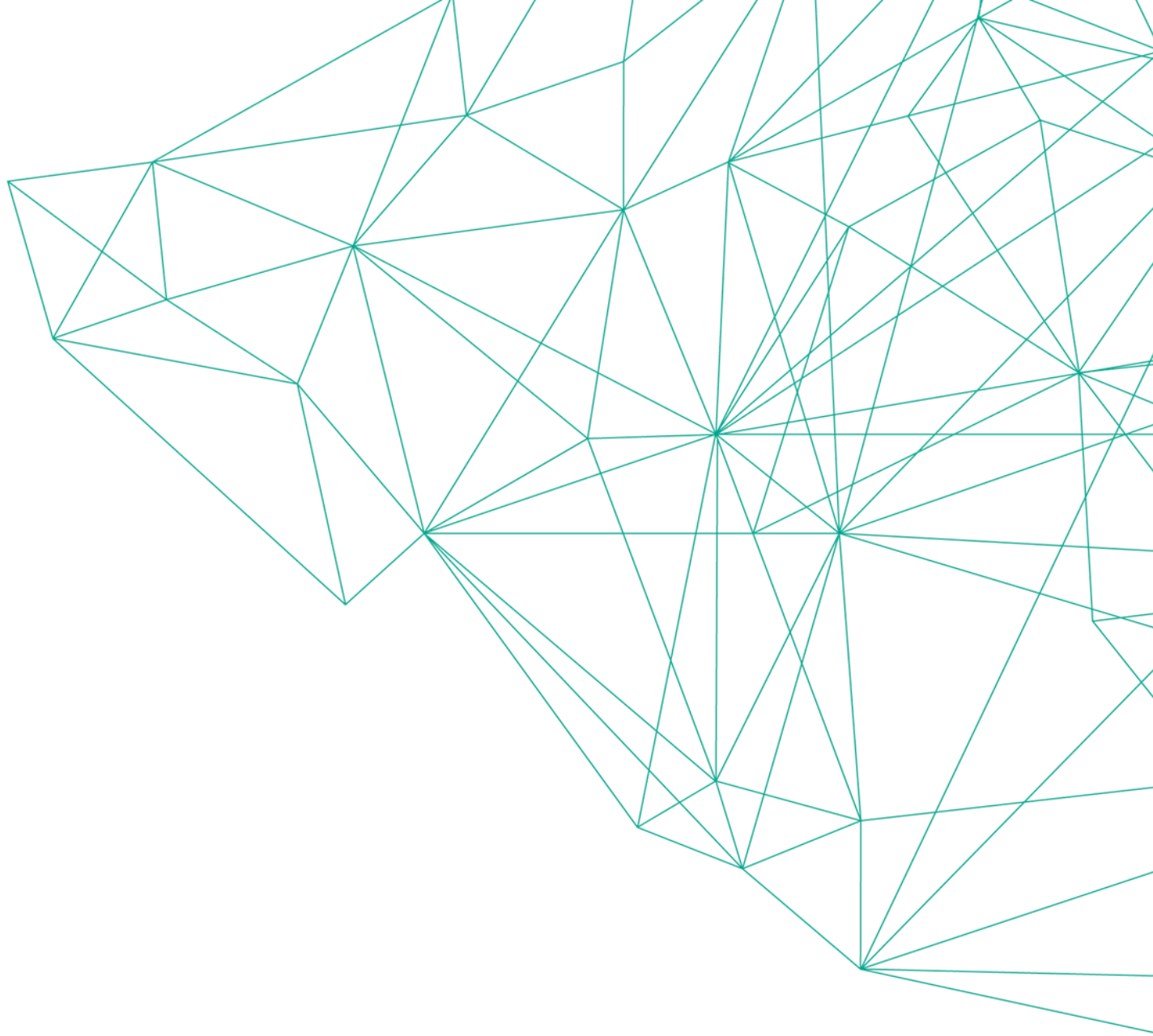




HØRINGSUDGAVE AF ENERGINETS LANGSIGTEDE UDVIKLINGSPLAN 2022

Indhold

1. Indledning, tendenser og konklusioner	3
1.1 Tendenser og fokuspunkter	3
1.2 Konklusioner	4
2. Rammer og lovgrundlag	5
2.1 Den overordnede ramme for Energinets planlægning og lovgrundlag	5
2.2 Formål og opbygning af LUP22	6
2.3 Analyseforudsætninger	6
2.4 Interessentsamarbejde	7
3. Behov for udvikling af systemerne	7
3.1 El	8
3.2 Gas	10
4. Mulige løsninger for at imødekomme behovene	12
5. Fremtidens el- og gassystem	13
5.1 Udviklingen af det danske eltransmissionsnet	13
5.2 Udvikling af det danske gastransmissionssystem	15
6. Appendiks A – Energinets sammenhængende og helhedsorienterede planlægning	17
7. Appendiks B – Behovsanalyse for el	17
8. Appendiks C – Baggrundsmateriale for Behovsanalyse, el	17
9. Appendiks D – Løsningskatalog, el	17
10. Appendiks E – Behovsanalyse for gas	17
11. Appendiks F – Baggrundsmateriale for Behovsanalyse, gas	17
12. Appendiks G – Løsningskatalog, gas	17
13. Appendiks H – Projektliste, el	17
14. Appendiks I – Projektliste, gas	17

1. Indledning, tendenser og konklusioner

Energinets langsigtede udviklingsplan 2022 (LUP22) er Energinets samlede plan for udviklingen af el- og gastransmissionsnettet i Danmark. Denne rapport samler og sammenfatter de behovsanalyser, løsningskataloger og andre redegørelser, som Energinet har udarbejdet for el- og gastransmissionsnettets udvikling på kort og langt sigt. En række analyser af udviklingsbehov og løsninger er således tidligere blevet offentliggjort. Hele LUP22-materialet er samlet til sidst i rapporten i Appendiks A-I.

Energinets LUP22 er den første af sin slags, og den giver et overblik over de behov og løsninger for fremtidens el- og gastransmissionssystem, som er udgangspunktet for Energinets planlægning. På baggrund af de identificerede behov og mulige løsninger udstikker LUP22-retningen for den fortsatte udvikling af transmissionsnetterne i Danmark i en tid, hvor energisystemet skal forvandles dramatisk. Udviklingen af LUP22 er sket i tråd med den fælleseuropæiske planlægning, som udarbejdes i TYNDP (The 10-year Network Development Plan).

Energinet har under udarbejdelsen af LUP22 løbende inddraget en række interessenter i arbejdet og efter en 4-ugers offentlig høringsperiode [den 1. marts til den 29. marts 2022] offentliggøres LUP22 samtidig med, at den sendes til klima-, energi- og forsyningsministeren.

1.1 Tendenser og fokuspunkter

Den danske målsætning om 70 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030, i forhold til 1990-niveauet, kræver en fortsat betydelig udbygning af vedvarende energi. Indfrielsen af 2030-målsætningen er en trædesten på vej mod det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050. Det kræver fuld fart på den grønne omstilling af hele energisystemet. Der er behov for forandringer, forstærkninger og udbygninger af både el- og gassystemet. LUP22 udpeger en række afgørende tendenser i energisystemets udvikling og nødvendige fokuspunkter i det fortsatte planlægningsarbejde.

Den grønne omstilling kræver nye tiltag og dialog på tværs i energisektoren, som ser ind i en accelereret international klimadagsorden og en hastig teknologisk udvikling. Samtidig skal der sikres en fortsat høj forsynings sikkerhed og et energisystem til en samfundsøkonomisk acceptabel pris. Fremtidens energisystem skal kunne håndtere integration af meget store mængder vedvarende energi, en fortsat elektrificering af samfundet og væsentlige forandringer i både gasproduktion og -forbrug.

På baggrund af aktørmøder og analyser af de fremadrettede behov tager Energinets planlægning af transmissionsinfrastrukturen udgangspunkt i følgende tendenser og fokuspunkter:

Produktion og forbrug af grøn energi skal bindes sammen

Elforbruget og produktionen af vedvarende energi vil vokse markant frem mod et klimaneutralt samfund. Det stiller nye krav til el- og gassystemet. Det nye grønne forbrug skal bindes sammen med den grønne produktion, idet der ofte er en geografisk adskillelse af forbrug og produktion.

Hastighed og uforudsigelighed kræver nye tilgange

Den grønne omstilling forandrer energisektoren i et omfang og med en hastighed, som er historisk. Der er i de kommende år udsigt til en massiv udbygning med vedvarende energi – både med storskala havvind, større decentrale biogasanlæg og markedsdrevet udbygning med sol og vind på land. Denne udvikling er afgørende for, at Danmark kan indfri de ambitiøse klimamål, men medfører samtidig en højere grad af uforudsigelighed, som stiller nye krav til den langsigtede planlægning af el- og gasinfrastrukturen. Gode løsninger kræver rettidige indsatser. Derfor kan der blive behov

for at tage afgrænsede risici i situationer, hvor handling er vigtig for at bane vej for den grønne omstilling, så Energinet ikke kommer på bagkant af udviklingsbehovene - også selv om effekterne kun er sandsynlige og ikke sikre.

Tværgående samarbejde

Energinet ønsker at skabe transparens i planlægningen af el- og gasinfrastrukturen, så de bedste løsninger kan udvikles i samarbejde med omverdenen. Den tværgående dialog og interessentsamarbejdet er således et vigtigt element i LUP - arbejdet og vil indgå som input i den fremtidige konkretisering af de nødvendige projekter.

Sektorkobling og helhedsorienteret planlægning er vigtige omdrejningspunkter

Energinet tager i sin planlægning udgangspunkt i en helhedsorienteret systembetragtning, hvor markeds løsninger, infrastrukturelle løsninger og forsyningssikkerhed er analyseret samlet, for at finde de bedste samfundsøkonomiske løsninger.

Et velfungerende samspil mellem forskellige energisektorer er en central forudsætning, for at lykkes med den grønne omstilling af energisystemet. Udviklingen i gas- og elsystemet skal samtænkes med udviklingen i eksempelvis transport- og varmesektoren. Udviklingen i blandt andet Power-to-X-teknologier åbner op for, at el- og gassystemet i højere grad kan understøtte hinanden i den grønne omstilling. Planlægningen af energier er et eksempel på et helhedsorienteret systemperspektiv, der skal udnytte vindenergien og sikre, at energierne integreres i energisystemerne på land.

Udlandsforbindelser spiller en afgørende rolle i fremtidens energisystem

I takt med, at vedvarende energi spiller en større rolle i energiforsyningen, bliver udlandsforbindelserne en stadig vigtigere del af såvel det danske som det europæiske energisystem. Danmark har historisk haft gode transmissionsforbindelser til vores nabolande på både el- og gasområdet. Vedligeholdelsen og udbygningen af udlandsforbindelserne og den fortsatte udvikling af de europæiske el- og gasmarkeder supplerer og forstærker udviklingen af el- og gastransmissionsystemet i Danmark. For at opfylde nationale og internationale mål om vedvarende energi og CO₂-udledning, skal Danmark producere mere el ved hjælp af vedvarende energikilder. Denne produktion er svær at balancere, og udlandsforbindelser er en effektiv måde at håndtere udsvingene, så den grønne omstilling kan gennemføres til lavest mulig pris uden at give afkald på en høj forsyningssikkerhed.

Eksisterende systemer skal løbende tilpasses

Samtidig med at den grønne omstilling kræver udvikling af el- og gassystemet, skal systemerne tilpasses og vedligeholdes under hensyntagen til samfundet og Energinets kunder. Store dele af det danske elnet står over for et stort reinvesteringsbehov i de kommende år, og gasinfrastrukturen skal tilpasses for at tage hensyn til den øvrige udvikling i samfundet. Der kan være behov for at reducere de visuelle gener fra et anlæg eller at udskifte komponenter, hvis levetiden er udtjent.

1.2 Konklusioner

Energisystemet er under hastig og markant forandring, og Energinet arbejder målrettet for at skabe et fundament for en sikker og effektiv omstilling af el- og gassystemet til at levere grøn energi. Via LUP-arbejdet sikres en overordnet sammenhæng mellem de løsninger, der vælges samt de behov og langsigtede udviklingstendenser, der kan iagttages.

Ændringerne i el- og gastransmissionsnettet består af udbygning, det vil sige etablering af nye net og forskellige typer nye anlæg, opgradering eller omstrukturering af eksisterende aktiver sammen med reinvesteringer og på elområdet tillige kabellægninger af eksisterende luftledninger.

LUP22-arbejdet peger på en bred vifte af løsninger. Mere vedvarende energi kræver en større værktøjskasse, og Energinet arbejder løbende for at udvide den værktøjskasse, der er til rådighed, for at løse behovene. Løsningskatalogerne [Appendiks D og G] for henholdsvis el og gas beskriver en række af de forskellige løsninger, der skal imødekomme fremtidens behov: Anlægs- drifts- og markeds løsninger samt dialogbaserede initiativer og tredjepartsløsninger. Katalogerne danner grundlag for dialog med interessenter, og udviklingen af løsninger skal medvirke til at sikre koordineringen af de mest optimale løsninger på tværs af el- og gassektoren. Dialogen kan give anledning til en ny viden, som kan gøre det fordelagtigt at fremrykke investeringer ud fra en forventning om, at udviklingen gør dem essentielle, før vi med sikkerhed kan se det med de nuværende forudsætninger.

Interessentsamarbejdet peger på, at der blandt markedsaktørerne er en opfattelse af, at udviklingen af solenergi og Power-to-X vil ske væsentligt hurtigere, end det er forudsat i analyseforudsætningerne. Aktørerne peger også på, at udnyttelsen af nye teknologier i det danske energisystem, som brint og batterier, forudsætter, at der bliver udviklet klare og sikre rammevilkår, så markedsaktørerne kan få klarhed over udbyttet af at investere i nye teknologier i Danmark. Derimod blev der fra interessenterne ikke peget på nye specifikke teknologiske løsninger og/eller alternativer til de af Energinet foreslåede løsningstyper.

I takt med at den grønne omstilling tager fart, vil den vedvarende energi og den tilhørende infrastruktur fylde mere i landskabet, og Energinet har en vigtig opgave i at sikre, at de nye løsninger er til mindst mulig gene for mennesker og natur.

Planlægningen af el- og gastransmissionsnettet er en fortløbende proces. Alle nuværende projekter under henholdsvis etablering og i modning samt mulige projekter er nærmere beskrevet i projektlisterne i Appendiks H og I. Når konkrete modningsprojekter igangsættes, besluttet en endelig løsning, som blandt andet vil kunne inkludere anlægs-, markeds- eller driftsrelaterede løsninger samt tredjepartsløsninger. Projektlisterne opdateres løbende og den næste langsigtede udviklingsplan forventes offentliggjort i 2024.

2. Rammer og lovgrundlag

2.1 Den overordnede ramme for Energinets planlægning og lovgrundlag

Energinet arbejder for at omstille el- og gassystemet til at levere grøn energi, samtidig med at vi opretholder en høj forsyningssikkerhed og sikrer, at det er til at betale for forbrugerne. Dette kaldes energiens trilemma og er Energinets kerneopgave. Et vigtigt bidrag til at løse den opgave er Energinets sammenhængende og helhedsorienterede planlægning for el- og gastransmissionssystemet, jævnfør *Lov om Energinet*¹. LUP22 bygger ovenpå det planlægningsarbejde, som Energinet i mange år har udført via bl.a. *RUS-planer* og langsigtede netstrukturer på elområdet samt *Redegørelse for Gasforsyningssikkerhed* på gasområdet.

Retningslinjerne for den langsigtede udviklingsplan og Energinets arbejde hermed blev i 2021 fastlagt i *Bekendtgørelse om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v.*² og i *Bekendtgørelse om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af gassystemet*³ samt i *Lov om Energinet*.

Afhængigt af udviklingen og behovet for yderligere projekter kan der senere blive udarbejdet tillæg til udviklingsplanen, som ligeledes vil blive offentliggjort og fremsendt til ministeren.

¹ Lov nr. 2211 af 29. dec. 2020, § 2, stk. 2.

² BEK nr. 1067 af 28. maj 2021, § 12-16.

³ BEK nr. 1047 af 28. maj 2021, § 7-11.

2.2 Formål og opbygning af LUP22

Energinets Langsigtede udviklingsplan 2022 samler og sammenfatter de analyser og kortlægninger, som løbende er udført og offentliggjort i løbet af LUP22-arbejdet. I Figur 1 nedenfor fremgår hovedelementerne i LUP22 samt indholdet i disse.



Figur 1 Hovedelementer i LUP22. Ud over ovenstående indeholder LUP22 også baggrundsmateriale for behovsanalyserne (appendiks C og F), som blev offentliggjort sammen med behovsanalyserne den 8. september 2021.^{4, 5}

Hertil kommer *Langsigtet netstruktur 2021*, [\[Link\]](#), som kortlægger infrastrukturløsninger på elområdet. Denne rapport udgør det aktuelle og detaljerede grundlag for Energinets arbejde med udvikling af eltransmissionsnettet. Energinet arbejder derudover løbende på udvikling af markeds løsninger og andre alternativer til netudbygninger, jævnfør *Løsningskatalog, el* og *Løsningskatalog, gas*.

2.3 Analyseforudsætninger

Det primære forudsætningsgrundlag for LUP22 er *Analyseforudsætninger til Energinet*, som udgives af Energistyrelsen. Analyseforudsætningerne opdateres årligt, og grundlaget for LUP22 er *Analyseforudsætninger 2020 (AF20)* [\[link\]](#). Energinet har kendskab til en række potentielle stigninger i gasforbrug og biogasproduktion ud over det, der er omfattet af AF20. En del af dette er indarbejdet i behovsanalysen for gas. Energinet behandler løbende de konkrete henvendelser med ønske om tilslutning af nyt forbrug og produktion, og i forbindelse med igangsætning af konkrete projekter analyseres de afledte behov og usikkerheder nærmere i forhold til udvikling og udbygning af transmissionsnetterne.

Efter igangsættelsen af LUP22-arbejdet er en ny version af *Analyseforudsætninger til Energinet*, AF21, udgivet af Energistyrelsen. AF21 indeholder en højere CO₂-kvotepris og energiøen i Nordsøen er tidsmæssigt flyttet til senere i 2030'erne i forhold til AF20. Der forventes en lidt mindre elforbrugsstigning i AF21 end tidligere og lidt mindre landvind. Derimod er der sket en stigning i solcelleproduktion fra AF20 til AF21. Frem mod 2030 forventer AF21 et større gasforbrug, mens forventningerne til produktion af grøn gas fremrykkes markant, med et 100 pct. grønt gassystem, der forventes nået i starten af 2030'erne. Samlet set vurderes de nye forudsætninger i AF21 ikke at rykke afgørende ved de projekter og udviklingsbehov, der identificeres i LUP22. Den politiske og teknologiske udvikling rykker sig dog i meget højt tempo, og det må forventes, at forudsætningerne løbende vil skulle justeres. Aftalen om finansloven 2022 indeholder en beslutning om yderligere havvindmølleparker, som vil fremskynde udviklingsbehovene ift.

⁴ [Behovsanalyse for gassystemet 2021](#) og [Behovsanalyse for elsystemet 2021](#)

⁵ [Løsningskatalog for gassystemet 2021](#) og [Løsningskatalog for elsystemet 2021](#)

analyseforudsætninger. En større mængde havvind vil i sig selv forventligt føre til behov for udvikling af elnettet, så vindenergien kan indpasses i elnettet. Det skal samtidig sikres, at der er et tilstrækkeligt forbrug eller muligheder for eksport af den ekstra vindenergi, hvilket også kan øge behovet for netudbygninger. På samme måde kan Regeringens udspil til en ny Power-to-X-strategi⁶ også få betydning for behovene i el-nettet, afhængigt af den geografiske placering af de kommende anlæg.

2.4 Interessentsamarbejde

For at sikre at alle relevante interessenter har fået mulighed for at bidrage til Energinets arbejde med fremtidens energisystem, er der udarbejdet en særligt fokuseret indsats for interessentsamarbejdet i LUP22. Energinet har igennem 2021 afholdt informationsmøder og markedsdialoger med bred tilslutning af aktører fra både el- og gassektoren; VE-udviklere, distributionsselskaber og andre systemejere, styrelser, brancheorganisationer, kommuner og forskningsinstitutioner m.fl.

Interessenterne er blevet inddraget løbende og på forskellig vis i processen. Dette er sket gennem løbende drøftelser i Energinets mange aktørfora, men også via særskilte dialoger inden udarbejdelsen af behovsanalyser og løsningskataloger og efterfølgende via webinar og roundtables med udgangspunkt i de offentliggjorte rapporter. Til sidst gennemføres en offentlig høring forud for den endelige færdiggørelse af LUP. Formålet er at skabe et transparent indblik i planlægningsarbejdet som et udgangspunkt for dialog om de løsninger, der undersøges og i sidste ende vælges til at bane vejen for en effektiv grøn omstilling. De løsningsmuligheder, som bliver identificeret i LUP processen vil danne grundlag for den fremadrettede dialog.

Energinets konklusion baseret på samarbejdet med interessenterne på tværs af el og gas er, at møderne i Energinets eksisterende samarbejdsfora med eksterne aktører i stort omfang allerede har identificeret og drøftet de mulige løsninger, som interessenterne tilvejebragte. Interessenterne gjorde særligt opmærksom på, at udviklingen af de grønne teknologier går hurtigt, og at det er vigtigt, at Energinet fortsætter med at være på forkant med udviklingen. Dertil har arbejdet sammen med interessenterne vist, at der er brug for, at der stilles værktøjer til rådighed, så aktørerne nemmere kan få indsigt i, hvordan man som aktør bedst kan bidrage til og investere i den grønne omstilling. Dette kan eksempelvis være Energinets kapacitetskort, som viser, hvor der er bedst plads i nettet til nye producenter eller et oversigtskort, der kobler potentialer for øget biogasproduktion med metanisering og brint samt værktøjer som markeds- og tarifmodeller, der hjælper med at balancere forbrug og produktion.

3. Behov for udvikling af systemerne

Behovsanalyserne for el- og gassystemet, jævnfør Appendiks B og E, giver et bud på de fremtidige behov for nye tiltag frem mod 2040, der skal sikre en fortsat høj og grøn forsyningssikkerhed til danskerne. Behovsanalyserne skal i sammenhæng med udviklingen af løsninger medvirke til, at den grønne omstilling sker rettidigt og så omkostningseffektivt som muligt.

Den markedsbaserede udvikling af VE-produktion på land medfører en højere grad af uforudsigelighed. Aktuelt er der stor interesse for at opstille store solcelleanlæg mange steder i Danmark. Desuden vil store projekter som energigøer og Power-to-X-anlæg få stor indflydelse på fremtidens elnet. Når ny grøn gas skal integreres, kræver det, at infrastrukturen er tilpasset i tide, hvilket igen stiller krav til planlægningen. Men placeringen af de store nye anlæg – og hvordan de skal integreres med det samlede energisystem – er fortsat usikker.

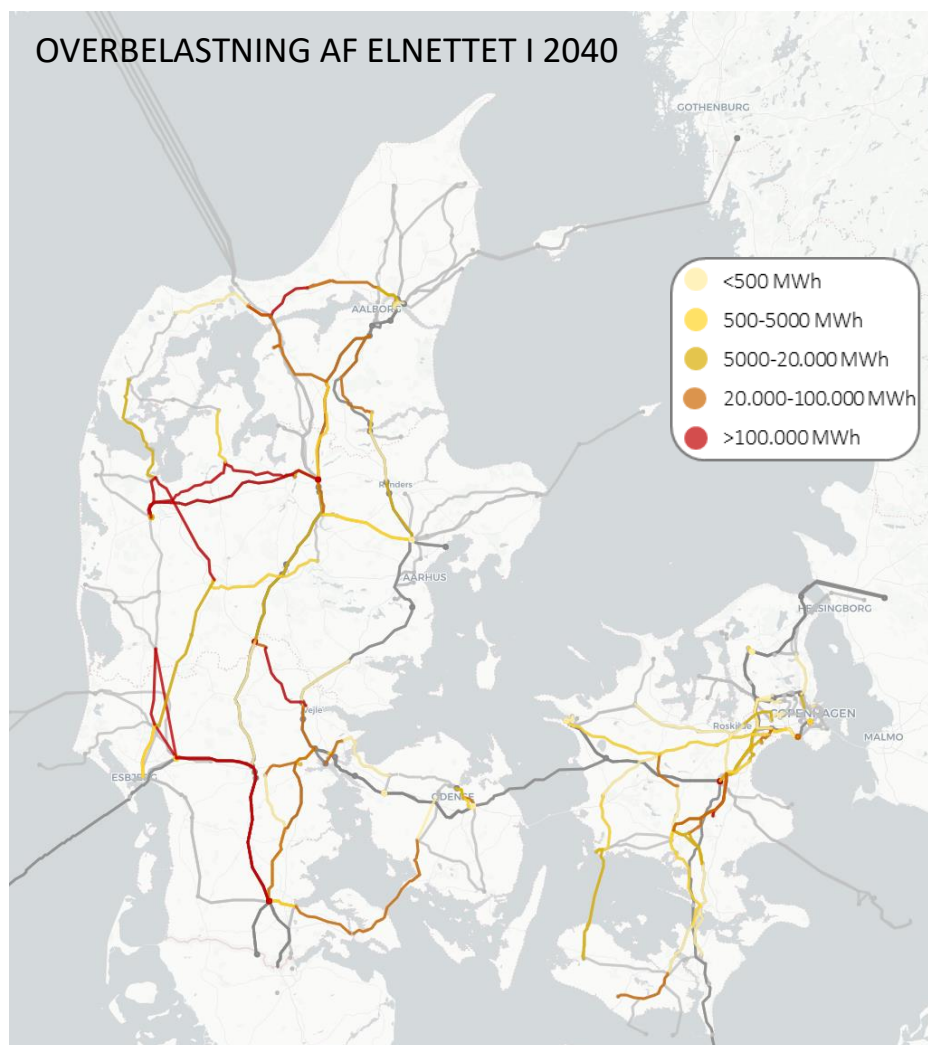
⁶ [Regeringens strategi for Power-to-x](#)

Derudover står store dele af det danske el- og gassystem over for vigtige reinvesteringer i de kommende år. Disse behov for reinvesteringer skal prioriteres og koordineres med de øvrige behov, med henblik på at finde de gode løsninger der kan implementeres med fokus på hastighed og under varierende risici. Samtidig skal der opretholdes en sikker drift af systemerne med høj forsyningssikkerhed, og der kan derfor blive behov for afhjælpende tiltag for at kunne gennemføre de mest systemkritiske reinvesteringer.

3.1 El

Elforbruget forventes at stige som konsekvens af elektrificeringen af vores samfund. Samtidig medfører den grønne omstilling, at produktionen af strøm er VE-baseret og ofte sker langt fra de primære forbrugssteder. Dette gælder for det traditionelle forbrug, men storforbrugerne kommer også til at spille en stor rolle, og de ligger ikke nødvendigvis i de traditionelle forbrugsområder. Der vil således være behov for at transportere langt mere energi i elsystemet. Forandringer, forstærkninger og udbygninger af det eksisterende elnet er ikke bare vigtige – de er nødvendige, for en fortsat høj elforsyningssikkerhed.

Frem mod 2040 forudses en tredobling af sol- og vindproduktionskapaciteten, og udbygningen sker ofte i tyndt befolkede områder, hvor udviklerne nemmest har kunnet få plads og tilladelser til anlæggene. Forbruget vokser derimod ofte i og omkring de store byer. Det er en af de store drivere for udvikling af elnettet, når nyt forbrug og produktion skal bindes sammen. De behov, der følger af stigende forbrug og produktion, er illustreret i Figur 2. Kortet viser de steder, hvor analyserne i behovsanalysen viser, at eltransmissionsnettet vil blive overbelastet (Appendiks B). Det er disse behov, der er grundlaget for undersøgelse og igangsætning af nye projekter.



Figur 2 Kortet viser overbelastningsenergien på komponenterne i eltransmissionsnettet som følge af udviklingen i AF20. Opgørelsen er udarbejdet på baggrund af det eksisterende net og projekter, der er godkendt til etablering hos Energinet og myndigheder pr. juni 2021. Overbelastningsenergien angiver den energimængde, der skal aflastes på en forbindelse, hvis ikke der tages andre tiltag i brug. Kritikaliteten af et behov afhænger, ud over størrelsen, af hvad der udløser det (fx forbrug eller produktion) samt omkostningerne forbundet med at afhjælpe det. For mere information om overbelastninger og begreber – se Behovsanalyse for el.

CENTRALE UDVIKLINGSBEHOV – EL

- Vedvarende energi skal transporteres til forbrugssted
- Fortsat forsyningssikkerhed til forbrugerne
- Et aldrende elnet medfører et markant reinvesteringsbehov

Generelt forudses et øget elforbrug i alle delområder i Danmark og mange steder også en øget VE-produktion. Derudover kan der, afhængigt af geografien, forudses forskellige udfordringer og udviklingsbehov:

- Nordjylland: Produktionsoverskud og forventet vækst af solcelleanlæg
- Midt- og Østjylland: Forbrugsvækst og potentielle solcelle- og Power-to-X-anlæg
- Vestjylland: Øget VE-produktion fra både havvind, sol og landvind
- Sydjylland: Udnyttelse og transit af VE, blandt andet fra Nordsøen
- Fyn: Forbrugsstigning
- Midt- og Vestsjælland: Udnyttelse og transit af VE fra Sydsjælland og Lolland-Falster
- Sydsjælland og Lolland-Falster: Markant vækst i solcelleanlæg
- Nord-og Østsjælland: Tilslutning af Hesselø havvindhøllepark
- Storkøbenhavn: Forbrugsdomineret område med stigende forbrug

I *Behovsanalyse for el* er udviklingsbehovene nærmere beskrevet.

3.2 Gas

På kort og langt sigt vil der flyde mere naturgas gennem gastransmissionssystemet, som transit til nabolandene, når Baltic Pipe idriftsættes, og Tyra-komplekset igen er i drift. Danmark, som i dag forsynes primært med gas fra Tyskland suppleret med gas i lagrene, er dermed velforsynet lang tid endnu. Der er god adgang til lagerkapacitet i Danmark med de to gaslagre placeret i Nordjylland og Midtsjælland. Gaslagrene er med til at sikre forsyningssikkerheden, men bruges i høj grad af kommercielle aktører. I takt med den øgede elektrificering forventes gasforbruget generelt at falde frem mod 2040. Hvor i Danmark gasforbruget vil falde – og hvor hurtigt – er behæftet med en betydelig usikkerhed.

I 2040 forventes produktionen af biogas at kunne dække gasforbruget. Den forventede forøgelse af biogasproduktion kan ikke nødvendigvis afsættes lokalt på grund af et lavt gasforbrug om sommeren i det pågældende område. Derfor kræver det udvikling og tilpasning af gassystemet, for at sikre en effektiv integration af grøn gas. Hvor i gassystemet ny biogasproduktion tilføres er usikkert, og det vil være nødvendigt at basere tilpasninger i infrastrukturen til en forventet udvikling, så de kan nå at være klar i tide.

Desuden kan produktionen af brint få stor indflydelse på det fremtidige behov for gasinfrastruktur. Udvikling og etablering af Power-to-X-anlæg byder på muligheder for samspil på tværs af el- og gassystemet, hvor brint har potentiale for at øge biogasproduktionen. Derudover kan dele af gassystemet på sigt forventeligt konverteres til brintransport. Energinet har til hensigt at undersøge muligheden for at konvertere den ene af den dobbelt rørførte gastransmissionsledning fra Egtved mod Tyskland.

Samtidig med at den grønne omstilling kræver udvikling af gassystemet, skal det tilpasses og vedligeholdes under hensyntagen til samfundet og Energinets kunder. Dette kunne eksempelvis være at flytte gasanlæg, der på grund af udviklingen i samfundet nu ligger for tæt på erhverv og boliger, eller at tilpasse gasinfrastrukturen for at tage hensyn til anden udvikling, fx ved etablering af en ny jernbane.



Figur 3 Kortet viser et udvalg af de centrale udviklingsbehov på kort og langt sigt i gastransmissionssystemet. For et samlet billede af udviklingsbehovene i gastransmissionssystemet henvises til Behovsanalyse for gas.

CENTRALE UDVIKLINGSBEHOV – GAS

- Tilpasning af kapacitet
- Håndtering af lokalt overskud af biogas
- Driftoptimering af M/R-stationer
- Undgå reduceret biogasproduktion som følge af at tilbageførelsesanlæg er ude af drift
- Reduktion af klimapåvirkning fra gassystemet
- Tilpasning af infrastrukturen til udviklingen i samfundet

Gasforbruget falder samlet set i hele Danmark, men i nogle områder forventes en stigning i industriens gasforbrug. Flere steder i landet produceres der i dag biogas, og det forventes at biogasproduktionen vil stige og sprede sig geografisk. Tendenserne danner grundlag for forskellige udviklingsbehov på tværs af Danmark:

- Nordjylland: Stor biogasproduktion og stigning i gasforbrug pga. stigende efterspørgsel fra industrien
- Midt- og Østjylland: Stor og stigende biogasproduktion og faldende gasforbrug
- Vestjylland: Øget biogasproduktion og faldende gasforbrug
- Sydjylland: Stor og stigende biogasproduktion samt faldende gasforbrug
- Fyn: Område med potentiale for øget biogasproduktion og på den korte bane øget gasforbrug pga. udfasning af kul til kraftvarme. Ny jernbane betyder at gasanlæg og gasledninger skal flyttes og tilpasses
- Midt- og Vestsjælland: Øget biogasproduktion og faldende gasforbrug
- Sydsjælland og Lolland-Falster: Øget biogasproduktion og faldende forbrug. Samtidig forventes der nyt gasforbrug på Lolland-Falster, hvorfor Energinet sammen med Evida etablerer et nyt gassystem, som kobles til det eksisterende system. Det giver potentiale for afsætning af biogasproduktion fra området.
- Nord-og Østsjælland: Faldende gasforbrug
- Storkøbenhavn: Faldende gasforbrug og byudvikling betyder, at gasanlæg og gasledninger skal flyttes og tilpasses

I *Behovsanalyse for gas* er udviklingsbehovene nærmere beskrevet.

4. Mulige løsninger for at imødekomme behovene

Den grønne omstilling accelererer og udfordrer el- og gastransmissionsnettet, som skal tilpasses og udvikles, så de ikke ender som flaskehalse for omstillingen. Det kræver rettidige og til tider hurtige beslutninger og omfattende løsninger. Løsningskatalogerne for henholdsvis el og gas (Appendiks D og G) giver et overblik over en række af de løsninger og værktøjer, Energinet arbejder med i dag når de identificerede behov og opgaver skal løses. Det er eksempelvis anlægs-, drifts- og markedsløsninger samt dialogbaserede initiativer og tredjepartsløsninger. Forskellige udviklingsmuligheder er belyst i løsningskatalogerne ved eksempler på forskellige lokale løsninger. Katalogerne har dannet grundlag for dialog

med interessenter, hvor eventuelt andre løsninger og værktøjer kan supplere eksemplerne i Energinets løsningskataloger, som et tillæg til bruttolisten for løsningsmuligheder.

Det er ikke en udtømmende liste, men udgør et udgangspunkt for dialog og samarbejde om løsningernes muligheder, begrænsninger og effekt. Løsningskatalogerne kan ligeledes ses som en del af Energinets beredskab i den hastige omstilling af energisystemet. Den tidlige inddragelse af interessenterne i diskussionen af løsningsmuligheder kan betyde, at Energinet kan implementere de forskellige løsninger hurtigere, når de bliver aktuelle. Energinet tager udgangspunkt i løsningskatalogerne, når de konkrete projekter skal defineres og udvikles.

5. Fremtidens el- og gassystem

I dette afsnit præsenteres det nuværende bedste bud på udvikling af el- og gastransmissionssystemet baseret på de gennemførte analyser og nuværende viden.

Planlægningen af fremtidens el- og gastransmissionssystem er en kompleks og iterativ proces i dialog med omverdenen, hvor Energinet reviderer og opdaterer planerne undervejs, hvis forudsætningerne ændrer sig, og der opstår nye behov. Afhængigt af den konkrete projektvurdering, den generelle udvikling på energiområdet, og evt. nye analyseforudsætninger, kan det således vise sig, at grundlaget for nogle af de oprindeligt identificerede behov ændrer sig.

I de efterfølgende afsnit (5.1 og 5.2) er den forventede udvikling af henholdsvis el- og gastransmissionsnettet beskrevet på et overordnet niveau. I forlængelse heraf indeholder appendiks H og I en samlet projektliste for henholdsvis el og gas. Projektlisterne udgør det aktuelle bud på, hvilke ændringer og reinvesteringer i el- og gastransmissionsnettet der kan være nødvendige for at imødekomme de fremtidige udviklingsbehov. Projektlisterne er dynamiske og udvikler sig løbende i takt med, at nye projekter opstår, herunder ansøgninger fra forbrugere og producenter, der ønsker nettilslutning. Den nærmere analyse af projekter i modningsfasen kan ændre, udskyde eller helt udelukke de oprindelige projektideer. Hvis der opstår behov for yderligere projekter og tillæg til LUP22, vil projektlisterne blive opdaterede, offentliggjort og indsendt til Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. Projekterne er opdelt i geografiske områder, så det er muligt at se hvilke projekter, der er aktuelle i hver enkelt region. Projektlisterne indeholder tre typer af Investeringer:

- **Nyinvestering:** Hvis et projekt ændrer funktionen af systemet inklusive ny kapacitet, så er der tale om en nyinvestering.
- **Reinvestering:** Hvis et projekt ikke ændrer funktionen af systemet, er der tale om en reinvestering. Hvis der er tale om en mindre ændring af funktionen, kan et projekt stadig klassificeres som en reinvestering.
- **Kombi ny- og reinvestering:** I nogle tilfælde kan et projekt være en kombination af en ny- og reinvestering, fx hvis det vurderes, at en reinvestering ikke er tilstrækkelig til at imødekomme den fremtidige udvikling i produktion og forbrug, kan det være nødvendigt at supplere med en nyinvestering.

5.1 Udviklingen af det danske eltransmissionsnet

Eltransmissionsnettet har en nøglerolle i at binde den stigende produktion fra sol og vind sammen med det stigende forbrug som følge af især en øget elektrificering. Der er behov for tiltag som kan understøtte den grønne omstilling samtidig med, at den høje forsyningssikkerhed opretholdes.

For at understøtte de behov, der er identificeret i behovsanalysen, præsenteres et pejlemærke for den langsigtede netstruktur, som resulterer i ændringer i eltransmissionsnettet som vist på Figur 4. Det er kun ændringer, der medfører etablering af ny infrastruktur, der er vist på figuren. De præsenterede forstærkninger drives især af en øget VE-

produktion på Sydsjælland, Lolland-Falster og i Nord- og Vestjylland, og som skal anvendes til forsyning af nationalt forbrug eller eksport til naboområder. Derudover medfører elektrificeringen et øget elforbrug, der giver behov for forstærkninger ind mod forbrugsdominerede områder – det er især de store byer. For mere detaljeret beskrivelse af de forskellige forstærkninger på 4 henvises til rapporten om den langsigtede netstruktur [\[link\]](#).

Den langsigtede netstruktur [\[link\]](#) er et af de primære input til mulige projekter i projektlisten for el, jf. Appendiks H. Projektlisten er derudover opdateret med den nyeste viden om særligt konkrete forbrugs- og produktionstilslutninger. Derfor kan der være projekter i projektlisten, der ikke fremgår af Figur 4 og omvendt. Dette illustrerer netop den hastige udvikling, der sker i energisystemet. Derudover indeholder projektlisten også projekter vedrørende reinvesteringer, opgradering af eksisterende anlæg, energipærer og udlandsforbindelser.

Den langsigtede netstruktur, behovsanalysen og henvendelser fra kunder danner grundlaget for initiering af konkrete planlægningsprojekter, hvori løsningerne undersøges i flere detaljer. I de konkrete planlægningsprojekter undersøges alternative løsningsmuligheder – herunder både alternative infrastrukturløsninger samt drifts- og markeds løsninger. Energinet arbejder derudover løbende på udvikling af markeds løsninger, der kan sikre det samfundsøkonomiske optimale niveau af netudbygninger.



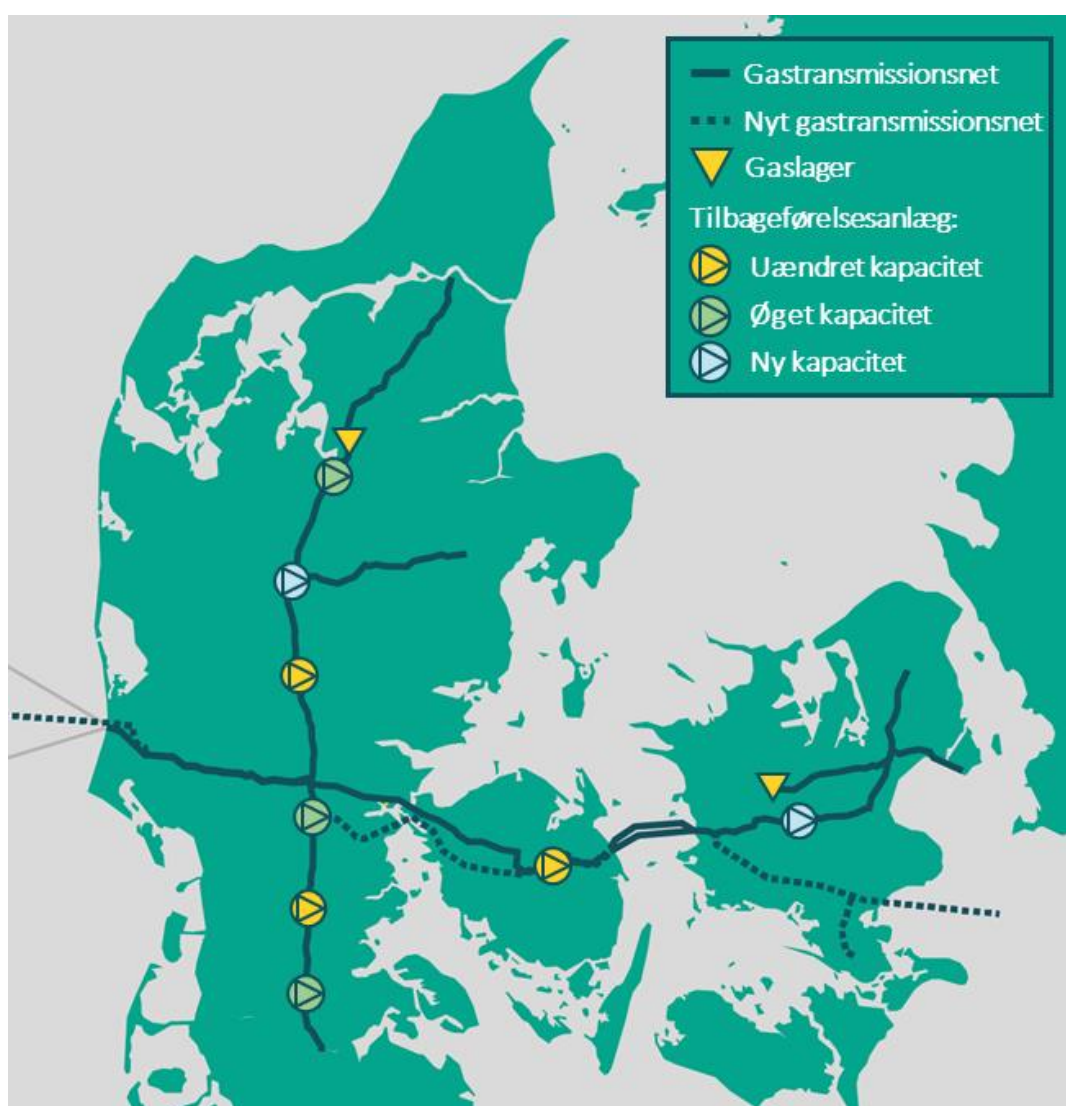
Figur 4 Mulige netændringer i eltransmissionsnettet som kan understøtte udviklingen i AF20. Kortet viser ændringer ud over de projekter, der havde opnået etableringsgodkendelse ved Energinet og myndighederne pr. juni 2021.

5.2 Udvikling af det danske gastransmissionssystem

På den lange bane vil der fortsat være behov for at transportere metan i form af naturgas og biogas rundt i gassystemet. Gastransmissionssystemet skal derfor udvikles, så det sikres, at gassystemet bliver udbygget til at kunne levere store mængder transitgas gennem Danmark, fra Norge til Polen, og gas til Lolland-Falster, for at understøtte den grønne omstilling af industrien. Samtidig skal den stigende biogasproduktion fuldt ud integreres, så den kan komme samfundet til nytte. Det kan betyde, at det samlede gassystem skal tilpasses, så gassen kan flyde frit på tværs af distribution og transmission uanset, hvor den er produceret og hvor den skal forbruges.

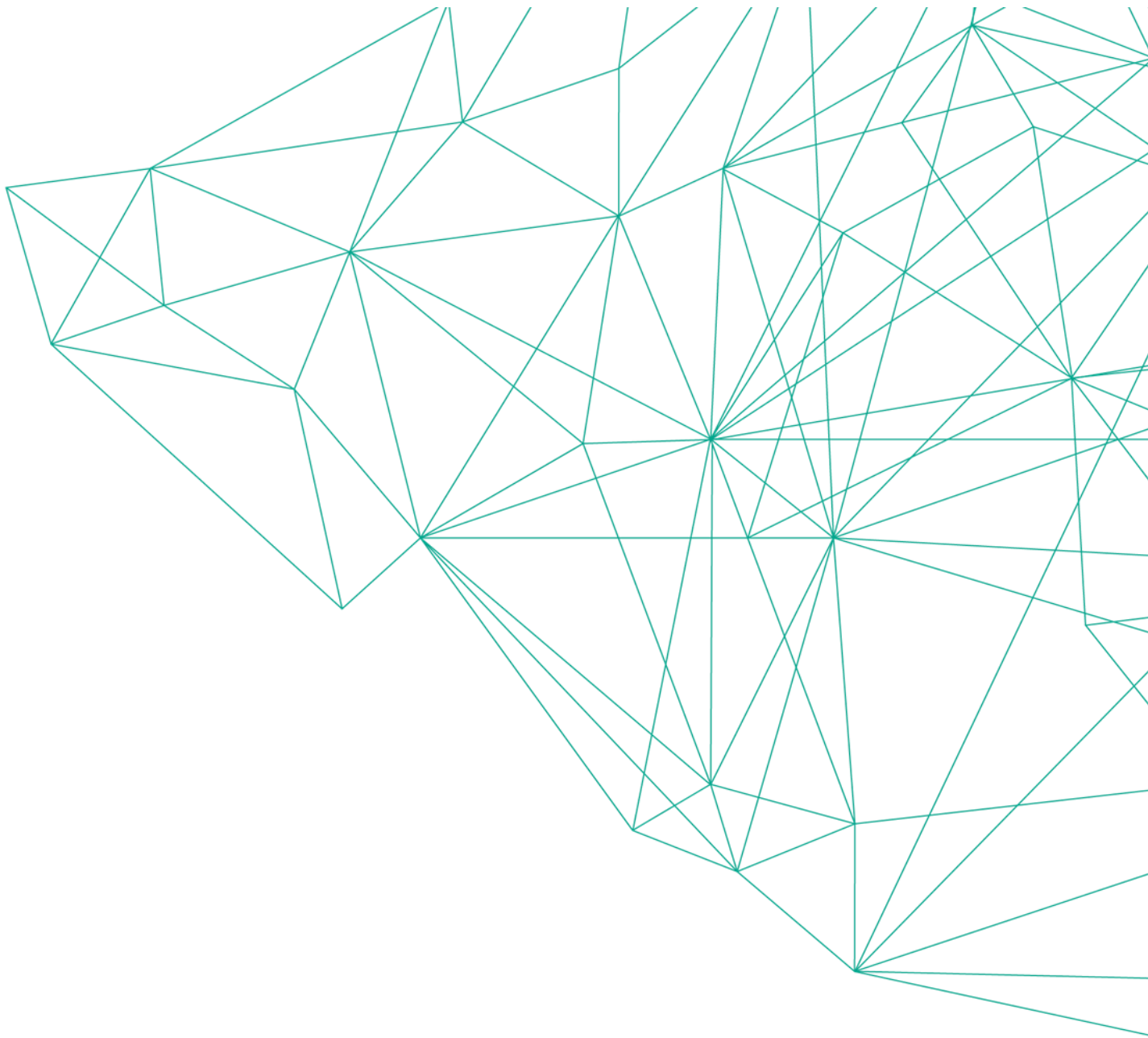
Udviklingen af gassystemet afhænger af forbrugerne og Energinets bud på behov for ændringer i gassystemet vil ændre sig i takt med, at forudsætningerne og samfundet ændrer sig. Det indebærer også et ønske om transport af andre gasser end metan.

Energinet har undersøgt, hvilke ændringer der kan foretages i gastransmissionssystemet, som vil imødekomme udviklingen i blandt andet gasforbrug og biogasproduktion. Kortet herunder illustrerer, at behovet for integration af den stigende mængde biogas kan løses ved at etablere tilbageførelsesanlæg, som gør det muligt for gassen at flyde frit på tværs af distribution og transmission. En alternativ løsning kunne være at forbinde distributionssystemet på tværs.



Figur 5 Kortet viser mulige ændringer i gastransmissionssystemet som skal imødekomme udviklingen i gasforbrug og biogasproduktion samt behovet for ny gastransportkapacitet i transmissionssystemet.

6. Appendiks A – Energinets sammenhængende og helhedsorienterede planlægning
7. Appendiks B – Behovsanalyse for el
8. Appendiks C – Baggrundsmateriale for Behovsanalyse, el
9. Appendiks D – Løsningskatalog, el
10. Appendiks E – Behovsanalyse for gas
11. Appendiks F – Baggrundsmateriale for Behovsanalyse, gas
12. Appendiks G – Løsningskatalog, gas
13. Appendiks H – Projektliste, el
14. Appendiks I – Projektliste, gas



ENERGINET

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 28 98 06 71

KOLOFON

Forfatter: HKT/BDI
Dato: 9. marts 2022