg og i taktfaste etaper, hvor alle kender sin rolle, opgave og forpligtelse.

Med pragmatisk samspil med forsyningsselskabet Arwos vil kommunen

bane vejen for, der kan etableres forsyning af teknisk vand til industrivirksomheder og produktionsanlæg, og sikre, at fjernvarmesektoren fungerer som engageret medspiller.

Kommunen vil desuden bidrage til at nedbringe risiko i udviklings- og anlægsprojekter med smart og strategisk placering af projekter og infrastruktur, samt ved at arbejde med flere aktører i hver sektor, så effekt af eventuelle aflysninger

eller forsinkelser reduceres så vidt muligt. Med allerede udviklede værktøjer, vil forvaltningen drive lokalplansprocesser dynamisk og erhvervsvenligt, og facilitere fællesskabet: Vise vejen for synergier med gensidige introduktioner mellem virksomheder, der kan udveksle ressourcestrømme som varmeproduktion og -aftag, CO₂ eller biomasse.

Fem værdier som kompas for udviklingen:

- **Nytænkning** - Fra vision til arbejdsmetoder og implementeringsgreb
- **Pragmatik** - Realisme sikrer ressourceudnyttelse og langsigtet værdi
- **Handling** - Løbende udvikling af løsninger i praksis og nedbrydning af barrierer
- **Dynamik** - Parallelle processer komprimerer tidslinjen
- **Fælles** - Udvikling for alle med alle etablerer sammenhængskraft på tværs

3. Strategiske milepæle: Vejen til Aabenraa Circular

Visionen realiseres gennem tre gensidigt afhængige milepæle, der tilsammen vil etablere Aabenraa Circular som udviklingsprincip, erhvervsforsyning, infrastruktur og industripark:

1. Etablering af teknisk vand baseret på spildevand
2. Etablering af infrastruktur til øvrig sektorkobling
3. Realisering af PtX-anlæg, følgevirkninger og mereeffekter

Når milepælene realiseres i sammenhæng, skaber de bred værdi for hele Aabenraa Kommune: Sammen muliggør de næste niveau af erhvervs vækst, og leder til bæredygtig og økonomisk forsyningssikkerhed for både borgere og erhvervsliv, og positive effekter for vandmiljøet.

Væksten omsættes videre til arbejdspladser, både i byggefasen og følgende driftsfasen i de nyetablerede virksomheder, og understøtter dermed både fastholdelse af kommunens

borgere samt leder til øgede tiltrækningsmuligheder, bosætning, efterspørgsel af flere uddannelsespladser, skatteindtægter fra virksomheder og nye borgere, og lokal udvikling i både industriområder og de omkringliggende samfund.

Det er denne kæde af brede effekter, der gør visionen Aabenraa Circular til et strategisk redskab for opnåelse af 'Det Gode Liv'.

Aabenraa Circular

En sektorkoblet industripark for grøn energi og varmeudnyttende produktionsanlæg

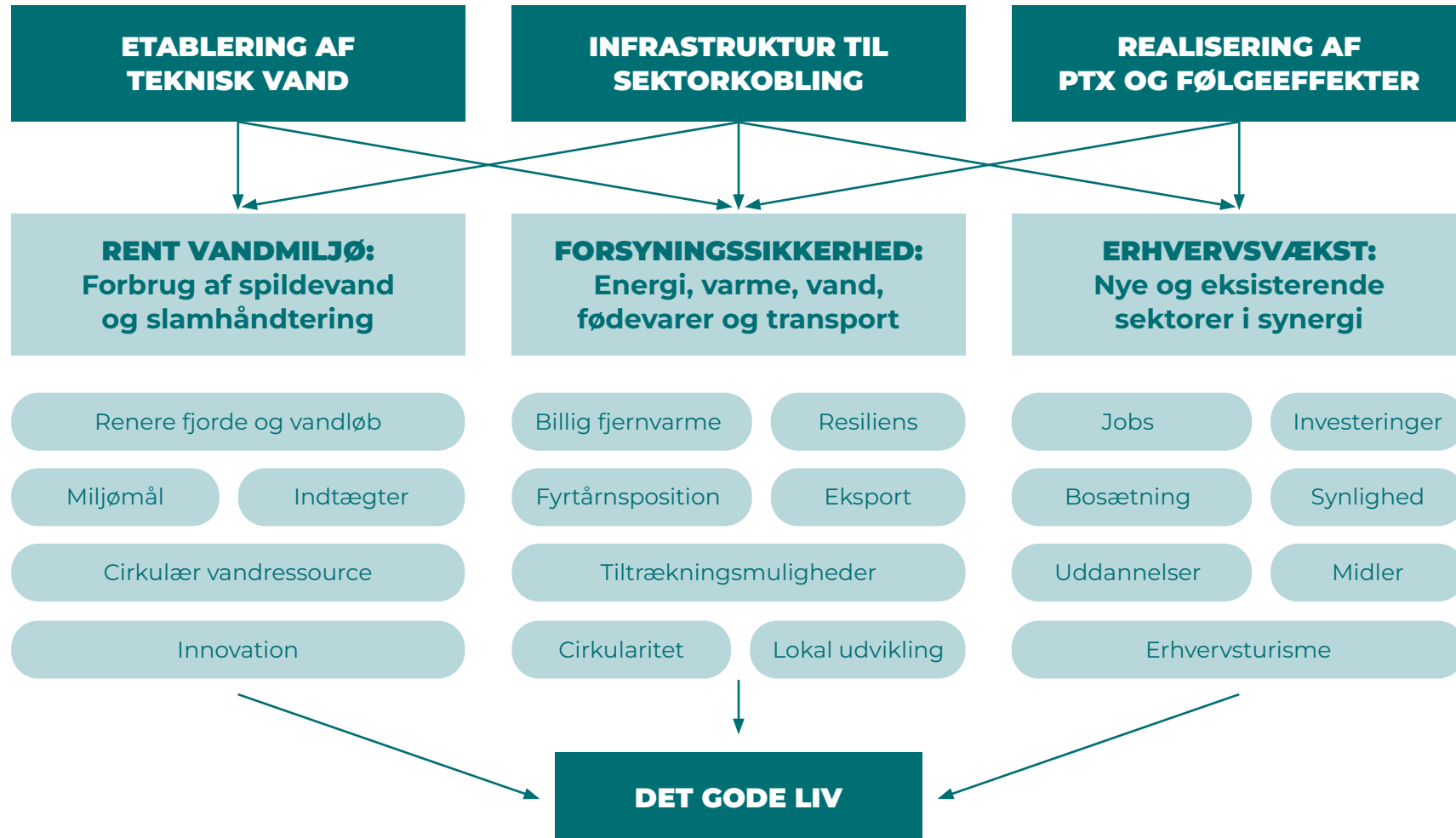


Fig. 1: Illustration af forholdet mellem milepæle, mål og brede effekter af strategien, og hvordan de bidrager til opnåelse af 'Det Gode Liv'.



4. Mulighedsfeltet: Erhvervsvækst og multiplikatoreffekter

Rapporten "Samfundsværdien af VE og PtX" (Rambøll, 2025) satte tal på investeringspotentialet af grøn energiimplementering og konkluderede, at VE og PtX skaber værdi gennem direkte, indirekte og strukturelle effekter – fra jobskabelse i bygge- og driftsfaserne til nye værdikæder indenfor energi og følgeerhverv, lokal erhvervsvækst samt udvikling i lokalsamfund via direkte udvikleraftaler, grøn pulje og national kompensation, men også

multiplikatoreffekter som fjernvarme og udvidede uddannelsesmuligheder.

I 2026 tegner der sig et samlet mulighedsfelt i Aabenraa Kommune med investeringer for op til 25 mia DKK i PtX og følgevirkninger alene, hvor PtX er den udløsende teknologi af en synergetisk, sektorkoblet industriklynge, hvor varmeproducerende og varmekrævende virksomheder udveksler ressourcer og udviklingen sammenbindes

med eksisterende sektorer som landbrug, transport, logistik og byggeri.

PtX-anlæggene bringer således ikke alene grøn energiproduktion, såvel som nye synergier og vækstveje for Aabenraa Havn, men etablerer det industrielle fundament, som gør sektorkobling og derfor ny erhvervsudvikling med følgevirkninger mulig, og sikrer jobskabelse i både bygge- og driftsfaser.

Multiplikatoreffekter af sektorkoblet Power-to-X:

- **Efterspørgsel på faglærte uddannelser** og opkvalificering, samt specialiserede kursusforløb i samarbejde med universiteter og tekniske uddannelser.
- **Fastholdelse og bosætning** gennem flere lokale arbejdspladser, som leder til skatteindtægter og skaber grundlag for boligbyggeri og byudvikling.
- **En styrket erhvervsprofil** som nyt, grønt produktionscentrum i Vestdanmark med konferenceaktiviteter, international erhvervsturisme og vækst i hospitality-sektoren
- **Øgede skatteindtægter** fra nye borgere og virksomheder, der styrker kommunens økonomiske råderum og investeringer i byer, infrastruktur og lokalsamfund.
- **Miljøeffekt af spildevandsforbrug** samt lokalt forbrug af grøn energi

Samlet set viser mulighedsfeltet, at strategiens kerne ikke alene er energiproduktion og nye ressourcestrømme, men etableringen af en industriklynge, hvor PtX fungerer som motor for videre investeringer, arbejdspladser og dermed udløser brede multiplikatoreffekter.



5. Teknisk grundlag:

Kapaciteter og muligheder for projekterrealisering

For at sikre maksimal udnyttelse af kommunens ressourcestrømme, og at der er tilstrækkelig kapacitet til de mange projekter i dialog, fik Aabenraa Kommune i efteråret 2025 udarbejdet en Kapacitets- og Mulighedsanalyse (Added Values, 2026) af samtlige projekter i dialog, inkl. datacentre.

Rapporten analyserer og kvantificerer de nødvendige energi- og materialestrømme samt sidestrømme af overskudsenergi, affald og/eller biomasse for at vurdere muligheder og begrænsninger for en fremtidig sektorkoblet industri sektor. Særligt adgang til elektrisk kapacitet og rent teknisk vand er afgørende for størrelsen af den industriudvikling, de lokale ressourcer og kapaciteter kan understøtte.

Analysen viser tydeligt, at med udnyttelse af spildevand, overfladevand, havvand og andre i dag uudnyttede vandressourcer, og med udbygningen af Kassø transformer station til maksimal kapacitet og Danmarks største, ligger selv ambitiøse scenarier indenfor Aabenraa Kommunes tekniske potentiale. Alle relevante projekter i dialog kan altså realiseres med etablering af teknisk vand samt koordination af projekter med udbygningen af Kassø transformerstation.

Helt central er muligheden for cirkulær udnyttelse af overskudsressourcer på tværs af eksisterende og nye sektorer, og de store mængder overskudsvarme fra PtX og datacentre skaber attraktive ressourcestrømme for fødevareproduktion samt industri som anvender procesvarme og ønsker en rentabel, grøn løsning.

Endeligt giver især pyrolyse og opgradering af spildevand til rent teknisk vand gode muligheder for at mindske kvælstofudledninger, og pyrolysen giver derudover mulighed for betydelig reduktion af CO₂ emissioner fra kommunens landbrug.



6. Risici og mitigering: Flertal, fondsmidler og fremtidig OPP

Arbejdet med omfattende infrastrukturplanlægning, investeringsmodning, lokalplaner kræver ressourcer både politisk og i forvaltningen. Det strategiske forarbejde er foretaget med etablering af investeringsfremmeindsatsen og en helhedsplan for området omkring Kassø godt på vej, og der er overblik over tidslinjen for udvikling af industriområdet, som derfor bør kunne forløbe i forudsigelige etaper.

Med syv kendetegnende og beviste styrker, er kommunens fundament stærkt. De primære svagheder angår eksterne faktorer omkring rammeværk, som lokalpolitikere og forvaltning har vist sig dygtige til at påvirke. Det skal fortsætte. Ressourcebehov kan hjælpes af fondsansøgninger, der tidligere har ledt til større bevillinger, og eksterne trusler fra markedsudsving eller geopolitisk usikkerhed kan afhjælpes af gradvis implementering.

For at sikre forpligtelse fra udviklerne i udviklingen af infrastruktur og sektorkobling, er der behov for en tydelig ramme. Her kan et Offentligt-Privat Partnerskab (OPP), et formaliseret fællesskab, der oprettes som tværsektoral drivende organisation, være en effektiv løsning, der samtidig kan give Aabenraa Circular et tydeligt konceptuelt ansigt udadtil.

Billede, side 20: Miljøudfordringer ved reststrømme som afgangset digestat og spildevandsslam kan modvirkes med pyrolyse, hvorved der dannes biokul til gødning og nye råmaterialer



7. Realisering: Implementering og delmål

Tre milepæle vil muliggøre en sektorkoblet industriklynge med cirkulær ressourceudnyttelse og brede effekter for Aabenraa Kommunes borgere, erhvervsliv og miljø.

MILEPÆLE:

1.

Etablering af teknisk vand
baseret på spildevand

2.

Etablering af infrastruktur til
øvrige sektorkobling

3.

Realisering af PtX-anlæg,
følgevirkninger og
mereffekter



Milepæl 1:

Etablering af teknisk vand (2026–2030)

Et teknisk vand-anlæg baseret på kommunens samlede spildevandsproduktion etableres med forbindelse til Stegholt og rørforbindelse til industriparkområdet i Kassø. Dermed sikres bæredygtig vandforsyning til PtX og følgevirksomheder, og udledning af kvælstof til kommunens vandmiljø sænkes betragteligt.

DELMÅL:

1. Rørinfrastruktur til teknisk vand:

Rørinfrastruktur etableres mellem Stegholt, Kassø samt evt. Aabenraa Havn syd til forsyning til mellem rensnings- og teknisk vand anlæg og industrielt forbrug i Kassø.

2. Etablering af anlæg til produktion af teknisk vand:

Et teknisk vand anlæg bygges med forbindelse til Stegholt rensningsanlæg til drift i 2029.

3. Vandkiosk med tilkoblingspunkter etableres i Kassø:

Et teknisk vand-depot og tilkoblingspunkt etableres i Kassø industripark til drift i 2030.



Milepæl 2:

Infrastruktur til sektorkobling (2026–2032)

Udbygning af varme-, vand- og energiinfrastruktur muliggør udnyttelse af overskudsvarme, biomasse, CO₂ og sidestrømme på tværs af sektorer. Forvaltningen skaber rammen for, at fjernvarme kan udvides til hele kommunen og potentielt nabokommuner, og der skabes grundlag for yderligere varmeudnyttende produktionsklynger.

DELMÅL:

1. Spildevandssammenlægning fuldføres:

Spildevandssammenlægning af syv eksisterende rensningsanlæg fuldføres, og infrastruktur etableres / opgraderes. Stegholt samt 1-2 andre anlæg moderniseres.

2. Facilitere udbygning af fjernvarmenettet:

Fjernvarmeinfrastruktur udvides for at muliggøre udnyttelse af overskudsvarme fra PtX-anlæg og datacentre til borgere, følgevirksomheder og erhverv i hele kommunen.

3. Forsyningsinfrastruktur i Kassø industripark:

Forsyningsinfrastruktur til teknisk vand, overskudsvarme og kloakering etableres i Kassø industripark med forbindelse til vandkiosk (depotanlæg) til industrivirksomheder.

4. Varmebørs til varmekalibrering og tilkobling i Kassø

"Varmebørs" med akkumuleringsmulighed og varmepumper etableres i Kassø-området til håndtering af vekslende mængder overskudsvarme, temperaturer og forsyningsbehov.

5. Kobling af første varmeudnyttende anlæg:

Kobling af varmeudnyttende følgevirksomheder prioriteres med tidligst tilgængelige overskudsvarme fra datacentre og PtX-udbygning i koord. med fjernvarmesektoren.



Eksempel på varmeudnyttende fødevarerproduktion.

Milepæl 3:

Realisering af PtX, følgevirkksomheder og mereffekter (2026-2035)

Det erhvervsmæssige markedsgrundlag realiseres med etablering af op til fem PtX-anlæg samt etablering af følgevirkksomheder efterhånden som overskudsvarme er tilgængelig. Investeringsfremmeindsatsen videreføres.

DELMÅL:

1. Udvikling af handleplan for strategien Aabenraa Circular:

En operationel plan for forvaltning og primære aktører, der sikrer koordination og fremdrift og giver overblik over fremtidige ressourcebehov. Opdateres årligt.

2. Tiltrækning og modning af PtX og følgevirkksomheder:

Op til fem PtX anlæg samt industrielle følgevirkksomheder etableres. Investeringsfremme intensiveres frem mod 2028 for at sikre varmeaftagere til PtX drift i 2030.

3. Nedbryde barrierer i nationalt rammeværk:

Aabenraa Kommune fortsætter arbejdet med at bane vej for grøn

erhvervsudvikling gennem koordination med nationale myndigheder, Energinet og interesseorganisationer.

4. Tiltrække fondsmidler til udviklingen:

Muligheder for fondsbevillinger og støtte midler udnyttes løbende, og en projektfunktion bygges op i forvaltningen.

5. Etablering af uddannelsesspor i takt med udbygningen:

Vækst i uddannelsespladser og uddannelsesudbud med inspiration allerede i grundskole og gymnasier. Efterspørgslen af faglærte og specialister tydeliggøres og kvantificeres.

6. Udnytte muligheder for erhvervsturisme:

Koordinere med relevante organisationer og Destination Sønderjylland og positionere nye anlæg mod nationale og internationale delegationer som vækstvej i hospitality-sektoren.

7. Facilitere sammenhængskraft og synergier:

Maksimal markedsføring og udnyttelse af sektorkobling med matchmaking ml. aktører og lokal kobling af eksisterende virksomheder, offentlige anlæg som sportshaller, m.m.

Kolofon

Udgiver:

Aabenraa Kommune
Skelbækvej 2, 6200 Aabenraa
www.aabenraa.dk

Fotokreditering:

European Energy (side 1, 10)
Anastasiia Akh, Shutterstock (side 4)
Chun han, iStock (side 6)
Kunstig intelligens (side 8)
Aabenraa Kommune (side 11, 26)
Dylan Gillis, Unsplash (side 12)
Kelli McClintock, Unsplash (side 16)
Mirko Vitali, Alamy (18)
Nocciola, Shutterstock (20)
Matt Foxx, Unsplash (side 22)
Laurentiu lordache, Alamy (24)
Martin Bergsma, Alamy (28)

Design:

tegnerum.dk

Publikationen findes også digitalt på aabenraa.dk

Sammen sikrer milepælene og deres respektive delmål, at Aabenraa Circular udvikles som ét integreret system med stærk sammenhængskraft mellem virksomhederne og stigende merværdi over tid i takt med, at infrastruktur og investeringer realiseres.

En årlig statusrapport på milepælene udarbejdes hvert år i Q1 som rapportering på udviklingen.

