Fryske Enerzjytafel

FERBINE | FERGRIENJE | FAASJE FERHEEGJE

KONSEPT

FRYSKE ENERZJYFISY

22 APRIL 2024

Friese
Energietafel

22 april 2024

FOAROPWURD

Foar jo leit de earste Enerzjyfyzje Fryslân fan de Fryske Enerzjytafel. De Fryske oerheden, alve (Fryske) maatskiplike organisaasjes, feriene yn de Fryske Enerzjy Alliânsje, én de netbehearders ha der hurd oan wurke en presintearje hjiryn in mienskiplik byld fan it enerzjysysteem fan de takomst. De Fryske Enerzjyfyzje beskriuwt hoe't we tawurkje nei in skjin, takomstbestindich en rjochtfeardich enerzjysysteem yn 2050.

Rjochting jaan oan in grutte opjefte

We ha dizze fyzje nedich, om't we yn Fryslân en yn Nederlân foar in grutte opjefte stean. We wolle maatregels nimme en in bydrage leverje om fierdere opwaarming fan de ierde tsjin te gean en de neidielige gefolgen lykas langere perioaden fan drûchte, oerstreamings en fûle rein foar te kommen. Boppedat sjogge we dat it hjoeddeiske enerzjysysteem tsjin syn grinzen oanrint. De oergong fan fossile brânstoffen nei duorsume boarnen freget om in fleksibeler enerzjysysteem, wêryn't lokale enerzjyprodukten en -opslach better ynpast wurde kinne. Neat dwaan is gjin opsje. Wannear't we gjin rjochting oanjouwe foar de takomst, nimt it probleem fan netkongestje ta en wurdt de leefberens fan ús provinsje oantaaste.

Yn de fyzje binne fiif liedende prinsipes opnaam foar it takomstige enerzjysysteem fan Fryslân:

1. Fryslân stimulearret enerzjy foar en troch de mienskip;
2. Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring;
3. Alle boarnen binne nedich, neist lytsskalige is ek grutskalige produksje nedich;
4. Fryslân past de enerzjy-ynfrastruktuer goed yn, yn it lânskip en yn it enerzjysysteem;
5. Fryslân fersterket de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem.

Boustien foar de Provinsjale Omjouwingsfyzje

De enerzjytransysje stiet net op himsels, mar beynfloedet en wurdt beynfloede troch oare grutte opjeften lykas wenningbou, mobiliteit, lânbou, wetter en natoer. Wy fine de werkenberens en de kwaliteit fan it Fryske lânskip wichtich. It enerzjysysteem moat dêr sa goed mooglik yn ynpast wurde. We wolle mei nije yngrepen ek safolle mooglik nije kwaliteit(en) tafoegje oan it lânskip. Omreden fan dy gearhing en de romte dy't de ûnderskate opjeften freegje, fungearret dizze Enerzjyfyzje Fryslân ek as boustien foar de Provinsjale en Gemeentlike Omjouwingsfyzjes.

Oparbeidzje yn de útfiering

Mei allinne in fyzje wurde de útgongspunten net realisearre. In skets/stip op de hoarizon helpt om ynsichtlik te krijen hokker karren oft we yn Fryslân meitsje moatte en kinne, en wannear. Understasjons of enerzjyhubs ha in lange trochrintiid. Dat betsjut dat we no al karren meitsje/tariede sille dêr't we it risseltaat pas yn 2040 fan sjen sille.

As ferfolch op de fyzje sille we in mienskiplike útfieringsaginda meitsje. Dêr wurdt yn fêstlein wat nedich is om it enerzjysysteem fan de takomst te bouwen en hokker partij oft dêrfoar oan de latte stiet. It giet dêrby bygelyks om aksjes en taken op it mêd fan enerzjybesparring, waarmtetransysje, opwek fan duorsume enerzjy, partisipaasje en realisaasje fan de enerzjy-ynfrastruktuer. In heldere taakferdieling helpt by it setten fan de needsaaklike stappen.

Troch oparbeidzjen gean we de útdagings oan dy't foar ús lizze en pakke we de kânsen dy't dy biede. We wolle ynvestearje yn ynnovative technologyen, it befoarderjen fan enerzjyeffisjinsje en it stimulearjen fan wernijbere enerzjyprojekten. Tagelyk tinke we der oanienwei om dat dizze transysje ynklusyf is, wêrby't nimmen benefterbliuwt.

Ek yn de útfiering wolle we oplûke mei de Fryske Enerzjy Alliânsje, de ûndernimmers en enerzjykoöperaasjes. It stimulearjen fan lokaal eigendom en in earlik ferpartsjen fan lusten en lêsten binne foar ús wichtige aspekten by it realisearjen fan it takomstige enerzjysysteem fan Fryslân.

It realisearjen fan dizze enerzjyfyzje sil net sûnder tûkelteammen ferrinne, mar mei wisberettens, fearkrêft en in mienskiplike ynspanning binne we derfan oertsjûge dat we ús doelen berikke sille. Litte yn 'e mande bouwe oan in Fryslân dat net allinne wolfarrend is, mar ek duorsum en fearkrêftich. Us takomst hinget derfanôf.

Sijbe Knol, kofoarsitter Fryske Enerzjytafel
Evert Stellingwerf, kofoarsitter Fryske Enerzjytafel

GEARFETTING

Oanlieding

Dizze Enerzjyfyzje Fryslân is opsteld yn it ramt fan it Yntegraal Programmearjen, in oanpak dy't lanlik yn gong set is. Alle Provinsjes binne frege om regisseur te wêzen fan dy oanpak om it enerzjysysteem fan de takomst te ûntwerpen én dat stapsgewiis te realisearjen. Frege is om oan te sluten by it Nasjonaal Plan Enerzjysysteem (NPE), dat begjin dit jier útkaam is. It NPE jout romte foar desintrale karren, dy't rjocht dogge oan de eigen rol fan provinsjes, gemeenten en wetterskippen.

Yn 2013 binne we mei it Yntegraal Programmearjen yn Fryslân úteinset. Dizze oanpak ha we mei de Fryske Enerzjytafel organisearre, dêr't alle Fryske oerheden, de netbehearders en de Fryske Enerzjy Alliânsje oan meidogge.

Wat is de Enerzjyfyzje?

De Fryske Enerzjyfyzje beskriuwt hoe't we tawurkje nei in skjin, takomstbestindich en rjochtfeardich enerzjysysteem yn 2030-2050. Yn de fyzje binne de mienskiplike ambysje, de liedende prinsipes en it beëage takomstbyld opnaam, en is beskreaun hoe't we dy fyzje mei-inoar ta útfiering bringe sille.

Status Enerzjyfyzje

De fyzje is in agindearjende fyzje, dat wol sizze dat, nei de ferwurking fan de winsken en oerwagings, en nei fêststellen troch DS, de dielnimmende partijen fan de FET de fyzje benutte foar beliedsprodukten fan harren eigen organisaasje, mar ek yn dy fan de FET (lykas de Regionale Enerzjy Strategy) en in útfieringsaginda fan de FET.

Learend op paad

De fyzje is gjin blaudruk. It idee is dat we mei dizze fyzje learend op paad gean en hieltiten wer nije ynsjoggen en kennis meinimme foar de folgjende Enerzjyfyzjes. Alle fjouwer jierren evaluearret de FET de fyzje en stelt dy as it nedich of winsklik is, by. Om it jier meitsje we in mearjierreprogramma (it pMIEK), dat liedend is foar de folchoarder fan ynvestearrings yn it enerzjysysteem.

Mienskiplike ambysje

De mienskiplike ambysje is dat we foar 2050 hielendal oerstapt binne op skjinne enerzjy en net mear ôfhinklik binne fan fossile brânstoffen. En dat we in goed wurkjend systeem ha, sûnder netkongestje.

De fiif prinsipes dy’t liedend binne foar de bou fan it enerzjysysteem fan de takomst yn Fryslân, binne:

- Fryslân stimulearret enerzjy foar en troch de mienskip;
- Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring;
- Alle boarnen binne nedich, neist lytsskalige is ek grutskalige produksje nedich;
- Fryslân past de enerzjy-ynfrastruktuer goed yn, yn it lânskip likegoed as yn it enerzjysysteem;
- Fryslân fersterket de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem.

Boarging en útfiering

De boarging en útfiering fan de Enerzjyfyzje wurket de Fryske Enerzjytafel út yn de Utfieringsaginda nei 2025, in aktualisaasje fan de notiidske útfieringsaginda. De útwurking befettet foarstellen foar it opstellen fan nij belied of it wersjen fan besteand belied, mar ek it útfieren fan projekten of aksjes dy’t troch ûnderskate dielnimmers fan de FET oppakt wurde sille.

De romtlike konsekwinsjes wurde, nei yntegraal ôfwagen, boarge yn romtlike plannen lykas de omjouwingsfyzjes en omjouwingsplannen. Provinsjale Steaten wurkje yn 2025 oan de Provinsjale Omjouwingsfyzje, dêr’t neffens beslút fan DS yn desimber 2024, de Enerzjyfyzje as boustien yn meinaam wurdt.

De konsekwinsjes foar de ynrjochting fan it nije enerzjysysteem wurkje troch yn de prioritearring fan grutte ynfrastruktuerprojekten. Dy prioritearring sil mei de opstelling fan it Provinsjaal Mearjierreprogramma Ynfrastruktuer en Klimaat (pMIEK 2.0) makke wurde, dat yn 2025 fêststeld wurdt.

YNHÂLDSOPJEFTE

1. Ynlieding en kontekst **8**

1.1 Klimaatdoelen, netkongestje en enerzjyfyzje 8

1.2 Lêswizer 11

2. Mienskiplike ambysje en liedende prinsipes **12**

2.1 Mienskiplike ambysje 12

2.2 Liedende prinsipes 16

3. Takomstbyld en ymplikaasje op 'e romte **30**

3.1 It Fryske enerzjysysteem yn 2050 31

3.2 Ymplikaasje op 'e romte 34

4. Boarging en útfiering **36**

4.1 Enerzjyfyzje en pMIEK 2.0 37

4.2 Romtlike oardering 39

4.3 Trochwurking yn oare, ek sektorale, beliedsplannen 40

4.4 Utfieringsaginda Enerzjyfyzje 41

Taheakken **42**

1. Ûntwikkelpaden 43

1.1 Metodyk ûntwikkelpaden 44

1.2 Gemeente Noardeast-Fryslân 45

1.3 Regio Harns-Waadhoeke 48

1.4 Gemeente Ljouwert 52

2. Fryske enerzjy-ynisjatieven 55

3. Begrippen en ôfkoartingen 56

4. Kennisdokumint 62

5. Foarbylden fan aksjes yn de Útfieringsagenda 63

1. YNLIEDING EN KONTEKST

1.1 Klimaatdoelen, netkongestje en enerzjyfyzje

Fryslân wurket ta nei in robúst en takomstbestindich enerzjysysteem.
De transysje nei in duorsume enerzjyfoarsjenning is yn folle gong. Bedriuwen, wente-eigners en ferfierders redusearje harren fossyl brânstofgebrûk troch te besparjen of troch oer te stappen op duorsume waarmte of oare duorsume boarnen. Om klimaatferoaring tsjin te gean hat Fryslân yn 2019 it Klimaatakkoart ûndertekene (klimaatdoelen: yn 2030 55% minder broeikasgassen neffens 1990 en yn 2050 95% minder) en yn de Omjouwingsfyzje Fryslân fêstlein om fossylfrij te wêzen yn 2050. Op koartere termyn draacht Fryslân by oan dy doelstellings mei, ûnder oaren, de útfiering fan de Regionale Enerzjytransysje (RES) oant 2030.
Oant 2050 bliuwt in grutte opjefte oer om it notiidske enerzjysysteem te transformearjen nei in takomstbestindich en fossylfrij enerzjysysteem, om de útstjit fan CO2, ôfkomstich fan it enerzjyferbrûk, oant 95% weromkrongen te hawwen yn 2050. Dizze Enerzjyfyzje jout rjochting oan dy transformaasje. Troch ta te wurkjen nei in robúst en takomstbestindich enerzjysysteem, kinne

we de Fryske brede wolfeart behâlde en fierder ûntwikkelje, kinne inisjativen fanút de mienskip stimulearre wurde, kinne swierrichheden oangeande netkongestje beheind wurde en kin Fryslân syn klimaatdoelen helje.

In fyzje op it enerzjysysteem helpt om netkongestje tsjin te gean.
De oergong nei in nij enerzjysysteem giet net sûnder slach of stjit. Binnen Fryslân wurdt in protte elektrifisearre, wat in grutte ympekt op it elektrisiteitsnet meibringt. Dat soarget foar netkongestje. Oansluting op it elektrisiteitsnet is dêrom hieltiten minder fanselssprekkend. In bykommend gefolch is dat plannen op it mêd fan bygelyks wenningbou, bedriuweterreinen en mobiliteit fêstrinne. Netkongestje soarget derfoar dat ekonomyske foarútgong yn Fryslân yn de tsjillen riden wurdt en dat foarmet de kommende jierren in bliuwend probleem (sjoch foar taljochting it Kennisdokumint, taheakke IV).

Yn it Kennisdokumint stiet beskreaun dat netkongestje oant op syn minst 2050 in risiko bliuwt. It betsjut ek dat inisjativen fanút de mienskip net trochgean kinne. Om dy tûkelteammen op te lossen is útwreiding fan de enerzjy-ynfrastruktuer allinne net genôch. De ynfrastruktuer is nammentlik net ynrjochte op in duorsum enerzjysysteem dêr't we rjochting 2050 nei ta wurkje. Dizze Enerzjyfyzje helpt om karren te meitsjen en ta te wurkjen nei in robúst en betrouber enerzjysysteem.

De Enerzjyfyzje stelt in mienskiplike ambysje en liedende prinsipes fêst foar de ynrjochting fan it takomstich enerzjysysteem.
Eltse provinsje makket yn 2024 in Enerzjyfyzje. Dy slute oan by it Nasjonaal Plan Enerzjysysteem (NPE), dat troch it Ryk opsteld is, mar ha tagelyk in eigen ynfolling dy't rjocht docht oan de eigen rol fan gemeenten en provinsjes. Yn Fryslân ha de dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel (provinsje, gemeenten, it Wetterskip en de maatskiplike organisaasjes binnen de Fryske Enerzjy Alliânsje) yn 'e mande dizze Fryske Enerzjyfyzje opsteld. Dizze fyzje beskriuwt de mienskiplike ambysje en jout de liedende prinsipes dy't jilde foar de ynrjochting fan it Fryske enerzjysysteem op de langere termyn (2050). De fyzje sketst boppedat in takomstbyld dêr't Fryslân ûnôfhinklik yn is fan fossile brânstoffen en it Fryske enerzjyferlet duorsum opwekt wurdt.

Status fan de Enerzjyfyzje: de fyzje agindearret karren dy't yn oare plannen noch makke wurde moatte.
De Enerzjyfyzje is gjín blaudruk fan it takomstich enerzjysysteem, mar jout wol rjochting. De fyzje is dêrmei gjin frijbliuwend dokumint. De Fryske Enerzjyfyzje is agindearjend fan karakter; soks betsjut dat liedende prinsipes fêststeld wurde foar in Frysk takomstich enerzjysysteem en dat noch iepensteande karren en neiere útwurking agindearre wurde. Troch de karren yntiids te meitsjen en de útwurking te agindearjen, kinne we op 'e tiid de nedige tarissings meitsje foar de útrol fan in folslein duorsum enerzjysysteem. Aksjes en karren wurde agindearre yn in mienskiplike útfieringsaginda, dy't nei de Enerzjyfyzje opsteld wurdt troch de dielnimmende

organisaasjes oan de Fryske Enerzjytafel. De Enerzjyfyzje sil in boustien wêze foar de Provinsjale en Gemeentlike Omjouwingsfyzjes. De fyzje wurket ek troch yn oare sektorale plannen, sa't dy op har bar trochwurkje yn de folgjende Enerzjyfyzjes. By einsluten is de Enerzjyfyzje ek de basis foar de folgjende ferzje fan it Provinsjaal Mearjierreprogramma Ynfrastruktuer en Klimaat (pMIEK), dêr't de provinsje Fryslân prioritearring oan enerzjy-ynfrastruktuerprojekten yn jout. Sa lânje prioritearre projekten yn de ynvestearringsplannen fan de netbehearders. It pMIEK krijt om it jier in 'update' en ek de Enerzjyfyzje wurdt periodyk aktualisearre (sjoch haadstik 4 Boarging en útfiering). Mear dêroer wurdt taljochte yn haadstik 4 Boarging en útfiering.

1.2 Lêswizer

Haadstik 1 befettet in taljochting op de kontekst, funksje en status fan dizze enerzjyfyzje en befettet in lêswizer fan dit stik.

Haadstik 2 beskriuwt in mienskiplike ambysje en fiif liedende prinsipes dy't rjochtingjaand binne foar de ynrjochting fan in takomstbestindich Frysk enerzjysysteem. Dy prinsipes gean oer hoe't we yn Fryslân omgean mei enerzjyfraach, -oanbod, -fleksibiliteit en -ynfrastruktuer. Yn guon haadstikken wurdt eftergrûnynformaasje jûn fia 'boksen' yn grize kaders.

Haadstik 3 Dêrnei jouwe we in earste skets fan in takomstich enerzjysysteem yn Fryslân. Dêr wurde noch gjin definitive karren yn makke. Ut dat byld docht ûnder oaren bliken hoefolle romte oft yn Fryslân nedich is foar opwek fan duorsume elektrisiteit.

Haadstik 4 Yn haadstik 4 wurdt beskreaun hoe't karren út dizze fyzje agindearre wurde yn it pMIEK 2.0, it romtlik belied en de útfieringsaginda.

Taheakke I sketst yn it foarste plak trije foarbyldûntwikkelpaden: in oersjoch fan systeemkarren dy't gebietsrjochte yn it enerzjysysteem makke wurde moatte oant 2050.

Taheakke II jout in oersjoch fan rinnende enerzjyinisjativen.

Taheakke III jout de betsjutting fan de yn it blau markearre begripen en ôfkoartings.

Taheakke IV Kennisdokumint. Dit dokumint beskriuwt feiten en prognoazes fan enerzjyfraach en -oanbod fan de sektoaren yndustry, mobiliteit, lânbou en wenjen fan de jierren 2030, 2040 en 2050 en it effekt dêrfan op de elektrisiteitsstasjons. Boppedat jout it antwurd op ferskate fragen dy't libje oer it Fryske enerzjysysteem fan de takomst. Fierders biedt it sicht op hokker karren oft der binne foar de ynrjochting fan it enerzjysysteem fan de takomst, oftewol de 'knoppen' dêr't men oan draaie kin. Dit dokumint befettet gjin karren, it is in feitebasis dêr't de Enerzjyfyzje op grûndearre is. Koartsein beskriuwt it Kennisdokumint: 'Wat kin, en wat is nedich yn Fryslân?' en de Enerzjyfyzje jout oan: 'Wat wolle wy yn Fryslân?'

Taheakke V Foarbylden fan aksjes yn de Utfieringsaginda.

2. MIENSKIPLIKE AMBYSJE EN LIEDENDE PRINSIPES

2.1 Mienskiplike ambysje

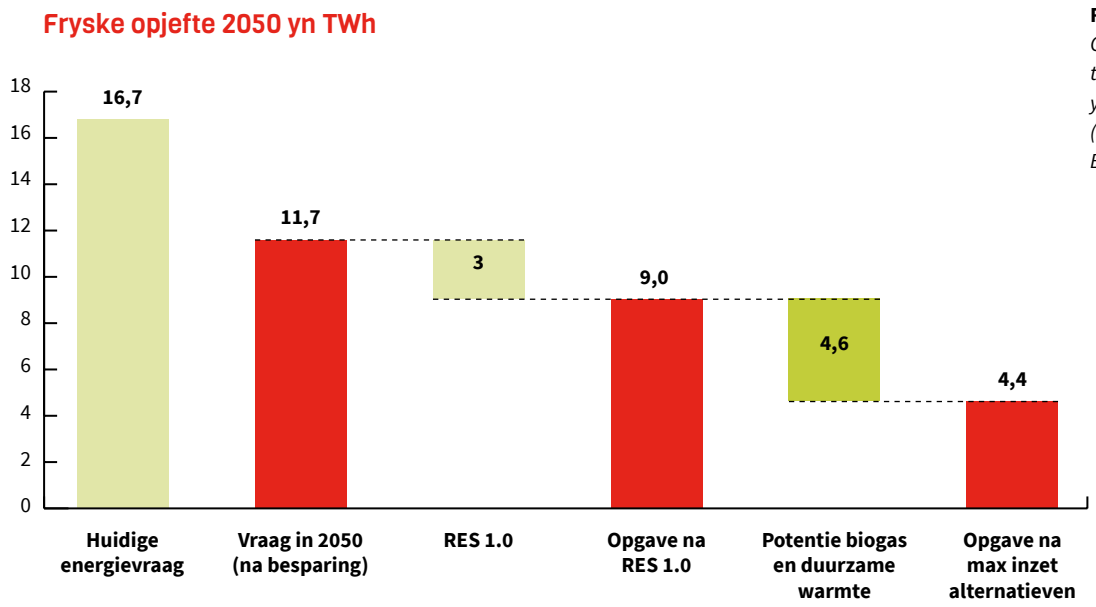
De Fryske Enerzjytafel wurket yn mienskiplikheid oan in takomstbestindich en duorsum enerzjysysteem. De ûnderskate dielnimmers oan de Frysk Enerzjytafel ha de ôfrûne jierren duorsumensambysjes opnaam yn belied of plannen, bygelyks yn de RES 1.0, yn de Transysjefyzjes Waarmte of yn de Omjouwingsfyzje Fryslân. De dielnimmers fan de FET ha foar dizze Enerzjyfyzje in oanfoljende mienskiplike ambysje opsteld foar 2050. Dy ambysje is twaliddich en wurdt hjirûnder neier taljochte.

Fryslân wekt yn 2050 likefolle duorsume enerzjy op as ferbrûkt wurdt.
Der leit in grutte opjefte om de Fryske enerzjyfraach duorsum te produsearjen (figuer 2.1 en Boks 2.1). Troch likefolle enerzjy op te wekken as te brûken kin Fryslân stjoering jaan oan de enerzjytransysje. Fryslân makket rjochting 2050 noch better gebrûk fan lokale en duorsume enerzjyboarnen. Fryslân kin mei dy ambysje op trije wizen stjoering jaan oan de enerzjytransysje:

- Fryslân sjoert op it realisearjen fan in fossylfrij Fryslân;
- Fryslân stjoert op it lytser meitsjen fan de problematyk fan netkongestje;
- Fryslân stjoert op it byinoar hâlden fan lusten, lêsten en sizzenskip.

Troch jierliks likefolle duorsume enerzjy op te wekken as brûkt wurdt, is Fryslân foar in wichtich part ûnôfhinklik fan enerzjy dy't fan bûten de provinsje komt. Dêrmei hâldt Fryslân greep op de útrol en ynrjochting fan it Fryske enerzjysysteem en hâlde we ús oan de klimaatdoelstellings dy't yn it Klimaatakkoart en yn de Omjouwingsfyzje Fryslân fêstlein binne. Fryslân is net op elts stuit (op in dei of yn in jier) enerzjyneutraal. Dêrom is en bliuwt de keppeling mei it lanlik enerzjynetwurk essinsjeel. It heechspanningsnet fan TenneT en it gasnetwurk fan de Gasuny wurde dêrop oanpast.

Boks 2.1: De Fryske opjefte



Figuer 2.1
Opjefte om likefolle op te wekken as te brûken yn Fryslân oant 2050 (sjoch taljochting yn Box 2.1).

De Fryske opjefte om likefolle enerzjy op te wekken as te brûken yn 2050 is tige grut en dat freget in protte ynset fan alle dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel en de mienskip. Wêrom't alle boarnen nedich binne om dy opjefte te beheljen, stiet hjirûnder útlein en wurdt neier ûnderboud yn it Kennisdokumint (taheakke IV). Dêrfoar gean we út fan de notiidske kennis en stân fan de technyk.

- **Notiidske situaasje:** Enerzjyfraach fan 16,7 TWh.
- **Besparring:** Neffens de Trias Energetica is enerzjybesparring altiten de earste stap. Fanút de Systeemstúdzje Fryslân sette we yn op besparring fan 16,7 TWh oant 11,7 TWh yn 2050 (sjoch foar ûnderbouwing haadstik 2 fan it Kennisdokumint). Dat is in ûnbidige besparringsopjefte. In part fan dy besparring bart 'automatysk', troch de oerstap fan yneffisjinte ferbrâningsmotoaren nei effisjintere elektryske apparaten.
- **De RES 1.0:** I RES-bod fan 3 TWh .
- **Duorsume waarmte:** Op basis fan de Systeemstúdzje Fryslân is it mooglik om 2,5 TWh fan de Fryske enerzjyfraach te foarsjen fan duorsume waarmte (lykas akwatermy of geotermy), dat mei waarmtenetten bygelyks troch de boude omjouwing of de glêstúnbou brûkt wurdt.
- **Biogassen:** Op basis fan in ûndersyk fan New Energy Coalition, lykas neier taljochte yn it Kennisdokumint, kin yn Fryslân sawat 2,1 TWh oan biogas opwekt wurde út dong en itensresten (praktyske potinsje).
- **Fierdere opjefte:** By einsluten bliuwt in fikse opjefte fan sirka 4,4 TWh oer, nei't besparre is en ynset is op oare enerzjydragers, lykas waarmte en biogas. Neist duorsume opwek mei sinne en wyn binne der gjin oare duorsume boarnen yn Fryslân beskikber dy't technysk folwoeksen binne. Dêrom binne sinnepanielen op dakken, sinnefjilden en wynturbines nedich om de restopjefte yn te foljen. Parallel kinne ynnovative techniken mooglik op termyn ek in part fan de Fryske opjefte ynfolje.

1. RES 1.0 Fryslân

Fryslân makket de oerstap fan sintraal nei kombinearre enerzjysysteem.
Fanâlds hat Nederlân in sintraal enerzjysysteem mei in beheind tal koalle- en gassintrales, keppele oan lanlike netwurken. De enerzjytransysje giet mank mei al mar mear desintrale enerzjysystemen, lykas duorsume opwek fan elektrisiteit (sinne en wyn) en lokale waarmtenetten. It sintrale karakter fan it enerzjysysteem bliuwt lykwols bestean: lykas wyn op see, dat mei grutte kabels oer Nederlân ferparte wurdt, en de nasjonale wetterstofnetwurk.

Fryslân wurket ta nei in kombinearre systeem fan sintrale en desintrale ûnderdielen. Sintrale eleminten, lykas it lanlike elektrisiteitsnetwurk, binne in krúsjaal ûnderdiel fan it Fryske enerzjysysteem. Desintraal produsearje wy hieltiten mear duorsume enerzjy, slute we gebouwen oan op waarmtenetten, slaan we enerzjy op en wikselje we enerzjy út. Dêrtroch wurdt it enerzjysysteem op mear plakken sichtber yn de leefomjouwing. Troch desintrale opwek tûk te keppeljen mei desintraal gebrûk kin it sintrale enerzjysysteem ûntlêstige wurde. Om it enerzjysysteem goed stal te jaan en te ûnderhâlden, passe we dy desintrale systemen goed yn yn de ynfrastruktuer fan TenneT, Gasunie, Liander en Stedin.

Yn de transysje nei in takomstbestindich enerzjysysteem binne de betrouberens en betelberens foar ynwenners wichtige wearden, dêr’t altiten rekken mei holden wurde moat. De netbehearders ha in wichtige rol te ferfoljen yn it betrouber hâlden fan de enerzjyfoarsjenning.

2.2 Liedende prinsipes

Romte, duorsume enerzjy en ynfrastruktuer binne krap. Om in takomstbestindich enerzjysysteem yn te rjochtsjen moatte dêrom karren makke wurde. Net eltse enerzjyboarne kin yn eltse sektor brûkt wurde. Fryslân bout op basis fan fiif liedende prinsipes oan in takomstbestindich enerzjysysteem. Dy prinsipes kinne rekkenje op draachflak by alle dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel. We wurkje de liedende prinsipes yn dizze paragraaf neier út.

1. Fryslân stimulearret enerzjy foar en troch de mienskip.			
2. Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring. De beskikberheid fan enerzjy is net altiten fanselssprekkend.	3. Alle duorsume boarnen binne nedich. Neist lytsskalige produksje fan enerzjy is ek grutskalige produksje nedich.	4. Fryslân past opwek en opslach fan duorsume enerzjy sa goed mooglik yn, yn it lânskip en yn it enerzjysysteem.	5. Fryslân fersterket de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem.

1. Fryslân stimulearret enerzjy foar en troch de mienskip.

Yn Fryslân bouwe boargers, oerheden en netbehearders mei-inoar oan it enerzjysysteem. It takomstich enerzjysysteem moat foar ynwenners tagonklik en betelber[2] bliuwe. Lokaal eigendom[3] en sizzenskip fan de omjouwing stean sintraal yn de fierdere ynrjochting fan it Fryske enerzjysysteem. Soks is yn de line fan it idee fan MienskipsEnerzjy. Duorsume enerzjy dy't binnen Fryslân opwekt en levere wurdt, is benammen ornearre foar it ynfoljen fan de Fryske enerzjyfraach, en dan leafst sa lokaal mooglik. Om dat te organisearjen set Fryslân yn op it stimulearjen fan enerzjymienskippen (Boks 2.2). De dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel wurkje yn 'e mande oan in lokale definysje foar enerzjymienskippen en hoe't dy stimulearre wurde kinne.

2. Definysje betelberens út it Nasjonaal Plan Enerzjysysteem: By betelberens giet it om draaglike prizen fan enerzjy foar brûkers en om sa leech mooglike maatskiplike kosten foar it enerzjysysteem foar de mienskip as gehiel. Enerzjy is in basisfoarsjenning en in needsaaklike betingst foar ekonomyske en maatskiplike aktiviteiten. Om dy reden moatte húshâldens en bedriuwen harren enerzjyferbrûk betelje kinne. De stabiliteit fan prizen foar enerzjyferbrûk is wichtich, yn it bysûnder foar húshâldens, maatskiplike ynstellings en lytse bedriuwen, om't hookstrookse ferheftige priisstigings slim fersteurend wurkje kinne.
3 Definysje partisipaasje en lokaal eigendom

Boks 2.2 Enerzjymienskippen

Sa't yn Europeeske en nasjonale wetjouwing definiearre wurdt[4], ha enerzjymienskippen as doel it kreëarjen fan ekonomyske, sosjale of miljeufoardielen binnen it wurksume gebiet, en net it meitsjen fan winst. Enerzjymienskippen – of waarmtemienskippen, as se kollektive waarmtefoarsjennings organisearje – kinne bestean út lokale bedriuwen, groepen boargers en oerheden. Troch enerzjymienskippen te stimulearjen kin Fryslân it enerzjysysteem opbouwe fanút it ferlet fan Fryske boargers en bedriuwen en kin Fryslân derop stjoere dat de ynkomsten fan enerzjyproduksje binnen de provinsje bliuwe.

We bouwe it enerzjysysteem fanút it ferlet fan Fryske boargers en bedriuwen.
Oerheden ha de regy by de ynrjochting fan it enerzjysysteem, mar begjinne it leafst by inisjativen dy't fanút de mienskip oandroegen wurde. Dy inisjativen wurde troch de Fryske oerheden beoardiele, oft se wearde tafoegje oan Fryslân. Om kongestjeproblematyk op it elektrisiteitsnet te ferminderjen, sil de kombinaasje fan enerzjyproduksje, -opslach en -konverzje safolle mooglik desintraal organisearre wurde. Soks kin yn gearspraak mei netbehearders yn enerzjymienskippen organisearre wurde. In foarbyld dêrfan is it selslevermodel fan de OVEF. It doel fan dat model is om safolle mooglik lokaal opwekte stream sels yn te keapjen, bygelyks fan dy fan Súdwest-Fryslân en it Wetterskip.

Fryske oerheden stimulearje lokale inisjativen (produksje, besparring, opslach, konverzje) troch de ûndersteuning fan in soarchfâldich draachflakproses, flugge fergunningferliening en kofinansiering fan duorsume projekten. Dêrby stimulearje we yn Fryslân de útwikseling fan kennis en ûnderfinings tusken doarpen, kearnen en stêden. Sa ûntstiet in netwurk fan enerzjymienskippen. Dêrby wurdt sjoen nei de Fryske besteande en op te rjochtsjen struktueren. De Fryske oerheden stypje koprinnerprojekten ek yn de takomst.

Ynkomsten fan enerzjyproduksje bliuwe safolle mooglik binnen Fryslân.
Der ûntstean ferskillende lusten en lêsten by de ûntwikkeling fan duorsume enerzjy. Troch lusten, lêsten en sizzenskip tichtbyinoar te hâlden, bliuwe ek ynkomsten út enerzjyproduksje binnen Fryslân. It stimulearjen fan enerzjymienskippen makket in rjochtfeardige ferdieling fan lusten en lêsten op lokale skaal mooglik. Binnen mienskippen kinne ynwenners, bedriuwen en oerheden profitearje fan in draachlike kostpriis foar de elektrisiteit en waarmte. Lokaal eigendom (minimaal 50%) fan duorsume enerzjyfoarsjennings is dêrby in betingst. Oerheden (provinsje, gemeente en Wetterskip) kinne ek it foartou nimme yn de ûntwikkeling fan duorsume projekten, lykas de produksje, opslach, distribúsje en levering fan enerzjy. It eigendom kin dêrtroch ek (foar in part) yn hannen komme fan gemeenten, dy't de opbringsten wer weromfloeie litte kinne nei de mienskip. By de oerstap nei nije foarmen fan enerzjy hâlde de gemeenten oandacht foar húshâldens yn enerzjyearmoed, bygelyks fia de SPUK-jilden.

4. Kennissintrum Europa Desintraal

2. Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring. De beskikberheid fan enerzjy is net altiten fanselssprekkend.

Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring.
Alle enerzjy dy't net brûkt wurdt, hoecht ek net produsearre te wurden. Ek soarget enerzjybesparring foar ôfnimmen fan enerzjykosten, sadat de oprinnende lêsten foar húshâldens werombrocht wurde kinne. Fryslân set dêrom maksimaal yn op strukturele enerzjybesparring op in tal wizen. De provinsje Fryslân jout dêr op koarte termyn ynfolling oan troch yn 2030 25% enerzjy te besparjen neffens 2010, lykas fêstlein yn it provinsjale Enerzjyprogramma 2022-2025[5]. Yn it ramt fan dat programma stimulearret de provinsje enerzjybesparring mei finansjele regelings (op it stuit bygelyks it Fûns Skjinne Fryske Enerzjy). Gemeenten stimulearje húshâldens om enerzjy te besparjen. Yn útfieringsplannen dy't hearre by de gemeentlike waarmtetransysjefyzjes is dêr gauris in oanpak oer opnaam.

De dielnimmers fan de FET ferkenne de kommende tiid in mienskiplik besparringsdoel foar de langere termyn. Yn de útfieringsaginda wurdt dit neier konkretisearre. Dêr heart in plan fan oanpak by om enerzjybesparring struktureel stimulearje te kinnen. Sy bepale mei-inoar hoe't it bedriuwslibben, wenningkorporaasjes en ynwenners sa goed mooglik fasilitearre en (finansjeel) stimulearre wurde kinne om enerzjy te besparjen. Soks hâldt ek yn passende maatregels foar it fuortsterkjen fan bewustwêzen en gedrachsferoaring. Ek ferduorsumje de gemeenten en de provinsje it maatskiplik fêstgoed[6] en befoarderje se it gebrûkmeitsjen fan skjinne mobiliteit. It Wetterskip makket syn organisaasje yn 2030 klimaatneutraal en in 2050 klimaatbestindich.

As lêste, we hâlde ús binnen Fryslân oan lanlike ôfspraken oer enerzjybesparring. Dat binne bygelyks de enerzjybesparringsplicht foar bedriuwen en ynstellings[7], it minimale enerzjylabel C foar kantoaren yn 2023[8] of in ferbod op label G foar gebouwen fan 2027 ôf en label F fan 2030 ôf [9]. Dêr wurdt soarchfâldich tafersjoch op holden en hanthavening op organisearre. De provinsje (type C bedriuwen), gemeenten (boude omjouwing) en de Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO, it fierdere bedriuwslibben) binne dêr ferantwurdlik foar. Om by isolaasje rekken te hâlden mei kwetsbere soarten wurde lanlik saneamde 'Soartemanagementplannen' (SMP's) opsteld. Fia dy SMP's wurdt troch gemeenten op gebietsnivo in ûntheffing fan de Wet natoerbeskerming regele.

5. Enerzjyprogramma 2022-2025
6 Maatskiplik fêstgoed
7 Enerzjybesparringsplicht foar bedriuwen
8 Minimaal enerzjylabel C foar kantoaren
9 Beliedsprogramma fersnelling ferduorsumjen boude omjouwing

De beskikberheid fan enerzjy is net altiten fanselssprekkend.
Oerheden, netbehearders, enerzjyprodusinten, bedriuwen, ynwenners en oare enerzjyfregers ha de dielde ferantwurdlikheid om enerzjy op in effisjinte wize op te wekken, op te slaan, te transportearjen en te brûken. De oanwêzigens fan it bedriuwslibben fersterket de Fryske ekonomy en dat freget enerzjy, romte en ynfrastruktuer. Omreden fan netkongestje kinne nije bedriuwen net altiten oansletten wurde op it net of kinne besteande bedriuwen net altiten ferduorsumje. Dat hat ympekt op it Fryske fêstigingsklimaat.

Om de Fryske ekonomy te behâlden en fuort te sterkjen, ferkenne oerheden, netbehearders en it bedriuwslibben hoe't besteande Fryske bedriuwen enerzjyneutraal wurde kinne. Dat hâldt yn dat mei-inoar ûndersocht wurdt hoe't bedriuwen mear besparje kinne, hoe't se safolle mooglik harren eigen enerzjy produsearje of útwikselje kinne mei oare bedriuwen en hoe't se sa goed mooglik bydrage kinne oan in balansearre en fleksibel enerzjysysteem. Dat lêste kin bygelyks troch produksjeprosessen ôf te stimmen op it oanbod fan duorsume enerzjyproduksje (fraachstjoering) of troch elektrisiteit, gassen of waarmte op te slaan. It ferduorsumingstrajekt foar gruttere enerzjyferbrûkers wurdt fia it PCES-proses yn kaart brocht. Oerheden fasilitearje it Fryske bedriuwslibben om enerzjyneutraal te wurden. Hoe't dat fasilitearre wurdt, is maatwurk. Oerheden kinne bgl. fasilitearje oangeande de fergunningferliening, mei finansjele ynstruminten (subsydzjes of lienings) of troch romte beskikber te stellen. Fryslân freget dêrfoar ek stipe fanút de Ryksoerheid foar middels en de nedige wet- en regeljouwing.

Nije bedriuwen dy't in soad enerzjy ferbrûke binne net altiten sûnder mear wolkom yn Fryslân. It grutte enerzjyferlet dat dy bedriuwen (lykas datacenters) ha, moat nammentlik ek yn Fryslân opwekt wurde. Dat is net altiten winsklik. It enerzjyferlet fan bedriuwen wurdt de kommende jierren dêrom in al mar wichtiger faktor yn it Fryske fêstigingsbelied.

3. Alle duorsume enerzjyboarnen en -dragers binne nedich. Neist lytsskalige is ek grutskalige produksje nedich.

Om likefolle te produsearjen as ferbrûkt wurdt yn Fryslân, meitsje we sa goed mooglik gebrûk fan de potinsje fan Fryske duorsume enerzjyboarnen. Ek néi enerzjybesparring en it beheljen fan it RES-bod yn 2030 bliuwt oant 2050 noch in protte Frysk enerzjyferlet oer dat noch net duorsum produsearre wurdt. Dêrfoar binne alle enerzjyboarnen nedich en is neist lytsskalige ek grutskalige produksje fan enerzjy needsaaklik. Wêrom't alle boarnen nedich binne, stiet útlein yn Boks 2.1.

It takomstige Fryske enerzjysysteem bestiet út in grut ferskaat oan enerzjyboarnen en -dragers, wêrûnder sinne-enerzjy, wynenerzjy, griene wetterstof, biogas en duorsume waarmte. Ek set Fryslân yn op ynnovative techniken, lykas tij-enerzjy of 'Blue Energy'. De romtlike pleatsing fan de produksje fan enerzjy komt yn it folgjende liedende prinsipe oan bod. Yn dat liedende prinsipe jouwe we foar eltse enerzjyboarne of -drager in taljochting oer hoe't Fryslân dêr de kommende jierren op ynset.

Duorsume waarmte

Fryslân set maksimaal yn op lokale waarmtenetten mei duorsume waarmteboarnen. Yn de Missy Wetterwaarmte is de ambysje útsprutsen om 60.000 Fryske wenten en 10.000 bedriuwsgebouwen oan te sluten op kollektive waarmtesystemen yn 2030. Benammen akwatermy (TEO likegoed as TEA) krijt in al mar belangrikere rol yn de enerzjyfoarsjenning, benammen yn de ferwaarming fan gebouwen. It Wetterskip hat dêr waarmte foar beskikber út WKK's en út effluïnt fan RWZI's. Foar waarmte út wetter, boaiem (boaiemenerzjy) of lucht is faak ek elektrisiteit nedich om de waarmte nei in gaadlike temperatuer op te wurdearjen. Fryslân fasilitearret inisjativen foar kollektive waarmte (waarmtemienskippen) en seizoensopslach. Binnen de Missy Wetterwaarmte wurdt op it stuit ûndersyk dien nei lytsskalige waarmtenetten (<1.500 WEQ). Gemeente Súdwest-Fryslân ûndersiket de mooglikheden fan de tapassing fan it Deenske model[10] foar lytsskalige netten.

Neist kollektive systemen bliuwe ek yndividuele oplossings (yn ûnderling ferbân ôfstimd) yn Fryslân aktueel, en is in kâns dêr wêr't wenningbou net konsintrearre is en dy net deunby in sintrale waarmteboarne leit.

It Wetterskip sjocht ta op it wetterbehear. By enerzjyboarnen dêr't gebrûk fan wetter by nedich is foar produksje, kuolling of lossing, mei de enerzjyproduksje it wetterbehear net negatyf beynfloedzje. Dat jildt foar de wetterkwaliteit, -kwantiteit en -feilichheid.

10. It Deenske model foar waarmtenetten

Gemeenten ha de regyrol yn de waarmtetransysje. Om de boude omjouwing ierdgasfrij te meitsjen foar 2050, moatte de kommende jierren de bestjoerlike karren makke wurde oangeande enerzjybesparring en alternative waarmteboarnen. Dy karren komme ûnder oaren werom yn de Omjouwingsplannen, de Transysjefyzjes Waarmte, Waarmteprogramma en it Wykútfieringsplan (Boks 2.3).

Mei de Wet kollektive waarmte (Wcw) krije gemeenten de regy yn de ûntwikkeling fan waarmtenetten. Yn de Wcw is opnaam dat waarmtebedriuwen foar de levering fan waarmte in publyk mearderheidsbelang krije of yn hannen komme fan in waarmtemienskip. De priis fan waarmte is troch dy wet net langer keppele oan de gaspriis en de waarmteboarnen foar in waarmtenet moatte duorsum wêze. Dêrfoar moatte gemeenten oan bewenners en eigners in helber en betelber oanbod dwaan, sadat eltsenien mei kin mei de waarmtetransysje.

In grut part fan de gebouwen yn Fryslân sil de kommende jierren de oerstap meitsje fan in cv-tsjettel nei in hybride of 'all-electric' waarmtepomp. Fan 2026 ôf is de hybride waarmtepomp de minimale noarm wannear't in cv-tsjettel oan ferfanging ta is[11]. By ferfanging fan de cv-ynstallaasjes moatte minsken oerstappe op in duorsumer alternatyf. Yn in soad gefallen is dat in hybride waarmtepomp, mar ek alternativen lykas de folslein elektryske waarmtepomp. De gemeente kin bewenners dus in better hannelingsperspektyf biede. Netbehearders hâlde rekken mei in grutte elektrisiteitsfraach dy't dêrby sjen komt. Wat mear Fryske oerheden oft stjoere op kollektive waarmtenetten, wat minder elektrisiteit (en útweiding ynfrastruktuer) oft nedich wêze sil foar it ferduorsumjen yn de boude omjouwing.

Boks 2.3 Transysjefyzje Waarmte, Waarmteprogramma en Wykútfieringsplan

Yn 2021 ha de gemeenten in Transysjefyzje Waarmte (TVW) fêststeld. In TVW jout in earste rjochting oan de oanpak fan it isolearjen en ierdgasfrij meitsjen fan de boude omjouwing. Dêr stiet yn beskreaun hokker wiken oft in gemeente binnen 10 jier fan it ierdgas ôfhellet, en hoe. Is de gemeente fan doel en lis in kollektyf waarmtenet oan of is der genôch netkapasiteit foar de realisaasje fan in wyk mei folslein elektryske waarmtepompen? Soks freget in boarnestrategy. Wenningkorporaasjes kinne dêr dan harren renovaasjeplannen op ôfstimme, netbehearders jout it ynformaasje om prioriteiten te stellen by it fuortsterkjen fan de ynfrastruktuer, bewenners kinne in bettere ôfwaging meitsje hokker ferduorsumingsmaatregels oft sy sels treffe kinne.

Op dit stuit is de Transysjefyzje foarmfrij en ferskilt de ynhâld en fêststelling de gemeente. Dat feroaret mei de yngong fan de Wet gemeentlike ynstruminten Waarmtetransysje (Wgiw) yn 2025. De TVW wurdt dan as waarmteprogramma in ferplichte ûnderdiel fan de omjouwingswet. It is oan de gemeenten om de TVW fóar 2026 fannijs te itigjen en fêst te lizzen ûnder de notiidske betingsten fan de omjouwingswet sadat dy troch de wei fan it oergongsrjocht meinaam

11. Hybride waarmtepomp de standert yn 2026

wurdt as waarmteprogramma. Dogge gemeenten dat net, dan moatte gemeenten yn 2026 in waarmteprogramma skriuwe neffens de nije, strangere regels dy't yn de Wgiw stean. It waarmteprogramma moat op syn minst alle 5 jierren aktualisearre wurde. Dat programma foarmet de basis foar de regyrol fan de gemeenten. Fia de Wgiw krije gemeenten nammentlik de mooglikheid om gebieten oan te wizen dy't fan it gas ôf moatte. Dat kin allinne as dy gebieten neamd binne yn it waarmteprogramma.

As gemeenten oan de slach gean mei de útfiering fan it waarmteprogramma, wurdt in Wykútfieringsplan (WUP) makke. In útfieringsplan is in gebietsbûne ferdjipping fan de TVW/ waarmteprogramma om de boude omjouwing yn in gebiet ierdgasfrij te meitsjen, of as tuskenstap ierdgasfrij-ree. Yn de WUP wurdt û.o. sjoen nei de technyske en finansjele helberens fan de karren dy't makke binne yn de TVW en wurdt eventueel in kavelplan fêststeld en tawiisd oan in waarmtebedriuw.

Biogas

Gasfoarmige enerzjydragers hâlde ek yn de takomst in belangrike rol yn it Nederlânske enerzjysysteem. Ek by in maksimale enerzjybesparring, maksimale benutting fan skjinne enerzjyboarnen (lykas sinne en wyn), en maksimale elektrifikaasje is de ferwachting dat (griene) gassen needsaaklik binne om yn it takomstige enerzjyferlet fan Fryslân foarsjen te kinnen.

Griengasproduksje fia fergêsting en fergassing kin al op koarte termyn in wêzentlike bydrage leverje oan in takomstbestindich enerzjysysteem en draacht ek by oan oare urginte maatskiplike opjeften lykas de reduksje fan emisjes yn de lânbou en de ûntwikkeling fan in sirkulêr grûnstoffesysteem. Lykwols, der spylje op it heden ferskate knyppunten om benammen ko-fergêsting, lykas soargen oer rook-, lûds- en ferkearsoerlêst, oantroffen fersmoargjende stoffen yn restprodukten en net yn it lêste plak de beheinings yn fergunningferliening troch de stikstofproblematyk. Ek ûntstiet by mear griengasynfieders kongestje op it gasnet.

Yn Fryslân is in hege potinsje foar grien gas op basis fan mono-dongfergêsting. Op dit momint wurdt mar maksimaal 5% fan it totaal oan beskikbere (kowe)dong brûkt foar dongfergêsting/ produksje fan grien gas. Fryslân hat no in dongoerskot (sirka 366 kton it jier, boarne NEC 2021 en it Kennisdokumint), dat foar in grut part 'eksportearre' wurdt nei bûten de provinsje. Soks betsjut dat ék mei in mooglik ôfnimmen op termyn fan de feesteapel, it oantreklik is om al op koarte termyn de griengasproduksje op basis fan mono-dongfergêsting yn Fryslân te ferheegjen. Al of net as ûnderdiel fan in transysjeperioade nei in situaasje dêr't waarmtenetten yn oanlein binne (needsaaklik foar bygelyks akwatermy of stedsferwaarming), of in situaasje dêr't de feesteapel yn Fryslân werklik minder yn wurdt (en dêrmei it totaal oan dong).

(Kollektive) mono-dongfergêsters passe gewoanwei yn hjoeddeisk provinsjaal en gemeentlik romtlik belied. De mooglikheden foar útwreiding fan besteande en nije (middel)grutte ko-fergêsters wurde op it stuit sawol yn Fryslân as lanlik ûndersocht (Senariostúdzje Grien Gas). Yn de provinsjale Omjouwingsfyzje wurdt ôfwoegen oft romte oan nije gruttere fergêstings- of faaks fergassingsynstallaasjes bean wurdt. Gemeenten ha it foech om te besluten oft sy op harren bedriuweterreinen romte biede wolle oan dat type inisjativen. It Wetterskip Fryslân draacht mei RWZI's by oan de produksje fan biogas foar eigen gebrûk of it fieden fan WKK's (biogasbatterij).

Griene wetterstof

De lanlike transportlieding mei wetterstof (de wetterstofrêchbonke[12]) rint neffens ferwachting troch Fryslân. Wetterstof út de rêchbonke sil fanút lanlik belied[13] benammen ynset wurde yn de gemyske en enerzjy-yntensive yndustry, swier dyktransport, binnen- en seefeart en loftfeart. Griene wetterstof nimt yn 2050 ek in wichtige rol yn it enerzjysysteem yn, as boarne foar regelbere C02-frije elektrisiteitsproduksje.

De provinsje ûnderskriuwt it lanlik belied mei de Fryske wetterstofljedder út de Wetterstofaginda Provinsje Fryslân. Fryslân set yn op in ôftakking fan de wetterstofrêchbonke. De enerzjysintrale yn Burgum leit oan de rêchbonke en ûndersocht wurdt oft dy omboud wurde kin ta wetterstofsintrale. Wannear't sprake is fan in elektrisiteitsoerskot, kin de sintrale de elektrisiteit omsette yn wetterstof (konverzje) dat makliker opslein wurde kin. De sintrale sil dêrtroch ek fleksibel fermogen leverje kinne troch opsleine wetterstof om te setten yn elektrisiteit. Dat draacht by oan it yn balâns hâlden fan it enerzjysysteem. Dy regelbere ynset fan wetterstof is yn line mei de provinsjale wetterstofljedder.

Dêrneist set Fryslân yn op lokale inisjativen mei eigen produksje fan griene wetterstof mei elektrolyzers. Yn Easterwâlde rint op it stuit in proefprojekt dêr't wetterstof by produsearre wurdt mei elektrisiteit, opwekt út in grut sinnepark. Ek yn Boalsert is in pilot yn ûntwikkeling dêr't de produksje fan wetterstof de mooglikheid yn biedt om it net te balansearjen, de reststreamen soerstof en waarmte goed te benutten en de bedriuwen yn de regio te foarsjen foar de ferduorsuming. In oandachtspunt foar de ynset fan lokale elektrolyzers is it foarsjen fan it wetterferlet dat ûntstiet en dat sirkulêr ynfolle wurde moat (gjin drinkwetter of grûnwetter). Dêrmei wurdt in relaasje lein mei it feit dat ek oan swiet wetter krapte bestiet.

12. Wetterstofrêchbonke
13 It Nasjonaal Plan Enerzjysysteem

Duorsume elektrisiteit

In part fan de takomstige Fryske enerzjyfraach kin ynfolle wurde troch enerzjyboarnen mei lytsere ekologyske of lânskiplike ympekt, lykas mei duorsume waarmte. Opwek fan duorsume elektrisiteit is lykwols nedich yn Fryslân om likefolle enerzjy op te wekken as te brûken. Dêr is mear foar nedich as sinnepanielen op dakken. Grutskalige opwek fan wyn- en sinne-enerzjy makket dêrom diel út fan it Fryske enerzjysysteem. In goede miks fan sawol sinne- as wynenerzjy is essinsjeel foar in effisjint enerzjysysteem fanwegen de ûnderskate opwekprofilen (troch de dei en troch it jier) en de mooglikheid om ien netoansluting te kombinearjen foar sawol sinne- as wynenerzjy, ek wol 'cablepooling' neamd. Opwek fan duorsume elektrisiteit moat goed ynpast wurde yn it lânskip en yn it enerzjysysteem (sjoch folgjend liedend prinsipe). Opwek fan duorsume elektrisiteit wurdt yn Fryslân tydlik fergund, sadat it lânskip nei de ein fan de libbensdoer wer yn oarspronklike steat werombrocht wurde kin.

Kearnenerzjy

Kearnenerzjy wurdt yn Fryslân net as duorsum sjoen en krijt dêrom gjin plak yn it Fryske enerzjysysteem. De ynset fan kearnenerzjy is ûnderdiel fan de lanlike oanpak en Fryslân folget dy ûntjouwings. As gefolch fan lanlike ûntjouwings kin it sa wêze dat Fryslân ferbûn is oan enerzjy opwekt troch kearnenerzjy.

Oare foarmen fan enerzjy en ynnovaasjes

As lêste, we sette yn op it (troch)ûntwikkeljen fan nije foarmen fan duorsume enerzjy. Dêrtroch bliuwe we yn Fryslân adaptyf en ynnovatyf. Op it heden wurdt bygelyks by it Amelân eksperimintearre mei in 'tij-draak' (tij-enerzjy) en by de Ofslútdyk mei 'Blue Energy' (wêrmei't enerzjy helle wurdt út it gearrinnen fan swiet en sâlt wetter). Foar de tij-draak fynt ek in ekologysk ûndersyk plak. Provinsje Fryslân stimulearret dy produksjetechniken mei twa ûndersyksprojekten. Koartby hat TNO yn opdracht fan it Waadfûns ûndersyk dien nei it teoretysk potinsjeel fan enerzjy út wetter yn en by it Waad. Dy potinsje is grut en wurdt belutsen by it ferduorsumjen fan de enerzjysystemen fan de Fryske Waadeilannen en de Fryske kustgemeenten. Ek sil in relaasje lein wurde mei it tekoart oan swiet wetter. Yn Fryslân sille we ek yn de takomst romte biede oan oare nije ideeën en techniken dy't passe by in takomstich enerzjysysteem.

4. Fryslân past produksje en opslach fan duorsume enerzjy sa goed mooglik yn, yn it lânskip en yn it enerzjysysteem.

It Fryske lânskip is karakteristyk en hat in soad ferskaat. Dêrom moat dat wat tafoege wurdt oan it lânskip ék karakter ha en wearde tafoegje oan Fryslân. Dat jildt ek foar de ûnderskate ûnderdielen fan in duorsum enerzjysysteem, lykas enerzjyproduksje of -opslach. In duorsum enerzjysysteem soarget derfoar dat it Fryske lânskip feroaret. It ferskaat yn Fryske lânskippen makket ek de ynpasberens fan grutskalige produksje en opslach slim lokaasjeôfhinklik. Ek de ekologyske ympekt fan grutskalige produksje en opslach fariearret yn Fryslân. By ynpassen fan enerzjyprodukten en -ynfrastruktuer is net allinne it lânskip mar ek yn tanimmende mjitte it wetter-en-boaiem-stjoerend prinsipe en wetterrobúst bouwen út de Omjouwingsferoardering fan de provinsje Fryslân fan belang.

De pleatsing fan produksje en opslach freget omreden fan it boppesteande hieltiten maatwurk. Produksje, opslach en transport fan enerzjy moat net allinne soarchfâldich pleatst wurde yn de romte, mar ek yn de enerzjy-ynfrastruktuer. Sa bout Fryslân oan in effisjint en fossylfrij enerzjysysteem.

Op de koarte termyn brûke wy it hjoeddeistige enerzjysysteem sa optimaal mooglik. Op de langere termyn (nei 2030) binne der nije mooglikheden foar de pleatsing fan grutskalige produksje en opslach fan duorsume enerzjy. Dêrmei makket Fryslân goed gebrûk fan de Fryske potinsje fan duorsume boarnen. De dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel sette nei it fêststellen fan de Enerzjyfyzje útein mei in ferkenning oer mooglike lokaasjes foar grutskalige produksje en opslach fan duorsume elektrisiteit. Wy jouwe yn dy ferkenning ekstra omtinken oan plakken dêr't it elektrisiteitsnet op it stuit fol is of fol begjint te reitsjen, troch grutskalige ferduorsuming of útwreiding fan bedriuwsaktiviteiten.

Hokker lokaasjes oft úteinlik yn de beneaming komme foar grutskalige produksje en opslach, wurdt yn de Omjouwingsfyzje Fryslân yntegraal ôfwoegen. De ûndersteande útgongspunten foarmje dêr in wichtige boustien foar. Neist produksje en opslach sil ek enerzjy-ynfrastruktuer in soad romte kostje de kommende jierren (stasjons, (ûndergrûnske) kabels, trafohúskes, ensfh.).

Leaver grutskalige produksje en opslach op in beheind tal plakken as rûnom fersprаat troch Fryslân.
Grutskalige produksje en opslach wurdt op de langere termyn (nei 2030) op in beheind tal plakken klustere yn Fryslân. Klusterjen hat twa foardielen. Yn it foarste plak is grutskalige produksje en opslach troch te klusterjen net rûnom yn Fryslân sichtber yn it lânskip. We klusterje grutskalige produksje en opslach yn lânskip dat ek grutskalich is. Yn de Fryske Enerzjywaaier hjit dat prinsipe 'skaal by skaal'. In oar foardiel is dat klusterjen fan enerzjyprodukten en -opslach faak goed is foar in effisjint enerzjysysteem en sunich omgean mei enerzjy-ynfrastruktuer. Dat jildt benammen

wannear't meardere opwektechniken klustere wurde, lykas wynturbines en sinnepanielen ('cablepooling'). Sa ûntstean ek kânsen foar mearfâldich romtegebrûk (yn kombinaasje mei bygelyks natoer of lânbou).

Enerzjyproduksje deunby enerzjyfraach pleatsen hat fanút it enerzjysysteem besjoen de foarkar.
Yn in effisjint enerzjysysteem wurdt de produksje fan enerzjy sa deun mooglik by de enerzjyfraach pleatst. Dat betsjut yn Fryslân dat grutskalige produksje it bêste tichtby de grutte kearnen (Ljouwert, Drachten, it Hearrenfean, Harns, Snits) pleatst wurde kin. Yn dy kearnen soargje de boude omjouwing, de yndustry en mobiliteit foar in konsintrearre enerzjyfraach. Wannear't produksje deunby dy fraach pleatst wurdt, hoecht minder elektrisiteit, waarmte of gas transportearre te wurden en is yn it algemien minder ynfrastruktuer nedich as dat yn oparbeidzjen mei de netbehearders goed ynpast en kombinearre wurdt mei opslach of konverzje. De foardielen dêrfan ljochtsje wy ek ta yn it lêste liedende prinsipe, oer in fleksibel enerzjysysteem. De netbehearders ynformearje en advisearje oer de effekten op en de effisjinsje fan it enerzjysysteem by de pleatsing fan produksje of opslach. Yn hokker mjitte oft grutskalige produksje by enerzjyfraach klustere wurde kin by de fjouwer grutte kearnen, wurdt troch de provinsje en de F4-gemeenten de kommende tiid ûndersocht. De útkomst dêrfan laat ta karren yn de Omjouwingsfyzje Fryslân en yn pMIEK-projekten. Fierders lizze der oare kânsen yn Fryslân om (op lytsere skaal) produksje by fraach te klusterjen, lykas yn it Enerzjylânskip by Waadhoeke.

Lytsskalige produksje en opslach wurde stimulearre as dat ynpasber is yn it lânskip.
Neist grutskalige produksje en opslach bliuwt ek lytsskaligens in ûnderdiel fan it Fryske enerzjysysteem. De Fryske oerheden stimulearje dat binnen enerzjymienskippen wurke wurde kin oan lytsskalige enerzjyhubs, dêr't enerzjyfraach, produksje, opslach en somtiden sels konverzje ûnderdiel fan binne. Doarpskearnen liene har dêr goed foar, bygelyks op de eilannen. De Fryske Enerzjywaaier biedt hantfetten om it enerzjysysteem goed yn te passen yn it lânskip.

5. Fryslân fersterket de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem.

It belang fan in fleksibel enerzjysysteem wurdt al mar grutter yn Fryslân. In fleksibel enerzjysysteem hâldt rekken mei it op- en delgean fan enerzjyproduksje en -gebrûk (Boks 2.4). Fryslân set stevich yn op maatregels dy't de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem fersterkje. Wat fleksibeler oft it Fryske enerzjysysteem is, wat effisjinter oft de ynfrastruktuer brûkt wurdt en wat minder útweiding oft nedich wêze sil. Ek drage fleksibele maatregels by oan in betrouberder enerzjysysteem, dat it op- en delgean fan enerzjyproduksje en -gebrûk bufferje kin.

Fryslân stimulearret opslach en oare fleksibele maatregels.
De Fryske oerheden fiele har ferantwurdlik foar in betrouber en fleksibel enerzjysysteem. Dêrom wolle sy sterk ynvestearje yn fleksibele maatregels en tûke oplossings en dat net allinne oerlitte oan de merk. Alle dielnimmers fan de FET stypje netbehearders by it finen en tapassen fan ynnovative oplossings foar netkongestje. Dêrneist is enerzjyopslach in wichtich ûnderdiel fan in fleksibel enerzjysysteem (Boks 2.4). Om't (grutskalige) opslach fan elektrisiteit of oare enerzjydragers ek ympekt hat op de leefomjouwing en it enerzjysysteem, stelle de dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel de kommende tiid in opslachregistraasje op. Ek de provinsje wurket oan belied foar batterijen, dêr't Liander en TenneT by advisearje. Nije bedriuweterreinlokaasjes wurde útrist mei EMS, elektrisiteitsopslach en oare tûke oplossings om de ympekt op it net lytser te meitsjen. Tûk laden helpt ek by de fleksibilisearring fan it eletrisiteitsnet. Dy strategyen en belied yn ûntwikkeling foarmje boustiennen foar de Omjouwingsfyzje Fryslân en de Gemeentlike Omjouwingsfyzjes. Fierders ferkenne wy yn mooglike enerzjyhubs by de fjouwer grutte kearnen oft konverzje needsaaklik is en hoe't soks staljûn wurde kin (mear dêroer by enerzjyhubs, hjirûnder). Lykas earder oanjûn, wurdt by Burgum ûndersocht hoe't wetterstof út it wetterstofnetwurk ynset wurde kin foar pykfermogen. Wetterskip Fryslân kin, om ôf te sluten, neffens de fraach waarmte en elektrisiteit produsearje mei WKK's op de suveringsynstallaasjes. Gemeente Súdwest-Fryslân ûndersiket de kommende jierren hoe't waarmte-opslach it bêste ynset wurde kin.

Box 2.4 Wat is nedich foar in fleksibel enerzjysysteem?

De fleksibiliteit yn it enerzjysysteem kin fersterke wurde troch ferskowings yn de tiid of nei oare enerzjydragers. Enerzjyopslach, konverzje, oanbodstjoering (curtailment) fersterkje de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem. Boppedat kinne maatregels lykas 'cablepooling' of 'efter de mjitter'-oanslutings de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem fierder fuortsterkje.

- **Opslach:** Troch elektrisiteit, waarmte, wetterstof of biogassen op te slaan, kin ynspile wurde op de profilen fan fraach en oanbod fan enerzjy. Dêrmei kin op in dei enerzjy opslein en brûkt wurde, mar ek op seizoensbasis. Brânstoffen en duorsume waarmte liene har benammen goed foar (seizoens)opslach. Batterijen foar opslach fan elektrisiteit wurde ek hieltiten better en wurde al mar wichtiger foar in balansearre elektrisiteitsnet. De wize dêr't batterijen op ynset wurde, is tige beskiedend foar it úteinlike (maatskiplike) nut.

- **Konverzje:** Ynstallaasjes dy't, ôfhinklik fan oanbod en merkprizen, skeakelje kinne tusken elektrisiteit, wetterstof(dragers) of waarmtebuffers (konverzje), fergrutsje de robústens fan it enerzjysysteem. Piken fan elektrisiteit út sinne- en wynenerzjy kinne bygelyks fia elektrolyze omset wurde yn wetterstof (power-to-gas). De produsearre wetterstof kin dêrnei opslein wurde en op mominten dat der krekt in tekoart is oan elektrisiteit, wer reagearje mei soerstof ta wetter, wêrby't elektrisiteit generearre wurdt. It is ek in opsje om de oerskotten út sinne en wyn mei waarmtepompen en elektryske boilers om te setten nei waarmte (power-to-heat). De produsearre waarmte kin bygelyks brûkt wurde as waarmtebuffer foar bedriuwen yn de buert.
- **Curtailment:** In maatregel dy't troch de enerzjymerk of in netbedriuw ynset wurde kin, is oanbodstjoering (curtailment). Dat hâldt yn dat it ynfieden fan wernijbere produksje beheind wurdt op stuiten dat der mear oanbod as fraach is. Troch it tapassen fan dy maatregel kin it enerzjynet better yn balâns brocht wurde. Fraachstjoering (demand side response) regulearret piken oan de fraachkant.

Fryslân stimulearret enerzjyhubs.
De niisneamde prinsipes oer enerzjybesparring, de needsaak fan meardere enerzjyboarnen en -dragers, it pleatsen fan enerzjyoanbod by fraach en it fuortsterkjen fan in fleksibel enerzjysysteem, komme gear yn in enerzjyhub (Boks 2.5). Ut it ûndersyk fan û.o. de provinsje Fryslân nei de helberens en akseptabelens fan enerzjyhubs, docht bliken dat gruttere enerzjyhubs (op 'mesonivo') yn steedlike of yndustriële gebieten kânsryk binne (Boks 2.5). Dêrom ûndersiket de provinsje Fryslân yn 'e mande mei de F4-gemeenten de mooglikheden foar it tichtby bringen fan enerzjyproduksje by enerzjyfraach yn de fjouwer grutte kearnen. Boppedat lizze der kânsen yn Fryslân om (op lytsere skaal) produksje by fraach te klusterjen yn enerzjyhubs.

It Ryk hat jild beskikber steld foar de ûntwikkeling fan enerzjyhubs[14]. Op guon plakken yn Fryslân wurde al konkrete stappen set yn de ûntwikkeling fan enerzjyhubs.

14. Brief oan Twadde Keamer oer enerzjyhubs

Boks 2.5 Wat is in enerzjyhub?

Yn in enerzjyhub wurde enerzjyfraach en -oanbod fan gas, waarmte en elektrisiteit lokaal opinoar ôfstimd. It stribjen binnen in enerzjyhub is om de lokale produksje en de enerzjyfraach safolle mooglik tagelyk plakfine te litten. Sadwaande wurdt it iepenbiere net sa minimaal mooglik belêste en kin safolle mooglik lokale enerzjy útwiksele wurde sûnder ôfhinklikens fan de eksterne enerzjymerk. In enerzjyhub kin in protte foarmen oannimme, yn grutte en organisaasje. De foarm is ôfhinklik fan de lokale enerzjyfraach, de beskikbere enerzjyfoarsjennings en oanwêzige enerzjy-ynfrastruktuer.

Utkomsten ûndersyk enerzjyhubs

Yn 2023 hat û.o. de provinsje Fryslân in ûndersyk útfierd nei de helberens en akseptabelens fan enerzjyhubs yn Fryslân[15]. It ûndersyk fokust op in 'local4local enerzjyhub' op 'mesonivo':

- **In local4local enerzjyhub** is in lokaal ôfbeakene enerzjysysteem dat ferbûn is oan it iepenbiere enerzjynet. Troch lokaal opwekte enerzjy safolle mooglik op itselde stuit lokaal te brûken, wurdt de ympekt op de iepenbiere ynfrastruktuer beheind.
- **Mesonivo:** op dit nivo leit de lokale enerzjyfraach en -produksje tusken de 40 en 350 GWh it jier. Enerzjyhubs op dit skaalnivo kinne signifikant bydrage oan de enerzjyopjefte en in fleksibel enerzjysysteem en ha ek in gruttere kâns op in positive business case en dêrmei in earlike kostpriis fan enerzjy.

It ûndersyk laat ta guon útkomsten en oanrikkemandaasjes:

- Enerzjyhubs kinne in brede tafoege wearde biede as se goed staljûn wurde, en benadere wurde fanút de enerzjyfraach yn in lokaal gebiet.
- Fokusje mei enerzjyhubs op geografyske gebieten mei signifikant enerzjyferlet op mienskiplik elektrisiteitsnetflak en byhearrende netflakken. Yn de steedlike/yndustriële omjouwing fan Drachten, it Hearrenfean, Ljouwert en Waadhoeke/Harns sille in soad ûntwikkelings yn enerzjyfraach en -oanbod opinoar ôfstimd wurde moatte om netkongestje te beheinen. Enerzjyhubs kinne dêroan bydrage.
- In enerzjyhub is nearne gelyk. Maatwurk is wichtich. Enerzjyhubs kinne kongestje ferlichtsje, mar net hielendal oplosse. Unstrategyske karren op it mêd fan lokaasje of nettechnyk kinne netkongestje krekt slimmer meitsje.
- Produksje en opslach as mooglike komponinten fan in enerzjyhub ha troch harren omfang en sichtberens ek in potinsjeel grutte ympekt op in gebiet wat beleving, lânskipswearde en oare miljeu-aspekten oangiet. In betingst is dan ek dat de enerzjyhub bydraacht oan in kwaliteitsympuls fan in gebiet en sa romtlike mearwearde opsmyt.

15. Link nei ûndersyk enerzjyhub sadree 't beskikbe

3. TAKOMSTBYLD EN YMPLIKAASJE OP 'E ROMTE

Dit haadstik jout in earste skets fan in takomstich enerzjysysteem yn Fryslân yn 2050. It takomstbyld is in trochfertaling fan de mienskiplike ambysje en de fiif liedende prinsipes. Yn de earste paragraaf wurdt neier yngien op Fryske enerzjybesparring, -produksje, -opslach, -konverzje en -ynfrastruktuer yn 2050. De Enerzjyfyzje is ûnder oaren in boustien foar de Omjouwingsfyzje Fryslân. Yn paragraaf twa folget in rûzing fan de totale romte dy't in takomstbestindich, fossylfrij enerzjysysteem yn 2050 ferget.

3.1 It Fryske enerzjysysteem yn 2050

Yn 2050 wekt Fryslân likefolle duorsume enerzjy op as brûkt wurdt. Dêrtroch hat Fryslân in enerzjyneutraal en fossylfrij enerzjysysteem. It enerzjysysteem is yn de foargeande jierren omtsjoend fan in sintraal nei in kombinearre systeem, kompleet mei produksje fan duorsume enerzjy, opslach en konverzje. Hjirûnder somje wy op hoe't it Fryske enerzjysysteem yn 2050 opboud is.

Enerzjy yn Fryslân is fan en foar ús allegearre.
Fryske enerzjy is tagonklik en betelber foar eltsenien yn Fryslân. Produksje, opslach en gebrûk fan enerzjy wurdt yn doarpen lokaal staljûn fanút enerzjymienskippen. Yn in enerzjymienskip bepale bewenners, bedriuwen, netbehearders en oerheden yn 'e mande hoe't it enerzjysysteem him ûntjout en wêr't ûndersiken, ûntwikkelings of ynvestearrings nedich binne. Mienskippen hâlde har yn 2050 net allinne mar dwaande mei enerzjyneutraliteit, mar ek mei it bouwen oan in sirkulêre mienskip. Materialen wurde safolle mooglik dield en heechweardich fannijs ynset of recycled. Mienskippen binne ûnderling ferbûn yn kennisnetwurken. De enerzjymienskippen binne safolle mooglik selsfoarsjend, mar stean altiten noch yn ferbining mei it sintrale enerzjysysteem. It sintrale systeem bestiet út in tal klusters mei grutskalige opwek fan duorsume elektrisiteit. It Fryske enerzjysysteem stiet yn ferbining mei it lanlik netwurk, bygelyks fia de wetterstofrêchbonke foar fleksibel fermogen, of fia it heechspanningsnetwurk foar duorsume elektrisiteit fanôf de Noardsee.

Fryslân hat yngeand besparre, sadat it Fryske lânskip en enerzjysysteem soarchfâldich ynset wurde.
De Fryske enerzjyfraach is yn 2050 werombrocht fan 17 TWh nei sawat 12 TWh. Besparring hat plakfûn yn bedriuwsgebouwen, troch ynwenners yn huzen en troch effisjintere apparaten en elektrysk transport. Huzen en gebouwen binne goed isolearre sadat it enerzjyferlet fiks sakke is. Gebrûk fan elektrysk iepenbier ferfier en dielmobiliteit is de noarm. Enerzjyneutrale ûndernimmers profitearje fan in geunstich fêstigingsbelied. Der fine reguliere petearen plak mei ûndernimmers om fierder te besparjen of om by te dragen oan in betrouber en balansearre enerzjysysteem.

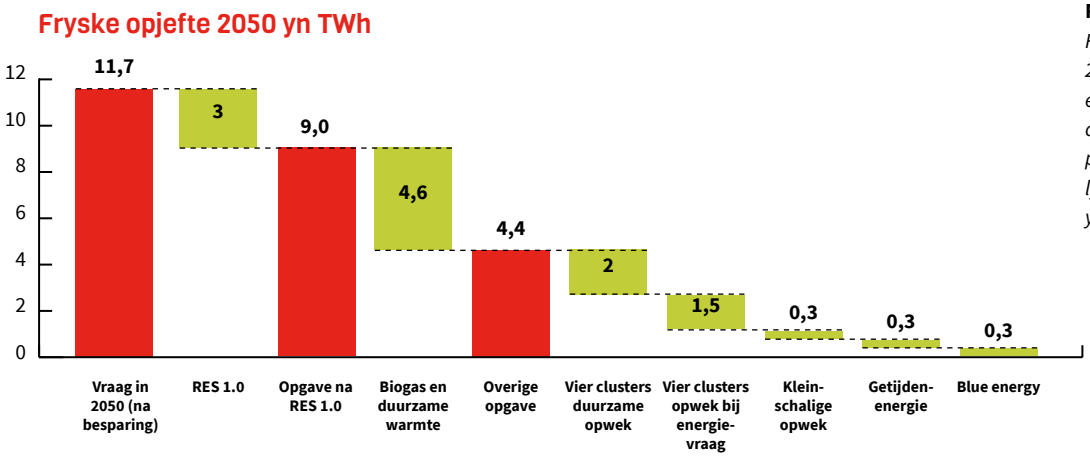
Fryslân hat in robúst en fleksibel enerzjysysteem.
Griene wetterstof út de wetterstofrêchbonke wurdt brûkt foar fleksibel fermogen by Burgum. Lokaal wurdt op in beheind tal plakken griene wetterstof produsearre foar de ynset fan de logistyk of foar konverzje en opslach. De fariearre enerzjymiks, yn kombinaasje mei opslach en konverzje fan elektrisiteit, waarmte en gassen soargje derfoar dat it enerzjysysteem goed bufferje kin. Troch it gebrûk fan tûke technologyen kinne enerzjystreamen effisjint beheard wurde en kinne fraach en oanbod opinoar ôfstimd wurde.

Fryslân produsearret syn eigen enerzjy: grutskalich yn klusters en lytsskalich yn doarpen. Fryslân profitearret optimaal fan de potinsje oan duorsume enerzjyboarnen binnen de provinsje. Troch in grut ferskaat oan duorsume boarnen (wyn, sinne, duorsume waarmte, biomassa, tij-enerzjy en blue energy) slagget it Fryslân om op jierbasis enerzjyneutraal te wêzen (figuer 3.1). Sûnder mis binne der nije, ynnovative enerzjyboarnen dêr't Fryslân gebrûk fan makket en dêr't Fryske bedriuwen yn pionierje. Om enerzjyneutraal te wurden is in beheind tal plakken oanwiisd dêr't grutskalige opwek fan duorsume elektrisiteit klustere wurdt, passend by grutskalich lânskip. Dat resultearret yn fjouwer opweklokaasjes fan elts 400 ha, dy't jierliks yn totaal sawat 2 TWh oan Fryske stream leverje[16].

It lanlik gebiet is sa goed as enerzjyneutraal troch in lege enerzjyfraach en troch produksje fan biogas troch boeren, lytsskalige waarmtenetten yn doarpen, sinne op dakken en doarpsmûnen. Fierders wurdt yn it lanlik gebiet tûk gebrûkmakke fan enerzjyopslach en fraachstjoering. Ek meitsje de Waadeilannen gebrûk fan blue energy[17], tij-enerzjy en grutskalige batterijen, wat derfoar soarget dat se sa goed as enerzjyneutraal binne.

De fjouwer grutte kearnen foarsjogge foar in wichtich part yn harren eigen enerzjyferlet. It steedlik gebiet hat net in protte romte foar enerzjyopwek en ynfrastruktuer. Dochs foarsjogge de fjouwer kearnen (Ljouwert, it Hearrenfean, Drachten, Snits) foar in grut part yn de eigen enerzjyfraach. De kearnen ha fiks ynset op enerzjybesparring yn de boude omjouwing, mobiliteit en yndustry. Dat foarkomt de needsaak om ekstra enerzjy op te wekken yn it lânskip. De kearnen ha yn in signifikant tal wiken lokale waarmtenetten oanlein op geotermy, akwatermy of restwaarmte, yn kombinaasje mei seizoensopslach. Biogas wurdt brûkt yn gebouwen dy't dreech te isolearjen binne of as back-up foar it waarmtenet. Persoaneferfier is folslein fossylfrij. Net-bewust en bidireksjoneel laden fia publike laadpeallen is de noarm. Batterijen mei grutte fermogens om fluch te laden binne dêryn ûnmisber op bygelyks logistike knooppunten. De relatyf grutte dakoerflakken fan distribúsjesintra wurde brûkt foar grutskalige sinne op dak. Yndustriële klusters wurde skaaimerke troch in kombinaasje fan grutte enerzjyfraach en grutskalige opwek. Der wurdt duorsume elektrisiteit op bedriuweterreinen produsearre wêrmei't de kearnen in grut part fan de eigen enerzjyfraach opwekke en bydrage oan in effisjint systeem om't dy elektrisiteit relatyf tichtby wer ynset of opslein wurde kin. Yn totaal produsearje dy kearnen sawat 1,5 TWh oan duorsume elektrisiteit op bedriuweterreinen[18], wat in fiks part is fan de Fryske enerzjyfraach.

16. Op basis fan in kombinaasje fan wynturbines en sinnepanielen (yn fermogensferhâlding fan 1:1). Foar wyn is útgien fan in romme opstelling fan 20 hektare de turbine, in fermogen fan 5 MW de turbine en 3500 follêstoeren. Ta fergelyk: it NP RES giet út fan in wynmûnepark fan 10 mûnen fan 450 hektare (4,5 ha de turbine) en in fermogen fan 5,6 MW de turbine. Foar de sinnepanielen is rekkene mei 950 follêstoeren en is rekken holden mei curtailment (50% fermogen = 90% opbringst).
17 De potinsje fan blue energy kin allinne ferwêzentlike wurde as der genôch swiet wetter beskikber is. Dat moat neier ûndersocht wurde.
18 Rûzing op basis fan in GIS-analyze, útfierd troch de provinsje Fryslân, fan de beskikbere oerflakte foar duorsume opwek op bedriuweterreinen by Ljouwert, it Hearrenfean, Drachten en Snits. Deselde oannames as neamd by fuotnoat 16 binne dien, mar der is keazen foar in romtlike opstelling fan 30 ha/wynmûne. Lykwols is gjin rekken holden mei lanlike ôfstânsnoarmen of notiidske plannen fan de gemeenten. It is saak om it praktysk potinsjeel op de bedriuweterreinen fan de fjouwer grutte kearnen neier te bepalen.



Figuer 3.1
Fryske enerzjymiks yn 2050, ynklusyf it RES-bod en ynfolling fan de fierdere opjefte mei klustere produksje fan enerzjy, lytsskalige produksje en ynnovative techniken.

3.2 Ymplikaasje op de romte

Yn dizze Enerzjyfyzje is wiidweidich yngien op it enerzjysysteem yn relaasje ta it Fryske lânskip en de leefomjouwing. Beliedsmjittige romte is hurd nedich om de liedende prinsipes omsette te kinnen nei aksjes dy't bydrage oan it takomstige enerzjysysteem. Ek fysike romte is nedich foar in takomstbestindich en duorsum enerzjysysteem, mar dêr moat hoeden mei omgien wurde. Romtlike ûntwikkelings wurde yntegraal ôfwoegen. Enerzjy is ek in wichtich ûnderdiel fan de Omjouwingsfyzjes. Romtlike ôfspraken en prinsipes dy't de dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel yn dizze Enerzjyfyzje fêstlizze, wurde bekrêftige yn de Provinsjale Omjouwingsfyzje (POVI) en de Gemeentlike Omjouwingsfyzjes (GOVI). Dat binne bygelyks romtlike prinsipes oer klustering fan produksje fan enerzjy, it pleatsen fan enerzjyoanbod by fraach en it 'skaal by skaal'-prinsipe. Boppedat kin fia de POVI en GOVI romte reservearre wurde dy't nedich is foar it Fryske enerzjysysteem. Dat is romte dy't nedich is foar produksje, opslach en ynfrastruktuer.

It útgongspunt is no om safolle mooglik op dakken te lizzen en oare opsjes, lykas sketst yn de sinneljedder. Mar allinne dêrmei komme we der net. Yn tabel 3.1 jouwe wy in rûzing fan it totaal oan romte dat nedich is foar grutskalige duorsume produksje fan elektrisiteit yn Fryslân oant 2050. Dy romte is nedich om likefolle enerzjy op te wekken as te brûken yn Fryslân. We jouwe trije senario's wer, ôfhinklik fan hoefolle produksje oft op bedriuweterreinen fan de fjouwer grutte kearnen realisearre wurdt. As it totale potinsjeel foar de produksje fan duorsume elektrisiteit benut wurdt op de bedriuweterreinen fan de fjouwer kearnen (Ljouwert, it Hearrenfean, Drachten en Snits) kostet dat om-ende-by 1600 ha oan romte op dy terreinen. Om enerzjyneutraal te wurden, kostet dat oanfoljend noch 1600 ha (fjouwer klusters fan 400 hektare) oan lânoerflak yn it bûtengebiet. As minder produksje realisearre wurdt op de bedriuweterreinen fan de fjouwer grutte kearnen, kostet dat ekstra romte yn de opwekklusters. As der gjin oanfoljende opwek realisearre wurdt op de bedriuweterreinen, soe dat acht klusters fan 400 ha (3200 ha) yn it bûtengebiet kostje.

Der is net allinne romte nedich foar enerzjyproduksje, mar ek foar enerzjy-ynfrastruktuer en -opslach. Romte dy't nedich is foar opslach wurdt neier beskaat yn de opslachstrategy en it batterijbelied dat respektyflik troch de dielnimmers fan de FET en de provinsje Fryslân opsteld wurde sil. Romte dy't nedich is foar gruttere ferdielstasjons wurdt neier beskaat yn it pMIEK 2.0, dat begjin 2025 fêststeld wurdt. Fierders is noch folle mear romte nedich foar enerzjy-ynfrastruktuer, foar kabels, lytsere ferdielstasjons en foar tûzenen trafohúskes (midspanningsromtes). Neist boppegrûnske útwreidings fan enerzjy-ynfrastruktuer binne der in hiel soad kilometers oan ûndergrûnske kabels nedich. De romtlike ympekt dêrfan moat neier bepaald wurde. Yn de taheakke wurdt foar elts ûntwikkelpaad de ympekt fan systeemkarren op it tal ûnderstasjons en midspanningsromtes toand.

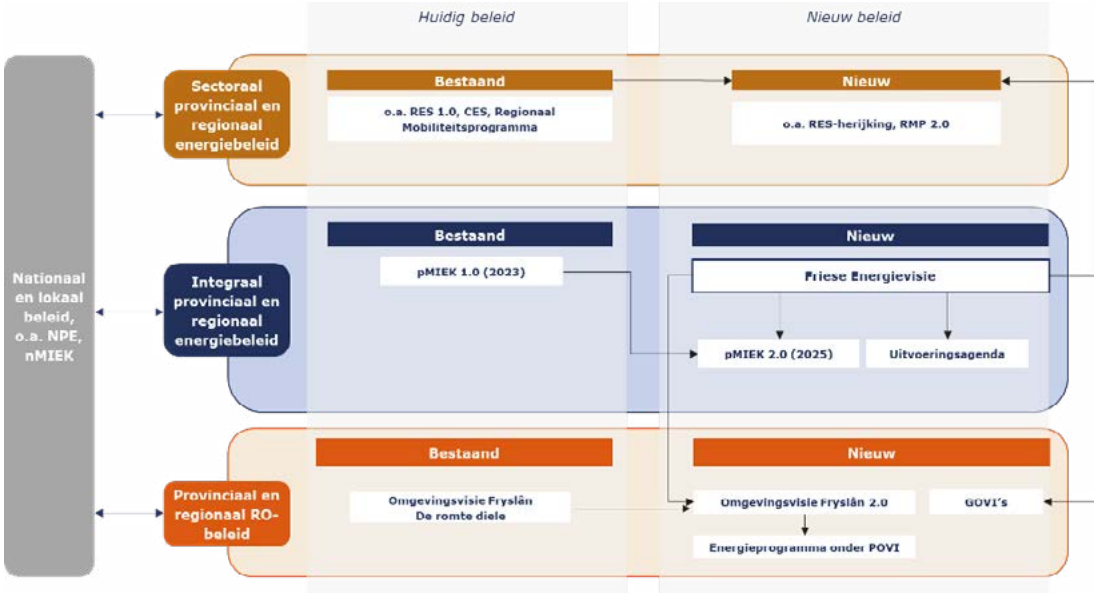
Doel fan nedige romte	Senario	Romte nedich op bedriuweterrein- en grutte kearnen	Hoefolle opwek-klusters yn bûten-gebiet nedich (fan 400 ha)?	Romte yn bûtengebiet nedich foar opwekklusters
Grutskalige opwek fan sinne - en wynenerzjy	Geskat potinsjeel bedriuweterreinen by fjouwer kearnen folslein benutte (sjoch foarbyld figuer 3.1)	1600 ha	4	1600 ha
	Geskat potinsjeel bedriuweterreinen by fjouwer kearnen 50% benutte	800 ha	6	2400 ha
	Geskat potinsjeel bedriuweterreinen by fjouwer kearnen net benutte	0 ha	8	3200 ha

Tabel 3.1
Rûzing romte dy't nedich is foar grutskalige opwek fan duorsume elektrisiteit oant 2050.

4. BOARGING EN ÚTFIERING

De Fryske Enerzjyfyzje is gjíin blaudruk fan it takomstige enerzjysysteem, mar jout wol rjochting. De boarging fan it agindearjende karakter fan dizze fyzje krijt stal fia trije spoaren, dy't net los faninoar sjoen wurde kinne:

- As ynput en ûnderdiel fan Yntegraal Programmearjen om stjoering te jaan oan de ynvestearrings yn it enerzjynetwurk mei pMIEK as (tusken)produkt. In periodike weritiging fan de Enerzjyfyzje wurdt ek ôfstimd op dat syklyske trajekt.
- As ynput en boustien foar de Provinsjale en Gemeentlike Omjouwingsfyzjes.
- As mienskiplike fyzje en produkt fan de Fryske Enerzjytafel. De Enerzjyfyzje is rjochtingjaand foar de útfiering fan de besteande gearwurking dêr't eltse organisaasje syn eigen foech en ferantwurdlikheid yn behâldt. De fyzje wurdt brûkt foar in weritiging en fernijing fan de notiidske útfieringsaginda.



Figuer 4.1
Skematysk oersjoch fan ferfolchstappen en boarging fan de Fryske Enerzjyfyzje.

4.1 Enerzjyfyzje en pMIEK 2.0

De Enerzjyfyzje is ûnderdiel fan it proses Yntegraal Programmearjen. Mei yntegraal wurdt bedoeld it meitsjen fan plannen oer de fraachsektoaren hinne (mobiliteit, yndustry, boude omjouwing en lânbou). Dat is in syklysk proses besteande út fiif stappen. Dy stappen komme oerien mei de nasjonale hantrikking foar it proses dat opsteld is troch de wurkgroep Yntegraal Programmearjen[19] (figuer 4.1).

We sjogge de enerzjytransysje as in estafette, wêrby't we yn goed oparbeidzjen de útdaging oangean om de einstreek te heljen. We sjogge fierder as yndividuele bestjoersperioades en gemeentegrinzen en stribje mei-inoar nei in suksesfolle finish.

Om it jier sil yn Fryslân in nij pMIEK oplevere wurde, om te begjinnen yn 2025 (haadstik 4.3), De Enerzjyfyzje sil alle fjouwer jierren evaluearre en, as dat nedich en winsklik is, aktualisearre wurde.

Yn 2024 stelt in nije Fryske Enerzjytafel it Provinsjaal Mearjierreprogramma Ynfrastruktuer Enerzjy en Klimaat (pMIEK 2.0) op, dêr't de útfiering fan projekten om de enerzjy-ynfrastruktuer út te wreidzjen yn prioritearre wurdt. Lanlik is bepaald dat dat programma begjin 2025 oplevere wurde moat.

19. De wurkgroep bestiet út in gearwurking fan IPO, VNG, Uny fan Wetterskippen, Netbehear Nederlân, NP RES, TNO en fan de ministearjes Ekonomyske Saken en Klimaat (EZK), Ynlânske Saken en Keninkryksrelaasjes (BZK).

Dêrfoar meitsje we foar alle regio's ûntwikkelpaden sa't yn dizze fyzje al foar trije gebieten dien is (taheakke 1). Dy ûntwikkelpaden jouwe ynsjoch yn de systeemkarren dy't foar elts gebiet foarlizze en de enerzjy-ynfrastruktuerprojekten dy't dêr nedich foar binne. Parallel wurkje we oan in Frysk ôfwagingsramt op basis fan it nasjonale ôfwagingsramt en de liedende prinsipes út dizze fyzje. Dat ramt wurdt rjochting it pMIEK brûkt om beskate enerzjy-ynfrastruktuerprojekten te prioritearjen boppe oare. Dy projekten, lykas de útwreiding fan ûnderstasjons of de oanlis fan in waarmtenet, folgje út de ûnderskate ûntwikkelpaden. Yn dizze Enerzjyfyzje binne ek guon ûndersyksprojekten agindearre foar it pMIEK 2.0 of 3.0 (haadstik 4.3).

As einrisseltaat jout it pMIEK in oersjoch fan enerzjy-ynfrastruktuerprojekten fan regionaal belang dy't it measte bydrage oan it realisearjen fan dizze regionale Enerzjyfyzje. It pMIEK befettet ferskate typen projekten dy't foldogge oan in bepaalde skaal. Om geandewei it trajekt te kommen ta it pMIEK wurde ôfspraken makke oer de trochwurking fan it pMIEK yn de ynvestearringsplannen fan netbehearders. Om it jier wurdt it pMIEK aktualisearre.

Figuer 4.2
Syclus yntegraal programmearje.

4.2 Romtlike oardering

Dizze Enerzjyfyzje leveret ynput foar de Provinsjale en Gemeentlike Omjouwingsfyzjes. Yn de Enerzjyfyzje stiet de rjochting dêr't it enerzjysysteem fan de takomst hinne bewege sil. Dy rjochting is basearre op de feitlike en ferwachte ûntjouwings fan fraach en oanbod fan ûnderskate sektoaren en op basis fan ambysje, rjochtingjaande prinsipes en takomstbyld dy't formulearre binne troch de dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel. Ek stiet yn haadstik 3 taljochte hokker romte oft nedich wêze sil foar de klusters mei duorsume elektrisiteit.

De konsekwinsjes fan de Enerzjyfyzje foar de romtlike ûntwikkelings wurde yn it proses fan de weritiging fan de Provinsjale Omjouwingsfyzje en Gemeentlike Omjouwingsfyzjes ek ôfwoegen tsjin oare opjeften dy't (sawol beliedsmjittige as fysike) romte freegje. Dêr't soks kin, wurde keppelkânsen safolle mooglik benut. De ôfrûning fan de weritiging fan de Provinsjale Omjouwingsfyzje wurdt yn 2026 ferwachte. De gemeentlike Omjouwingsfyzjes en omjouwingsplannen kinne rjochting jaan oan de ynpassing fan de ynfrastruktuer dy't nedich is. It giet dêrby net allinne oer de grutte ferdielstasjons (de ûnderstasjons) mar ek oer kabeltrasees, lytsere ferdielstasjons en it ûnbidige oantal transformatorhúskes dat yn doarpen, wiken en buerten de kommende jierren (yn ferbân mei de tanimmende elektrifikaasje) in plak krije moat.

Nei de fêststelling fan de Provinsjale Omjouwingsfyzje folget it Provinsjale Omjouwingsprogramma, dat de romtlike konsekwinsjes fan it nije, duorsume enerzjysysteem fierder yn detail útwurket. Dêr wurdt de ynfolling fan de Provinsjale Omjouwingsferordering op basearre. As soks nedich is, wurde de regels yn de Provinsjale Omjouwingsferordering dêrop oanpast.

4.3 Trochwurking yn oare, ek sektorale, beliedsplannen

Oan de iene kant is dizze fyzje basearre op oare sektorale plannen, en oan de oare kant sil dizze fyzje trochwurkje yn sektorale plannen, bygelyks plannen op it mêd fan mobiliteit, ekonomy, lânbou, wenjen, de RES, natoer en lânskip en maatskippij.

De basis fan dizze fyzje is lein troch de ûntwikkelings en de byhearrende enerzjyfraach en -oanbod dy't by de ûnderskate sektoaren ferwachte wurde, yn byld te bringen. Dy prognoazes binne werom te finen yn it Kennisdokumint dat as taheakke by dizze fyzje opnaam is. Fierders binne de ûnderwerpen natoer en lânskip en maatskippij belutsen troch dy mei klam in plak te jaan yn de liedende prinsipes.

De trochwurking fan dizze fyzje yn sektorale plannen sil yn de takomst plakfine. De enerzjytransysje rekket ommers alle beliedsmêden, en oarsom. Dêr binne noch gjin petearen oer fierd, mar dat ûnderwerp sil in plak krije kinne yn de útfieringsaginda. Geandewei it trajekt fan it opstellen fan de Enerzjyfyzje is yn alle gefallen as oandachtspunt beneamd de relaasje mei de doelstellings fan it berikken fan de RES-doelen, in sirkulêre ekonomy, klimaatadaptaasje en bioferskaat en ek de relaasje mei sosjaalekonomyske aspekten lykas betelberens en beskikberheid fan enerzjy foar alle ynwenners yn Fryslân.

4.4 Utfieringsaginda Enerzjyfyzje

De Fryske Enerzjyfyzje is agindearjend fan aard; soks betsjut dat mei de fêststelling fan dizze fyzje liedende prinsipes fêststeld wurde foar in Frysk takomstich enerzjysysteem, en dat noch iepensteande karren en neiere útwurking agindearre wurde. Troch de karren en útwurking te agindearjen en op 'e tiid te meitsjen, kinne alle dielnimmers fan de Fryske Enerzjytafel (FET) de nedige tarissings meitsje foar de útrol fan in folslein duorsum enerzjysysteem.

De urginsje fan it setten fan stappen kin net genôch beklamme wurde. In bulte bedriuwen en ynwenners binne dwaande mei ferduorsumingsplannen en de ynvestearringsbeslissings dy't dêrop folgje. It dêrom fan belang dat der gau karren makke wurde oer de enerzjymiks en lokaasjes.

De boarging en útfiering fan de Enerzjyfyzje wurdt neier konkretisearre yn in mienskiplike útfieringsaginda dy't yn 2024-2025 opsteld wurdt troch de organisaasjes fan de Fryske Enerzjytafel. Dat is in aktualisaasje fan de notiidske FET-útfieringsaginda. Dy aginda kin útstellen befetsje foar it opstellen fan nij belied of it wersjen fan belied, mar ek it útfieren fan spesifike projekten of aksjes dy't troch ferskate dielnimmers fan de FET oppakt wurde. De RES wurdt om it jier beoardiele en dêr't dat nedich is fannijs itige, mocht der sprake wêze fan bystelde ambysjes. Foar 1 july 2025 moat de folgjende fuortgongsrapportaazje fan de RES 1.0 óf de weritiging nei in RES 2.0 yntsjinne wurde by it NP RES.

De útfiering past binnen de ôfspraken dy't makke binne by ûndertekening fan it Gearwurkingsdokumint Fryske Enerzjytafel. Binnen de Fryske Enerzjytafel behâldt eltse organisaasje syn eigen foech en ferantwurdlikheid.

Foar de útfiering sille minskkrêft en middels frijmakke wurde. Ien en oar is ek ôfhinklik fan de middels fan it Ryk, dy't soargje moatte foar in bliuwende ûndersteuning. It lobbyen dêrfoar sil ek diel útmeitsje fan de útfieringsaginda.

Mei it opstellen, útfieren en monitoarjen fan de útfieringsaginda hâlde de dielnimmers fan de FET greep op de útfiering op de koartere termyn en bliuwe se op koers neffens de prinsipes foar it enerzjysysteem op de langere termyn.

In inisjeel (net folslein) oersjoch fan aksjes foar elts liedend prinsipe dy't opnaam wurde kinne yn de útfieringsaginda, stiet yn taheakke V.

TAHEAKKEN

TAHEAKKE 1: ÛNTWIKKELPADEN

De Enerzjyfyzje jout ynsjoch yn de liedende prinsipes en ynrjochting fan it takomstige Fryske enerzjysysteem. Dizze taheakke jout in gebietsrjochte útwurking fan de systeemkarren dy't foarlizze om de oerstap te meitsjen nei in duorsum enerzjysysteem. Hokker kar oft makke wurdt troch in sektor of troch oerheden, hat ynfloed op it type en de omfang fan ynfrastruktuer dy't nedich is. Guon karren binne al makke binnen in gebiet, mar faak moatte der noch knopen trochhakt wurde. Dizze taheakke jout ynsjoch yn de karren dy't foarlizze, en de konsekwinsjes fan dy karren foar de ynfrastruktuer en ûntwikkeldoer.

Yn dit haadstik wurde trije gebietsrjochte ûntwikkelpaden toand: foar gemeente Noardeast-Fryslân, foar de regio Harns-Waadhoeke en foar de stêd Ljouwert. Dy ûntwikkelpaden binne yllustratyf foar 1) in lanlike gemeente (Noardeast), 2) in stêd (Ljouwert) en 3) in plak dêr't fraach en oanbod byinoar komme (Harns-Waadhoeke). Elts ûntwikkelpaad jout in oersjoch fan mooglike ferduorsumingsrûtes foar eltse sektor, wannear't neffens ferwachting karren makke wurde (moatte) en de konsekwinsjes fan dy karren foar de nedige útwreiding fan enerzjy-ynfrastruktuer en boarneûntwikkeling. De data fan de regio-analyzes, dy't in perspektyf ha oant 2030/2035, ha foar dy perioade ek as basis tsjinne foar de ûntwikkelpaden.

De ambysje is om yn 2024 foar oare gebieten yn Fryslân ek ûntwikkelpaden te meitsjen yn tarieding op it pMIEK 2.0 (sjoch haadstik 4). De trije ûntwikkelpaden út dizze taheakke fungearje dus as foarbyld dêr't oare gebieten fan leare kinne en ha fierder gjin status.

Yn de praktyk freget enerzjytransysje mei stakeholders in soarchfâldich proses. It mei-inoar bouwen oan mienskiplike hannelingsperspektiven en it learen faninoar is dêr in wichtich ûnderdiel fan. De ûntwikkelpaden binne ornearre om in ûnderboud petear te fasilitearjen tusken oerheden en maatskiplike partners. De ûntwikkelpaden binne beskreaun mei in technysk perspektyf, mar om te kommen ta werklike karren sille soarchfâldige prosessen troch alle dielnimmers fan de FET fasilitearre wurde. De ûntwikkelpaden beskriuwe dus it 'wat' en noch net it 'hoe'.

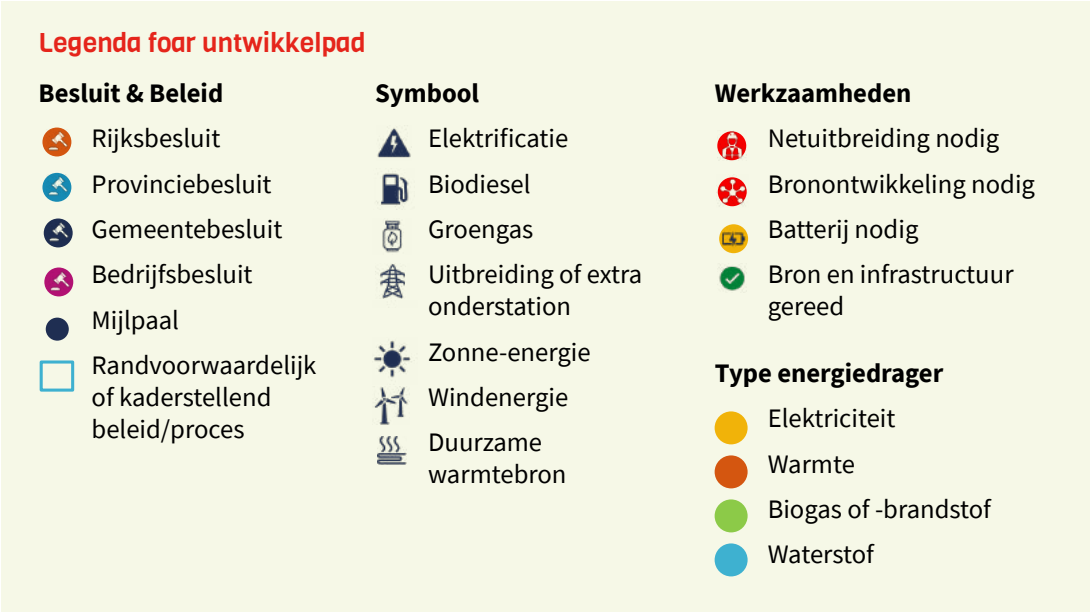
I.1 Metodyk ûntwikkelpaden

De ûntwikkelpaden yn haadstik I.2 o/m I.4 jouwe ynsjoch yn systeemkarren foar in tal segminten (sektoaren of subsektoaren) foar sawol enerzjyfraach (grize kaders) as enerzjyproduksje (griene kaders). De sektoaren dy't de grutste ympekt ha op it enerzjysysteem en it elektrisiteitsnet, binne meinaam yn de figueren. Dat is basearre op de analyze dy't útfierd is yn it Kennisdokumint (taheakke IV). Yn figuer I.1 is in leginda opnaam foar de trije ûntwikkelpaden. Allinne de segminten mei de grutste ympekt op de enerzjybalâns en it elektrisiteitsnetwurk binne opnaam yn de ûntwikkelpaden en kinne fariearje foar elts gebiet. Oan de lofterkant fan de ûntwikkelpaden stean ferskate mylpeallen en beslismominten beskreaun dy't rjochtingjaand binne foar de systeemkarren dy't makke wurde. Dy besluten wurde troch gemeenten, provinsje, it Ryk of it bedriuwslibben naam. Guon saken binne rânebetingsten of stelle mei it ramt foar in kar yn in gebiet, lykas de Wet kollektive waarmte of it fêststellen fan de nije Omjouwingsfyzje Fryslân.

Foar eltse systeemkar binne ûnderskate opsjes útwurke (lâns de fjouwer enerzjydragers), mei elts in beskate doer foar de útwreiding fan ynfrastruktuer of ûntwikkeling fan duorsume enerzjyboarnen. Foar eltse enerzjydrager wurdt oanjûn hokker boarne of technyk oerwage wurdt yn it gebiet. Fakentiden binne der ek kombinaasjes oanjûn as opsje. In kollektyf waarmtenet sil bygelyks faak ek elektrisiteit freegje en boppedat sille net alle gebouwen op in waarmtenet oerstappe yn in doarp of stêd.

Foar de doer fan de útwreiding fan it elektrisiteitsnetwurk hantearret Liander in skoft fan 8-10 jier (oanlis nij ûnderstasjon). Foar de oanlis fan in waarmtenet is dat koarter, nammentlik sa'n 4-6 jier. Yn alle trije de gebieten is in regio-analyze útfierd. De ynsjoggen en data út dy analyzes binne oernaam yn de ûntwikkelpaden.

Figuer taheakke 1.1
Legenda by untwikkelpaden



I.2 Gemeente Noardeast-Fryslân

Gemeente Noardeast-Fryslân is in grutte gemeente yn it noardeasten fan Fryslân. It is in lanlike gemeente mei in tal doarpen en Dokkum as grutste stêd. De gemeente skaaimerket himsels troch in grut tal griengasynfieders, in yndustrieel kluster (mei û.o. bakkers) by Hallum en de ferduorsuming fan de boude omjouwing en mobiliteit yn de doarpen en de stêd Dokkum. Fanút Holwert fertrekt de feartsjinst nei it Amelân.

Yn alle segminten is folsleine elektrifikaasje fan fraach en produksje mooglik, mar foar elts segmint binne ek alternative enerzjyboarnen en -dragers mooglik. De provinsje Fryslân en de gemeente Ljouwert ha foar in part ynfloed op de systeemkarren dy't makke wurde foar de mobiliteit, boude omjouwing en duorsume opwek.

Trochwurking liedende prinsipes yn ûntwikkelpaad
De fiif liedende prinsipes dy't yn dizze fyzje fêststeld wurde, ha betrekking op enerzjybesparring, duorsume produksje fan enerzjy mei meardere boarnen, in goede ynpassing yn it lânskip en it enerzjysysteem en de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem. Dy prinsipes wurkje benammen troch yn de ûntwikkelpaden troch te kiezen foar duorsume alternativen, neist elektrisiteit, troch safolle mooglik enerzjyproduksje (by enerzjyfraach) te klusterjen en troch te kiezen foar tûke oplossings foar de fleksibiliteit fan it elektrisiteitsnet.

Liedende prinsipes folgje
Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, wurdt yn ûnderskate sektoaren foar alternative enerzjyboarnen keazen om it elektrisiteitsnetwurk minder te belêsten. Gemeenten en provinsje en Ryk kinne de kar foar de boude omjouwing, mobiliteit en duorsume opwek (foar in part) sels meitsje of dêr ynfloed op útoefenje mei belied, (finansjele) ûndersteuning of bewustwurding by ûndernimmers. Oerheden en ûndernimmers soenen neffens de prinsipes ek sterk ynsette op de fersterking fan de fleksibilteit fan it lokale enerzjysysteem mei batterijen, seizoensopslach of konverzje. Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, soe:

- De feartsjinst (as transysjemiddel) nei it Amelân tydlik op biobrânstof farre kinne, wylst de netbehearder de nedige útwreidings realisearret. Yn 2029 binne de konsesjes foar de Fryske feartsjinsten nei de Waadeilannen ferrûn. Op dit stuit wurdt de oanbestegingsproseduere taret. De ramten dy't dêr liedend yn binne, bepale fierhinne de wize fan systeemkar dy't foar de feartsjinsten makke wurdt.
- De boude omjouwing foar in lyts part oergean op in kollektive waarmtefoarsjenning. Anjum en Dokkum binne yn de Transysjefyzje Waarmte fan de gemeente oanwiisd as startkearnen. Hjir wol wurket de gemeente oan wykútfieringsplannen en hat de ambysje rûn om yn 2030 in lokaal waarmtenet realisearre te hawwen.
- De (bakkers)yndustry yn Hallum enerzjy deunby fraach realisearje en alternative enerzjyboarnen brûke, lykas duorsume waarmte of grien gas. Der fine op it stuit petearen plak tusken de provinsje, gemeente en ûndernimmers oer de mooglike ferduorsumingsrûtes yn Hallum.

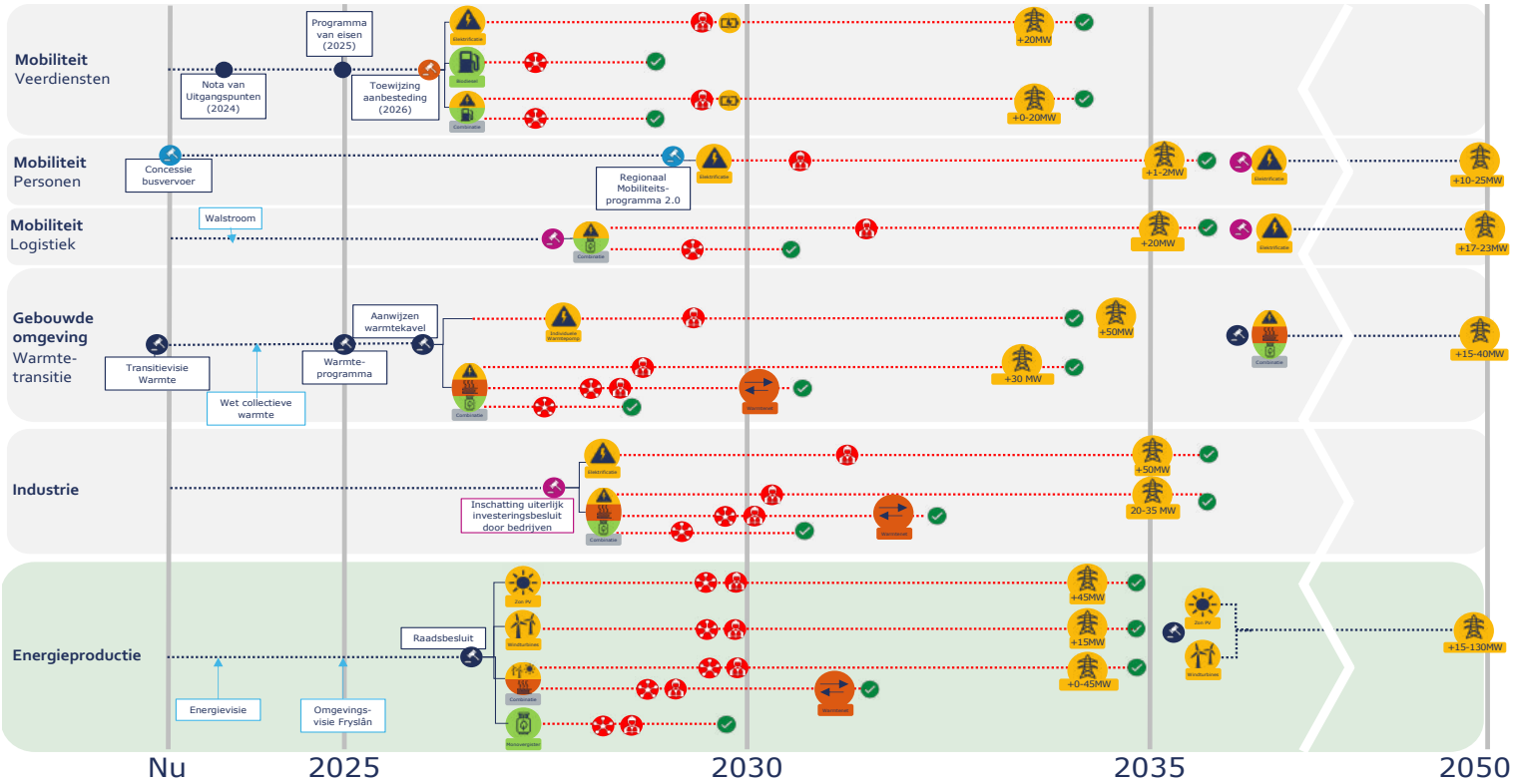
- De gemeente produksje fan duorsume enerzjy realisearje, klustere en, neist sinne-enerzjy, ek wynenerzjy en grien gas. Omreden fan de grutte potinsje oan grien gas yn de gemeente binne monofergêsters kânsryk.

By it minimaal belêsten fan it elektrisiteitsnetwurk, trochdat bygelyks in oar paad (waarmte of biogas) as elektrifikaasje foar kar naam wurdt, binne net alle útwreidings nedich. Ut soarte is dat net hielendal ôfhinklik fan de lokaasje en de grutte fan it ferskil yn elektrisiteitsfraach groei tusken de paden. De konsekwinsjes fan dit senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.2 neier taljochte.

Elektrifikaasjepaad

It senario wêryn't troch oerheden en bedriuwen benammen ynset wurdt op elektrifikaasje, wêrby't oare enerzjyboarnen en -dragers minimaal tapast wurde en net ynset wurdt op tûke oplossings, is fanút it enerzjysysteem en it elektrisiteitsnetwurk ûnwinsklik. Dat senario folget net de liedende prinsipes út de Enerzjyfyzje. Dêrtroch binne der grutte útwreidings fan de elektrisiteitsstruktuer nedich, wat tiid, útfieringskrêft en jild kostet. Netkongestje bliuwt yn dat senario in beheinende faktor, ek op de langere termyn. Wannear't de feartsjinst nei it Amelân, de mobiliteit, de yndustry Hallum en de boude omjouwing yn doarpen en Dokkum hielendal elektrifisearret yn de gemeente Noardeast-Fryslân, wurdt dat senario yn dat gebiet werklikheid. Mei it each op de grutte fermogensfraach dy't elektrifikaasje yn de segminten freget, is it yntiids ynformearjen fan de netbehearders fan grut belang.

Figuer taheakke 1.2
Untwikkelpad Noardeast-Fryslân

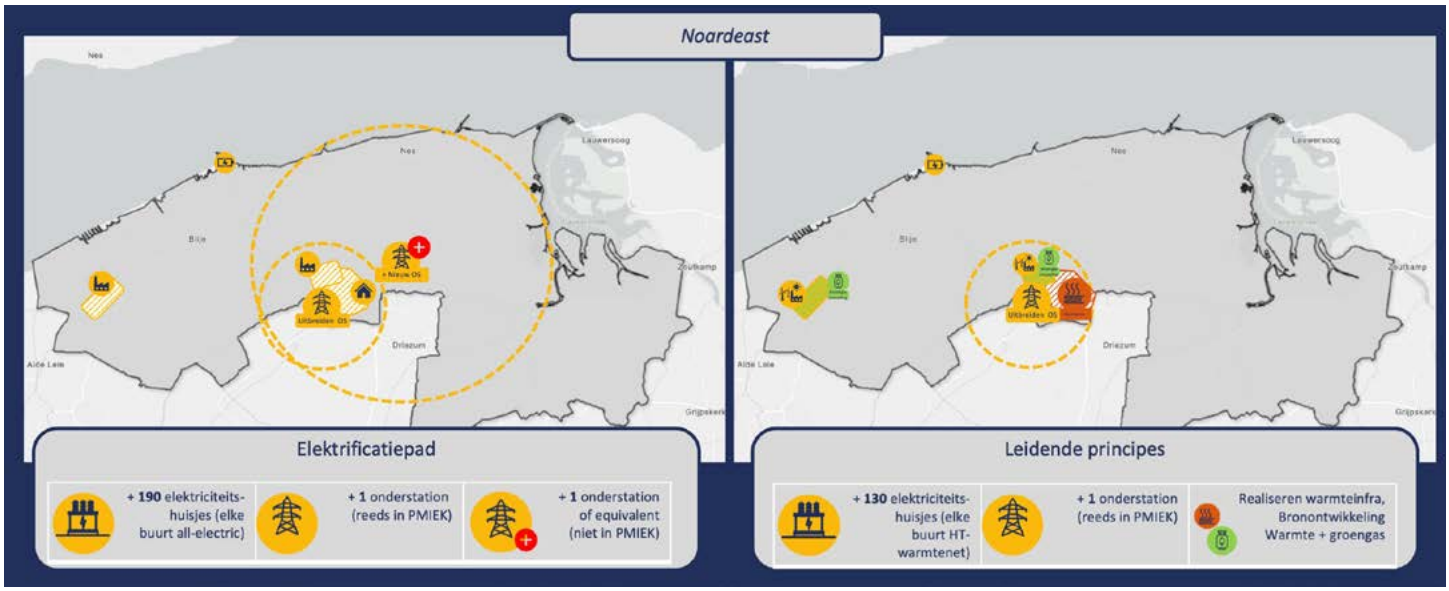


Yn sa goed as alle segminten fynt op it heden al elektrifikaasje plak. De bakkers yn Hallum ûnderfine op dit stuit swierrichheden om nije netoansluting te krijen. Troch net yntiids te kiezen foar oare enerzjyboarnen en -dragers, sil it elektrifikaasjesenario automatysk werklikheid wurde. De konsekwinsjes fan dat senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.3 neier taljochte.

Ymplikaasjes foar enerzjy-ynfrastruktuer

De twa hjirboppe beskreaune senario's ha ferskillende ymplikaasjes foar de enerzjy-ynfrastruktuer.

Figuer taheakke 1.3
Skets fan enerzjy-ynfrastruktuer yn Noardeast-Fryslân yn 2050.



Elektrifikaasjepaad

Yn it gebiet Noardeast-Fryslân liket by ynset op it elektrifikaasjepaad in ekstra ûnderstasjon nedich te wêzen om oan de elektrafraach te foldwaan. As de elektrifikaasjefraach tanimt, moatte ek de besteande stasjons maksimaal útwreide wurde. Fierders binne der ek mear elektrisiteitshúskes (MSR's) nedich om de enerzjyfraach yn benammen de boude omjouwing op te heinen. De fleksibiliteit en opslach ferlet sil yn fergelyk mei de oare gebieten minder nedich wêze troch in legere totale enerzjyfraach en pykbelêsting yn dat gebiet. Troch relatyf minder duorsume opwek en mobiliteit is der minder pykbelêsting op it netwurk.

Liedende prinsipes

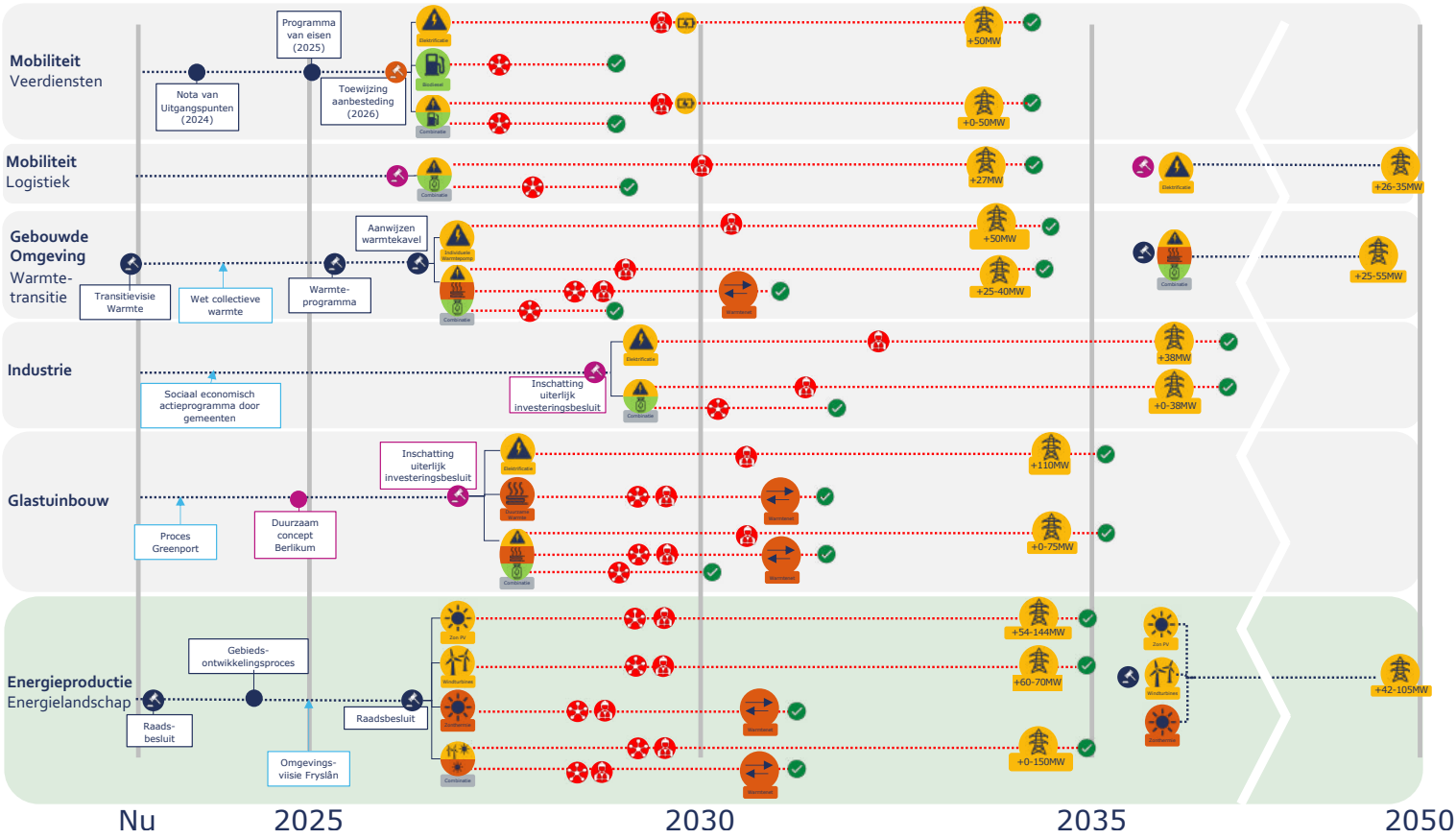
By de kar foar waarmte of biogas ûntstiet mear romte yn it elektrisiteitsnet op sawol de midspanning as op de heechspanning (ûnderstasjonnivo). Der binne neffens rûzing ek hjir in soad minder elektrisiteitshúskes (MSR's) nedich. It ûnderstasjon Dokkum sil yn beide paden útwreide wurde moatte. Mar de bou fan in nij ûnderstasjon kin mooglik foarkaam wurde.

I.3 Regio Harns-Waadhoeke

Yn it noardwesten fan de provinsje Fryslân, oan it Waad, leit it gebiet Harns-Waadhoeke (figuer I.4). Dat gebiet hat in mienskiplik ûntwikkelpaad om't de gemeenten Waadhoeke en Harns foar in grut part gebrûkmeitsje fan deselde enerzjy-ynfrastruktuer. Sa wurde Harns en Waadhoeke beide fiede fanút ûnderstasjon Hjerbeam. It eastlike part fan Waadhoeke wurdt fiede fanút ûnderstasjon Ljouwert.

Gemeente Harns wurdt skaaimerke troch de Port of Harlingen, wêrwei't alle dagen meardere fearboaten nei Skylge en Flylân fertrekke. Der leit ek in grutte yndustryhaven, der is fiskerij en de brune float. Op in lyts oerflak komt dus in soad bedriuwichheid (en dus enerzjyferbrûk) gear. De ferduorsuming op Skylge en Flylân is relevant foar Harns-Waadhoeke om't de ûnderlizzende netten ek oansletten binne op ûnderstasjon Hjerbeam en dêrmei ynfloed ha op de beskikbere kapasiteit. Op dit stuit is de beskikbere kapasiteit lyts. Netbehearders sykje nei mooglikheden om de kapasiteit om Hjerbeam hinne te fergrutsjen. Der wurde ek petearen fierd oer de oanlis fan waadkabels nei de eilannen.

Figuer taheakke 1.4
Untwikkelpad Harlingen-Waadhoeke



De gemeente Waadhoeke hat fikse ambysjes foar de produksje fan duorsume enerzjy. De gemeente wurket oan de ûntwikkeling fan in Enerzjylânskip dêr't dy produksje yn klustere wurdt. De gemeente hat ferskate opsjes foar it lânskip en bepaalt de krekte ynrjochting dêrfan de kommende jierren mei op basis fan in gebietsûntwikkelingsproses. Neist it Enerzjylânskip is ek de oanwêzigens fan glêstúnbou skaaimerkjend foar de regio. Waadhoeke is de iennige gemeente yn Fryslân mei glêstúnbou mei twa grutte klusters fan 60-70 ha (Seisbierrum en Berltsum). Dy sektor hat ûnderskate ferduorsumingsopsjes, lykas elektrifikaasje, duorsume waarmte of grien gas en it is noch net dúdlik wêr't de foarkar leit fan de túnkers. De kar dy't makke wurdt, hat mooglik grutte ympekt op it elektrisiteitssysteem. Der is in sterke relaasje tusken de karren dy't makke wurde yn it Enerzjylânskip en de ferduorsumingsrûte fan de glêstúnbou.

It ûntwikkelpaad Harns-Waadhoeke (figuer I.3) skaaimerket him primêr troch de ferduorsuming fan de feartsjint en logistyk, de glêstúnbou, de boude omjouwing, de yndustry en it Enerzjylânskip. Yn dat ûntwikkelpaad is folsleine elektrifikaasje fan enerzjyfraach en -produksje mooglik foar alle segminten, mar der binne alternativen beskikber. It Ryk, de provinsje Fryslân en de gemeenten Waadhoeke en Harns ha foar in part ynfloed op de systeemkar dy't makke wurdt foar de feartsjinst, de boude omjouwing en it Enerzjylânskip.

Trochwurking liedende prinsipes yn ûntwikkelpaad

Liedende prinsipes folgje

Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, wurdt yn ûnderskate sektoaren foar alternative enerzjyboarnen keazen om it elektrisiteitsnetwurk minder te belêsten. Gemeenten, provinsje en Ryk kinne de systeemkar foar de feartsjinst, de boude omjouwing en it Enerzjylânskip foar in part sels meitsje of beynfloedzje. De oerheden kinne ynfloed útoefenje op karren dy't yn de oare segminten makke wurde, mei belied, (finansjele) stipe of bewustwurding by ûndernimmers. Oerheden en ûndernimmers soenen neffens de prinsipes ek sterk ynsette op de fersterking fan de fleksibiliteit fan it lokale enerzjysysteem mei batterijen, seizoensopslach of konverzje.

Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, soenen:

- De feartsjinsten nei Skylge en Flylân (as transysjemiddel) tydlik op biobrânstof farre kinne wylst de netbehearder de nedige útwreidings realisearret. Yn 2029 gean de nije konsesjes yn foar de Fryske feartsjinsten nei de Waadeilannen. Op it heden wurdt de oanbestegingsproseduere taret. De ramten dy't dêr liedend yn binne, bepale yn grutte mjitte de wize fan systeemkar dy't foar de feartsjinsten makke wurdt.
- De swierdere logistyk en binnenfeart op grien gas of biobrânstof oerstappe kinne as alternatyf foar elektrifikaasje.
- De boude omjouwing, yndustry en glêstúnbou, neist elektrifikaasje, ek gebrûkmeitsje fan duorsume waarmteboarnen (restwaarmte, akwatermy of geotermy) en/of grien gas yn kombinaasje mei (seizoens)opslach. Gemeenten Waadhoeke en Harns ha de regy foar de ferduorsuming fan de boude omjouwing fia de TVW, it waarmteprogramma en wykútfieringsplannen.

- It Enerzjylânskip, neist sinne-enerzjy, ek wynenerzjy en duorsume waarmte produsearje (sinnetermy wurdt op it stuit troch de gemeente oerwage foar de ynset yn de glêstúnbou).

De konsekwinsjes fan dit senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.4 taljochte.

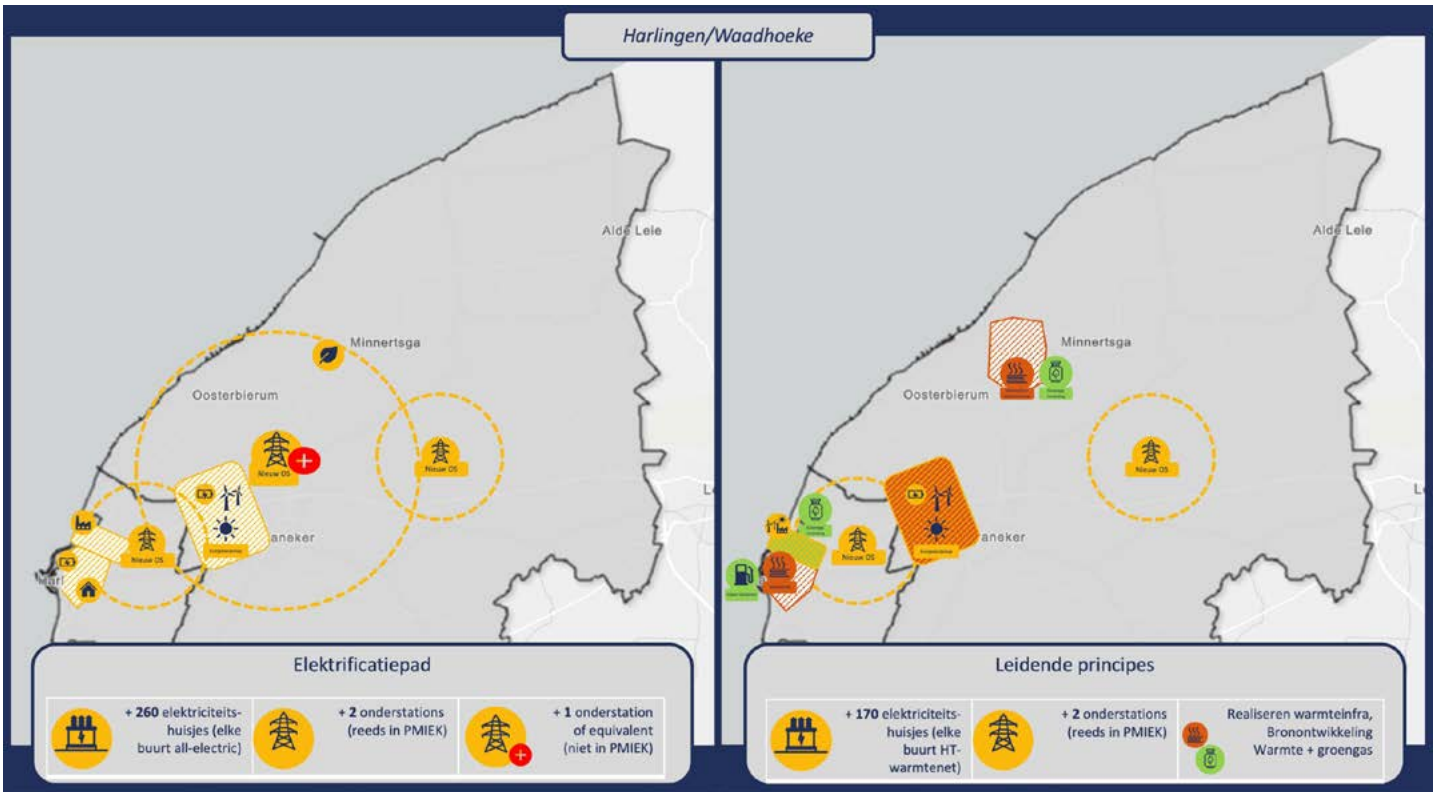
Elektrifikaasjepaad

It senario wêryn't oerheden en bedriuwen ynsette op elektrifikaasje, wêrby't oare enerzjyboarnen en -dragers minimaal tapast wurde en net ynset wurdt op tûke oplossings, is fanút it enerzjysysteem en it elektrisiteitsnetwurk ûnwinsklik. Dat senario folget net de liedende prinsipes út de Enerzjyfyzje. Yn dat senario binne der grutte útwreidings fan de elektrisiteitsynfrastruktuer nedich, wat tiid, útfieringskrêft en jild kostet. Netkongestje bliuwt yn dat senario in beheinende faktor, ek op de langere termyn. Wannear't de feartsjinst, de logistyk, de glêstúnbou, de yndustry en de boude omjouwing folslein elektrifisearje yn Harns-Waadhoeke, wurdt dat senario yn dat gebiet werklikheid. Mei it each op de grutte fermogensfraach dy't elektrifikaasje yn de segminten freget, is it op 'e tiid ynformearjen fan de netbehearders fan grut belang. Yn sa goed as alle segminten fynt op it heden al elektrifikaasje plak. De Port of Harlingen hat bygelyks op dit stuit al te lijen fan swierrichheden om nije netoanslutings te krijen. Troch net yntiids te kiezen foar in oare enerzjyboarne of -drager, sil it elektrifikaasjesenario automatysk werklikheid wurde. De konsekwinsjes fan dat senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.4 neier taljochte.

Figuer taheakke 1.5
Skets fan enerzjy-ynfrastruktuer yn Harns-Waadhoeke yn 2050 yn twa senario's.

Ymplikaasjes foar enerzjy-ynfrastruktuer

De beide hjirboppe beskreaune senario's ha ferskillende ymplikaasjes foar de enerzjy-ynfrastruktuer.



Elektrifikaasjepaad

Der wurdt benammen ympekt ferwachte op it midspanningsnet as it elektrifikaasjepaad (lofts) him iepenbieret. Der binne in soad elektrisiteitshúskes (midspanningsromten: MSR's) nedich om de enerzjyfraach fan húshâldens, elektrysk ferfier, lânbou en midden- en lytsbedriuw opheine te kinnen. Op ûnderstasjonnivo binne trije nije stasjons nedich. Ien 110/50/20kV-stasjon en twa 50/20kV-stasjons. Dy sille neigeraden de elektrifikaasje tanimt ek maksimaal útwreide wurde moatte yn de takomst. Dy stasjons binne nedich om de gruttere ûntwikkelingen oangeande glêstúnbou, yndustry en it enerzjylânskip te fasilitearjen. Ek sil der in soad fleksibiliteit en opslachferlet wêze om it elektrisiteitsnet en enerzjyfraach en -oanbod yn balâns te hâlden. Benammen de feartsjinsten, yndustry en logistyk ha ek enerzjy nedich as it net waait of de sinne net skynt. Foar de waarmtefraach yn de boude omjouwing is boppedat seizoensopslach of ymport fan enerzjy nedich om de enerzjybalâns te garandearjen.

Liedende prinsipes

By it realisearjen fan mear waarmteynfrastruktuer en mear ynset op biogas betsjut soks konkreet minder ynvestearrings yn it elektrisiteitsnet op midspannings- en heechspanningsnivo. Der binne signifikant minder elektrisiteitshúskes nedich en de trije nije ûnderstasjons ha minder ynvestearrings foar útwreiding nedich yn de takomst. Boppedat soargje de oare enerzjydragers (waarmte en biogas) foar in bettere balansearring yn it totale enerzjysysteem.

I.4 Gemeente Ljouwert

Ljouwert is as Fryske haadstêd meinaam as ûntwikkelpaad (figuer I.5). Ljouwert skaaimerket him troch de oanwêzigens fan bedriuweterreinen mei fiedingsmiddelsyndustry, in grutte ferduorsumingsopjefte yn de boude omjouwing en in hege ambysje fan duorsume produksje fan duorsume elektrisiteit. Ek yn dit ûntwikkelpaad is folsleine elektrifikaasje fan enerzjyfraach en -produksje mooglik foar alle segminten, mar ek hjir binne alternativen beskikber. De provinsje Fryslân en de gemeente Ljouwert ha foar in part ynfloed op de systeemkarren dy't makke wurde foar de mobiliteit, boude omjouwing en duorsume opwek.

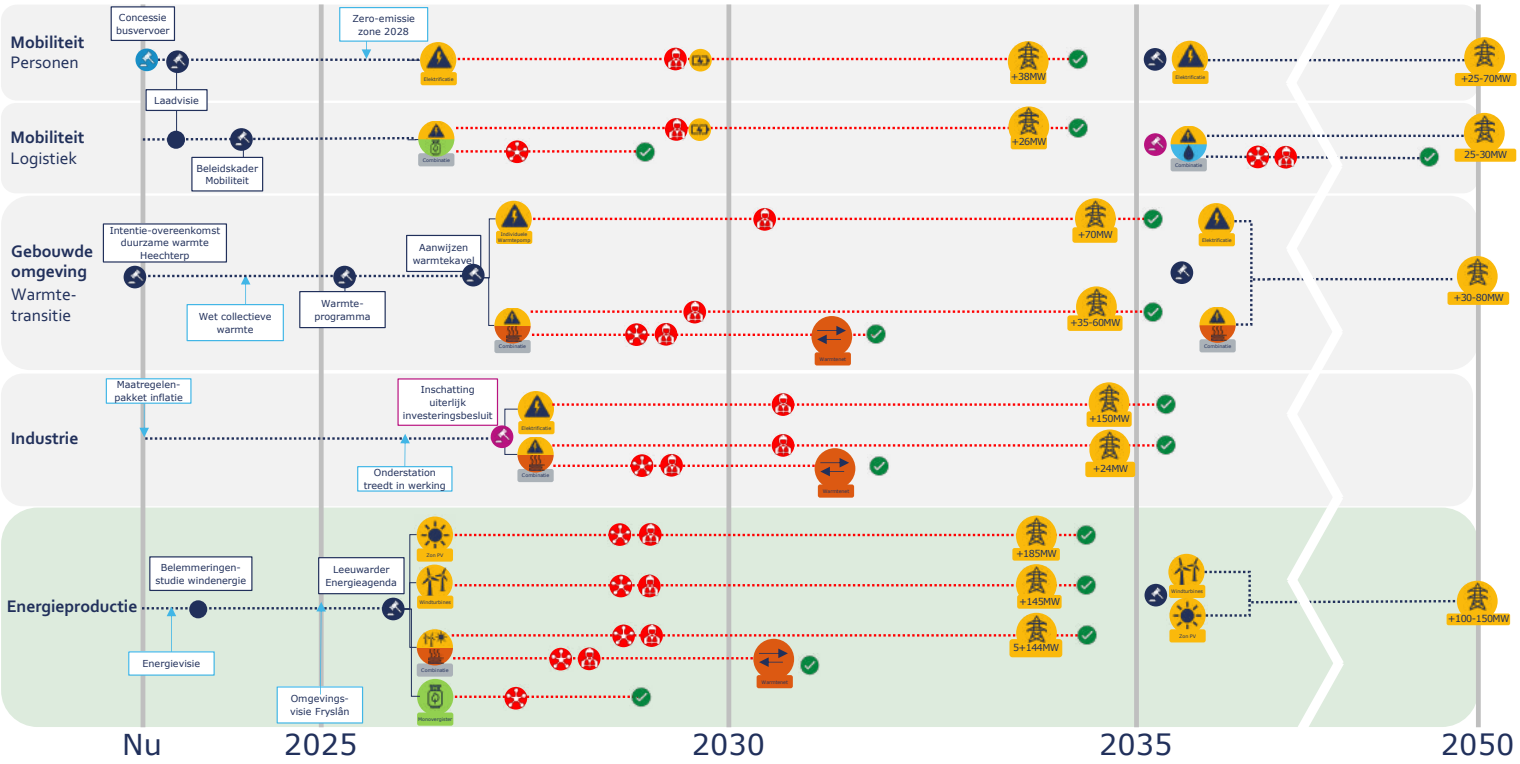
Trochwurking liedende prinsipes yn ûntwikkelpaad

Liedende prinsipes folgje

Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, wurdt yn ûnderskate sektoaren foar alternative enerzjyboarnen keazen om it elektrisiteitsnetwurk minder te belêsten. Gemeenten en provinsje en Ryk kinne de kar foar de boude omjouwing, mobiliteit en duorsume opwek (foar in part) sels meitsje of ynfloed útoefenje mei belied, (finansjele) stipe of bewustwurding by ûndernimmers. Oerheden en ûndernimmers soenen neffens de prinsipes ek sterk ynsette op de fersterking fan de fleksibiliteit fan it lokale enerzjysysteem mei batterijen, seizoensopslach of konverzje. Wannear't de liedende prinsipes tapast wurde, soe:

- In part fan de (fiedingsmiddels)yndustry en bedriuwen op in duorsume waarmtefoarsjenning oerstappe. Friesland Campina oerwaget bygelyks it brûken fan de eigen restwaarmte of it boarjen fan in geotermyboarne. Yn Ljouwert binne der ynearsten noch net in soad bedriuwen dy't grien gas ynsette wolle as ferduorsumingsopsje. Der bliuwt neffens ferwachting likegoed noch in grut part fan de yndustry oer dat elektrifisearje sil.
- De swierdere logistyk foar in part op grien gas of biobrânstof oerstappe as alternatyf foar elektrifikaasje. Op termyn (nei 2035) soe frachtferkear dat langere ôfstannen ride moat griene wetterstof oerwaagje kinne. Fóar dy tiid is der net genôch griene wetterstof beskikber yn Nederlân. It persoaneferfier sil sa goed as wis elektrifisearje. Neffens ferwachting wurdt yn 2024 in prinsipebeslút naam oer de ynfiering fan in zero-emisje-sône. By in posityf beslút soe ynfiering fan 2028 ôf oan de oarder wêze. Dat hat konsekwinsjes foar it laadferlet foar de logistike sektor.
- De boude omjouwing sil foar in wichtich part oergean op in kollektive waarmtefoarsjenning. Yn de stêd is potinsje foar û.o. geotermy. De gemeente sjocht op it heden kânsen foar in waarmtenet yn sa likernôch 40% fan de wiken yn Ljouwert. Koartby hat de gemeente in yntinsje-oerienkomst sletten foar duorsume waarmte yn de wyk Heechterp.

Figuer taheakke 1.6
Untwikkelpaad
Leeuwarden



- Gemeente Ljouwert sil de bedriuweterreinen maksimaal benutte foar produksje fan duorsume enerzjy. Sa wurdt enerzjyoanbod deunby fraach realisearre en soarget wynenerzjy foar in relatyf legere ympekt op it elektrisiteitsnet as sinne-enerzjy. De gemeente hat de ambysje om wynturbines te realisearjen op bedriuweterreinen yn Ljouwert. De gemeente jout foarkar oan wynenerzjy boppe sinne-pv. De gemeente is fan doel en doch in behinderingsstúdzje nei wynturbines op bedriuweterreinen yn Ljouwert. De útkomsten fan dat ûndersyk, dizze Enerzjyfyzje en de nije Provinsjale Omjouwingsfyzje beskiede fierhinne wat de gemeente yn har nije Enerzjyaginda opnimme sil.

De konsekwinsjes fan dat senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.6 neier taljochte.

Elektrifikaasjepaad

Ek foar Ljouwert is in senario tinkber mei maksimale elektrifikaasje fan enerzjyfraach en -oanbod. Dat senario folget net de liedende prinsipes út de Enerzjyfyzje. Yn sa goed as alle segminten fynt op it heden al elektrifikaasje plak. Yn it skoft 2022-2030 wurdt yn Ljouwert in groei fan 30% fan de elektrisiteitsfraach ferwachte. Der is in soad ûnwissens oer de mjitte en de faasje fan elektrifikaasje, bygelyks by de yndustry, wêrtroch't in groei fan mear as 100% oant 2030 net útsletten is. Troch net yntiids te kiezen foar alternative enerzjyboarnen en -dragers, wurdt it maksimale elektrifikaasjesenario werklikheid. De konsekwinsjes fan dat senario op de ynfrastruktuer binne hjirûnder en yn figuer I.6 neier taljochte.

Ymplikaasjes foar enerzjy-ynfrastruktuer

De beide hjirboppe beskreaune senario's ha ferskillende ymplikaasjes foar de enerzjy-ynfrastruktuer.

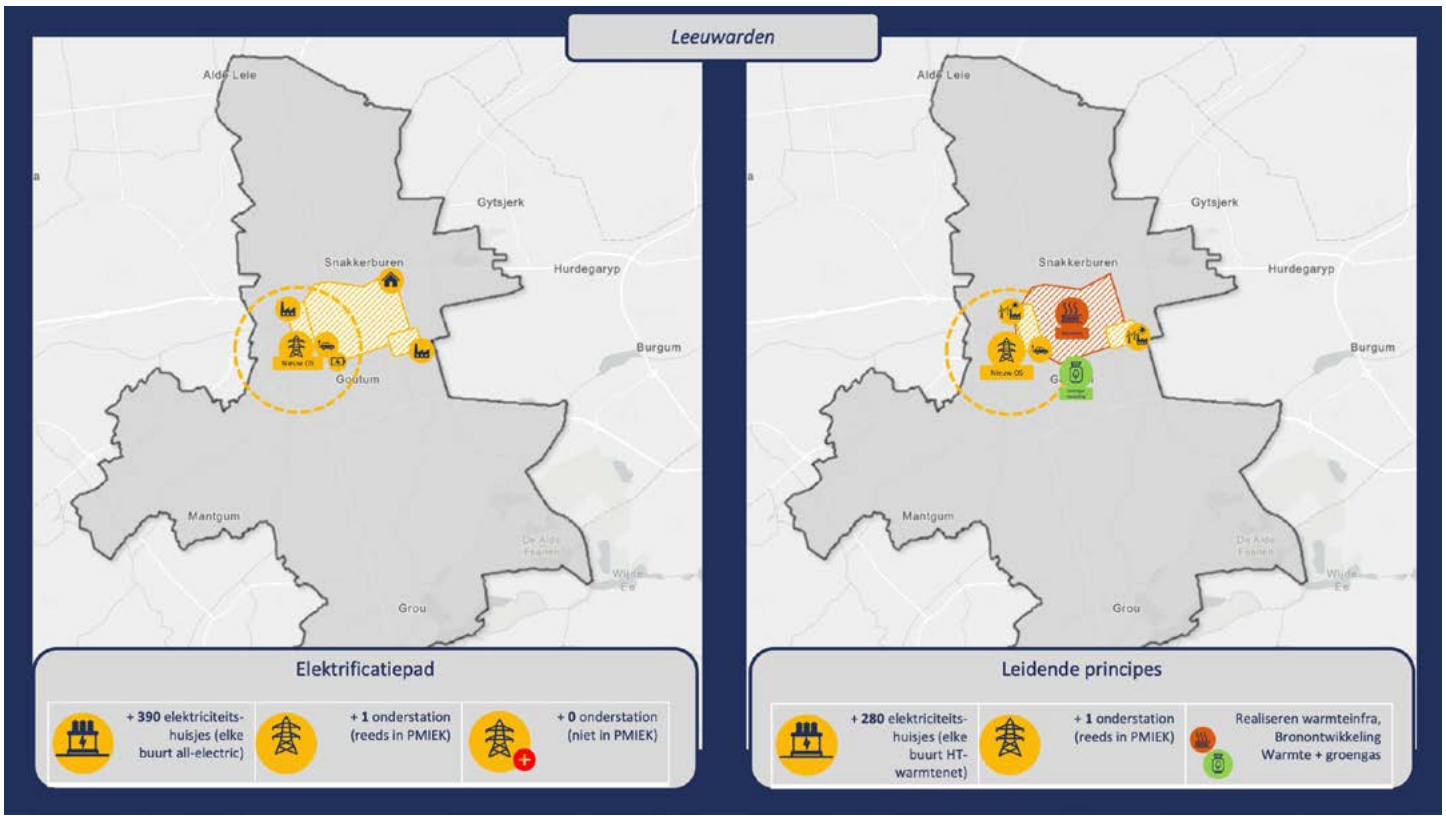
Elektrifikaasjepaad

Ek yn en om Ljouwert wurdt benammen de ympekt ferwachte op it midspanningsnet as it elektrifikaasjepaad him iepenbieret. Der sille in soad elektrisiteitshúskes (MSR's) nedich wêze om de enerzjyfraach fan de boude omjouwing opheine te kinnen. Op ûnderstasjonsnivo is ien nij stasjon nedich: in 110/20kV-ûnderstasjon. Dy en de notiidske stasjons sille neigeraden de elektrifikaasjefraach tanimt ek maksimaal útwreide wurde moatte. Ek yn dit gebiet sil in grutte fleksibiliteit en opslachferlet wêze foar de yndustry en logistike hubs. Boppedat is seizoensopslach fan enerzjy nedich om te foldwaan oan de waarmtefraach fan de boude omjouwing by 't winter.

Liedende prinsipes

By in kar foar waarmtenetten of ynset op biogas ûntstiet romte yn it elektrisiteitsnet op sawol it midspannings- as it heechspanningsnet (ûnderstasjonsnivo). Der binne neffens rûzing folle minder midspanningsromten (MSR's) nedich om't in grut part fan de enerzjyfraach opheind wurde kin troch waarmte. It nije ûnderstasjon sil der yn beide paden komme moatte, mar der is mear kapasiteit oer op it ûnderstasjon yn 2050 foar oare ûntjouwings (lykas op plakken bûten Ljouwert dy't op dit ûnderstasjon oansletten binne).

Figuer taheakke 1.7
Skets fan enerzjy-ynfrastruktuer yn Ljouwert yn 2050.



TAHEAKKE 2: FRYSKE ENERZJY-YNISJATIVEN

It nije enerzjysysteem is net fan de iene op de oare deis realisearre. We sitte yn in enerzjytransysje oant 2050 wêrby't de ynfolling fan it takomstich enerzjysysteem noch gjin oersljochte paad is. Dêrom is it fan belang om learend foarút te gean, stappen te setten en ûnderfinings op te dwaan en ek risiko's te nimmen. En om fuort te smiten wat net wurket en te behâlden en te fersterkjen wat kânsryk liket.

Yn Fryslân binne ferskate inisjativen dy't ekspermintearje mei nije en duorsume foarmen fan enerzjyfoarsjenning. Dy bringe we yn byld om ynsjoch te krijen yn hokker eksperiminten oft dien wurde en hokker lessen oft we dêrút leare kinne. Learde lessen kinne we yn de útwurkings fan de Enerzjyfyzje oppakke en meinimme yn de útfiering.

Op de website fan de Fryske Enerzjytafel binne dy inisjativen yn in oersjoch (20240412-overzicht-pilot--en-voorbeeldprojecten.pdf (frieseenergietafel.nl)) te finen. De projekten binne koartwei beskreaun en befetsje links nei websites dêr't mear ynformaasje op te heljen is.

TAHEAKKE 3: BEGRIPEN EN OFKOARTINGS

Begryp/ôfkoarting	Taljochting
Akwatermy	It gebrûk fan waarmte en kjeld út it oerflaktewetter, drinkwetter of ôffalwetter foar it ferwaarmjen en kuoljen fan gebouwen. De waarmte wurdt as dat nedich is opslein yn de boaiem en dêrnei opwurdearre mei in waarmtepomp. Boarne: https://www.nplw.nl/technieken/warmtebronnen/default.aspx
Betelberens	Draaglike kosten van enerzjy foar brûkers en lege maatskiplike kosten foar it enerzjysysteem foar de mienskip as gehiel. Boarne: https://open.overheid.nl/documenten/9c656bf0-e388-4baf-88d6-96ac6aa326dd/file
Betrouberens	Wissichheid fan tagong ta enerzjy, oftewol leveringswissichheid. Foar de lange termyn set, lanlik, it kabinet yn op in hegere mjitte fan enerzjyûnôfhinklikheid troch eigen produksje as oant no ta it gefal wie, yntegraasje yn Europa en in diversifikaasje foar de tafier fan bûten Europa. https://open.overheid.nl/documenten/9c656bf0-e388-4baf-88d6-96ac6aa326dd/file
Bidireksjoneel lade	Twa kanten oplade mei de elektryske auto: oplade en elektrisiteit leverje. Boarne: Feiten en fabels oer bidireksjoneel laden | ANWB
Biogas	In gasmingsel dat ûntstiet út biologyske ôfbrek fan organysk materiaal (lykas dong, rioelslib of GFT-ôffal) troch enzymen. It bestiet ûnder oaren út metaan en koalstofdiokside.
Boaiemenerzjy	It gebrûk fan waarmte en kjeld út de boaiem oant in djipte fan maksimaal 500 meter. In waarmtepomp wurdearret de waarmte út de boaiem op oant in nivo dat foar gebouwen brûkber is. Der wurdt ûnderskied makke tusken sletten (boaiemwaarmtewikseler GBES) en iepen systemen (waarmtekjeldopslach WKO). Boarne: https://www.nplw.nl/technieken/warmtebronnen/default.aspx
Cablepooling	Underskate enerzjyboarnen (bygelyks wyn- en sinneparken) meitsje gebrûk fan ien oansluting. Dat ferleget maatskiplike kosten, de trochrintiid oant realisaasje en ferminderet it romtebeslach. Mei in tûk managementsysteem wurdt soarge foar in kontinuë balansearring. Boarne: Cable pooling - Firan

Sintraal enerzjysysteem	In enerzjysysteem wêrby't enerzjy op in sintraal punt produsearre wurdt en dêrwei transportearre, faak oer in grutte ôfstân, nei de enerzjyfregers.
Kongestje	Tekoart oan transportkapasiteit dat opstopjen feroarsaket, meastal op it elektrisiteitsnet, mar somtiden ek op it gasnet.
Kongestjemanagement	It better benutten fan it enerzjysysteem troch fraach en oanbod yn tiid en hoemannichte mear opinoar ôf te stimmen. Mear ynformaasje: https://www.liander.nl/-/media/files/energietransitie/liander-brochure--mogelijke-oplossingen-transportschaarste-versie-juli-2023.pdf
Covergisting	Vergisting van dierlijke mest samen met andere organische afval- of reststoffen. Kan op verschillend schaalniveau plaatsvinden, van boerderijniveau tot grote industriële vergisters. Als restproduct blijft digestaat (het natte eindproduct) over.
Desintraal enerzjysysteem	In enerzjysysteem wêrby't opwek en produksje fanút meardere lytsere lokaasjes transportearre wurdt nei enerzjyfregers yn de streekrjochte omjouwing.
Enerzjymienskip	In groep boargers dy 't mei-inoar har enerzjy regelet. Mear ynformaasje: https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/kennisdossier-enerzjykollektiven/
Enerzjyhub	In lokaal ôfbeakene enerzjysysteem dat ferbûn is mei it iepenbiere enerzjynet. Yn in enerzjyhub wurde enerzjyfraach en -oanbod fan gas, waarmte en elektrisiteit lokaal opinoar ôfstimd. It stribjen binnen in enerzjyhub is om de lokale produksje en de enerzjyfraach safolle mooglik tagelyk plakfine te litten. Dêrtroch wurdt it iepenbiere net sa minimaal mooglik belêste en kin safolle mooglik lokale enerzjy útwiksele wurde sûnder ôfhinklikheid fan de eksterne enerzjymerk. In enerzjyhub kin in soad foarmen oannimme, yn grutte en organisaasje.
Enerzjyneutraal	Likefolle enerzjy brûke as duorsum produsearre wurdt.

Enerzjymienskip	In groep fan boargers dy't yn 'e mande harren enerzjy regelje. Mear ynformaasje: https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/kennisdossier-energiecollectieven/Enerzjysysteem De ferbining tusken fraach en oanbod, ofwol opwek en produksje en gebrûk, transport en opslach fan ûnderskate enerzjyfoarmen. Boarne: https://www.rvo.nl/onderwerpen/energiesysteem/nieuw-energiesysteem
Enerzjytransysje	De oergong fan it gebrûk fan fossile enerzjy nei enerzjy út wernijbere boarnen. Boarne: https://www.cbs.nl/nl-nl/economie/industrie-en-energie/energietransitie
EMS	Enerzjy Management Systeem: software om enerzjyferbrûk en enerzjyproduksje fan in gebou of yndustriële ynstallaasje sekuer te mjitten en te analysearjen.
FET	Fryske Enerzjytafel: https://frieseenergietafel.nl/
Fossile enerzjy	Enerzjy dy't opwekt of produsearre wurdt út fossile boarnen lykas stienkoal, ierdoalje of ierdgas. De ferbrâning fan fossile brânstoffen bringt útstjit fan CO2 -gas mei, dat in fersterke broeikaseffect feroarsaket, wat wer soarget foar in opwaarming fan de ierde.
Fossylfrij	Net gebrûkmeitsjend fan fossile enerzjy.
Fryske Enerzjytafel	Netwurk fan alle oerheden, maatskiplike organisaasjes, netbehearders en gearwurkjende boargers yn Fryslân. Boarne: https://frieseenergietafel.nl/
Gearwurkingsdokumint	https://frieseenergietafel.nl/files/fet-samenwerkingsdocument.pdf
Geotermy	It gebrûk fan waarmte út de djippe ûndergrûn fanôf 500 meter en djipper foar it ferwaarmjen fan huzen, gebouwen, kassen en lichte yndustry, ek wol ierdwaarmte neamd. Boarne: https://www.nplw.nl/technieken/warmtebronnen/geothermie/default.aspx
GOVI	Gemeentlike Omjouwingsfyzje
Grien gas	Wernijber biogas dat opwurdearre is oant deselde kwaliteit as ierdgas, sadat it levere wurde kin oan it ierdgasnet.

Wernijbere enerzjy	Enerzjy dy't ôfkomstich is fan natuerlike boarnen dy't op koarte termyn kontinu oanfolle wurde, lykas wyn, wetter, sinne, boaiem, lucht en biomassa. Fossile enerzjy en kearnenerzjy falle dêr net ûnder, om't dy boarnen net oanfolle wurde. Boarne: https://www.cbs.nl/nl-nl/faq/specifiek/wat-is-hernieuwbare-energie
Ympekt elektrisiteitsnet	De effekten op it elektrisiteitsnet as gefolch fan tanimmende fraach en oanbod fan elektrisiteit. De fraach nimt ta, om't in soad enerzjyfregers (bedriuwen, wenten, mobiliteit) elektrifisearje sille. It oanbod nimt ta, om't lokaal hieltiten mear duorsume opwek organisearre wurdt (sinne op dak, sinne op lân, wyn, en mear fan soks). Dy ûntjouwings kinne opstopping (kongestje) op it net feroarsaakje. Mear ynformaasje: https://vng.nl/sites/default/files/2023-07/infographic-impact-van-de-warmtetransitie_1.pdfKo-fergêsting Fergêsting fan dierlike dong mei oare organyske ôffal- of reststoffen. Kin op ferskillend skaalnivo plakfine, fan buorkerijnivo oant grutte yndustriële fergêsters. As restprodukt bliuwt digestaat (it wiete einprodukt) oer.
Klimaatdoelen	De doelen út it Klimaatakkoart (2019). Dat akkoart is de Nederlânske ynfolling fan it Klimaatakkoart fan Parys út 2015. Dêr ha 195 lannen, ynklusyf Nederlân, yn ôfpraat om yn 2050 de stiging fan de trochsneed wrâldtemperatuer te beheinen ta rom ûnder de 2 graad Celsius, as it kin 1,5 graad Celsius. Neffens it Klimaatakkoart moat yn 2030 de útstjit yn Nederlân neffens 1990 49% leger wêze. Yntusken is dy doelstelling ferhege oant 55% (Klimaatplan). No wurdt tocht oan fierder opheegjen fan dy doelstelling. Yn 2050 moat 90% fan de CO2-útstjit werombrocht wêze. Boarne: https://www.klimaatakkoord.nl/
Klimaatneutraal	Alle aktiviteiten troch de minske ha gjin effekten op it klimaat.
Klimaatneutraal enerzjysysteem	In enerzjysysteem dat gjin ynfloed hat op it klimaat. Om klimaatneutraal te wêzen, moat it enerzjysysteem oergean op wernijbere (duorsume) enerzjyfoarmen, lykas griene elektrisiteit, gassen, waarmte en ferfiersbrânstoffen.
Liedende prinsipes	Fûstregels dy't, yn dit gefal, rjochting jouwe oan de ynrjochting fan it enerzjysysteem fan de takomst.

Mono(dong)fergêster	It fergêsten fan dong al of net op eigen bedriuw om waarmte en biogas te leverjen.
Netkongestje	Tekoart oan transportkapasiteit, meastal op it elektrisiteitsnet, mar somtiden ek op it gasnet.
Netkongestjemanagement	It better benutten fan it enerzjysysteem troch fraach en oanbod yn tiid en hoemannichte mear opinoar ôf te stimmen. Mear ynformaasje: https://www.liander.nl/-/media/files/energietransitie/liander-brochure--mogelijke-oplossingen-transportschaarste-versie-juli-2023.pdf
NPE	Nasjonaal Plan Enerzjysysteem is de kabinetsfyzje foar it Enerzjysysteem oant 2050. Dat is fêststeld yn 2023 en wurdt alle fiif jierren wersjoen. Nasjonaal plan Enerzjysysteem
Unôfhinklik	Unôfhinklik fan fossile brânstoffen betsjut dat de mienskip enerzjy brûkt (of brûke kin) sûnder dat dêr fossile brânstoffen foar ynset binne. Mei 'fierhinne ûnôfhinklik fan enerzjy dy't fan bûten de provinsje Fryslân komt' wurdt bedoeld dat, yn hoemannichte, yn de provinsje safolle mooglik likefolle opwekt wurdt as der fraach is. Praktysk sjoen sille wol elektroanen en gasmolekulen de provinsjegrins passearje.
Untwikkelpaden	Rûtes dêr't it enerzjysysteem him lâns ûntjaan kin nei in duorsum enerzjysysteem fan de takomst. Se binne net 'ôf' mar jouwe rjochting neffens de hjoeddeistige ynsjoggen. Geandewei de reis nei 2050 kinne se, by nije ynsjoggen en ûntjouwings, bysteld wurde. Boarne: Nasjonaal plan Enerzjysysteem
OVEF	Koöperaasje Iepenbiere Ferljochting & Enerzjy Fryslân
PCES	Provinsjale oanpak Kluster Enerzjy en Strategy, yn Fryslân benammen Kluster 6: fiedingsmiddelsyndustry, keramyk en papier- en kartonyndustry.
PEH	Programma Enerzjyhaadstruktuer, it programma fan de Ryksoerheid dat sjen lit hokker nasjonale enerzjy-ynfrastruktuer oft nedich is rjochting 2050. https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/peh
	Programma Energiehoofdstructuur, het programma van de Rijksoverheid dat laat zien welke nationale energie-infrastructuur nodig is richting 2050. https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/peh

pMIEK	It Provinsjaal Mearjierreprogramma Ynfrastruktuer en Klimaat. Yn dit programma, dat om it jier fernijd wurdt, stiet hoe't tawurke wurdt nei it enerzjysysteem fan de takomst. It jout ûnder oaren oan yn hokker folchoarder oft oanpassings, lykas nije of fergrutte elektrisiteitsstasjons, realisearre wurde. Yn Fryslân wurdt it programma ûntwikkele troch de gearwurkjende partijen binnen de Fryske Enerzjytafel en fêststeld troch Deputearre Steaten fan de Provinsje Fryslân. De regionale netbehearders (Liander, Stedin) nimme de projekten út it pMIEK mei prioriteit op yn harren ynvestearringsplannen. Dy wurde hieltiten foar konsultaasje oanbean oan 'stakeholders'. Yn 2025 is it pMIEK 2.0, dat basearre wurdt op de Enerzjyfyzje, ree. https://www.ipo.nl/nieuws/iedere-provincie-een-pMIEK-1-0/
POVI	Provinsjale Omjouwingsfyzje
RWZI	Rioelwettersuveringsynstallaasje
SPUK-jilden	Spesifike Utkearing, bygelyks foar nasjonaal isolaasjeprogramma, nasjonaal programma lokale waarmte en ferduorsuming bedriuweterreinen.
Takomstbyld	It byld fan de ynrjochting fan it enerzjysysteem dat de partijen fan de Fryske Enerzjytafel foar eagen ha foar de takomst (2050). Dat is in enerzjysysteem dat ûnôfhinklik is fan fossile brânstoffen en dêr't it enerzjyferlet yn Fryslân duorsum yn opwekt of produsearre wurdt.
TEA	Termyske enerzjy (waarmte) út ôffalwetter.
TEO	Termyske enerzjy (waarmte) út oerflaktewetter.
TWh	Terawattoere, ienheid foar elektryske enerzjy. It jierliks elekritisiteitsferbrûk yn Nederlân hinget om de 120 TWh hinne.
WEQ	Wenningekwivalint. Ienheid fan waarmtefraach brûkt yn it ûntwerpen fan waarmtenetten.
WKK	Waarmtekrêftkeppeling: produsearret sawol elektrisiteit (krêft) as waarmte út ien brânstof (bygelyks ierdgas of biogas). Hjir komt ek CO2 by frij.

TAHEAKKE 4: KENNISDOCUMINT

Dizze taheakke is digitaal beskikber op de website fan de Fryske Enerzjytafel.
In fysyk eksimplaar kinne jo opfreegje by it emailadres fan de Fryske Enerzjytafel:
fet@leeuwarden.nl.

TAHEAKKE 5: FOARBYLDEN FAN AKSJES YN DE UTFIERINGSAGINDA

De boarging en útfiering fan de Enerzjyfyzje wurdt neier konkreatisearre yn in mienskiplike útfieringsaginda, dy't yn 2024-2025 opsteld wurdt troch de organisaasjes fan de Fryske Enerzjytafel. Dat is in aktualisaasje fan it notiidske FET-útfieringsprogramma.

In inisjeel (net folslein) oersjoch fan foarbylden fan aksjes foar elts liedend prinsipe dy't opnaam wurde kinne yn de útfieringsaginda, stiet yn dizze taheakke V. Ek fine jo dit oersjoch op de website fan de FET: https://frieseenergietafel.nl/files/20240412-overzicht-pilot--en-voorbeeldprojecten.pdf.

Fryslân stimulearret enerzjy foar en troch de mienskip.

- Op 1 jannewaris 2024 is it Frysk Enerzjyhûs úteinset, dat dit jier neier ynrjochte wurdt. It Enerzjyhûs stimulearret inisjativen en kennisdieling yn lokale mienskippen. De dielnimmers fan de FET rjochtsje yn 2024 it Frysk Enerzjyhûs fierder yn.
- De dielnimmers fan de FET wurkje yn 2024 in mienskiplike Fryske definysje út foar lokale enerzjymienskippen.
- De dielnimmers fan de FET ferkenne mei-inoar hoe't belied it oparbeidzjen binnen enerzjymienskippen stimulearje en behinderings fuortnimme kin (û.o. finansiering of juridyske (ûn)mooglikheden).
- De dielnimmers fan de FET ferkenne mei-inoar hoe't lokale waarmtemienskippen in sukses wurde kinne.
- Yn Fryslân wurde yn 2024 op syn minst twa enerzjymienskippen oprjochte.

Fryslân set maksimaal yn op enerzjybesparring. De beskikberens fan enerzjy is net altiten fanselssprekkend.

- De dielnimmers fan de FET ferkenne in mienskiplik besparringsdoel.
- De dielnimmers fan de FET stelle in mienskiplik plan fan oanpak enerzjybesparring op mei dêryn besteande en nije programma's, projekten en aktiviteiten. Dat plan wurdt opnaam yn de útfieringsaginda dy't nei oanlieding fan dizze Enerzjyfyzje opsteld wurdt.
- De dielnimmers fan de FET ferkenne mei it bedriuwslibben hoe't bedriuwen besparje kinne, hoe't se safolle mooglik harren eigen enerzjy produsearje kinne en hoe't sy sa goed mooglik bydrage kinne oan in balansearre en fleksibel enerzjysysteem.
- De dielnimmers fan de FET ferkenne hoe't sy mei belied of ynset enerzjyneutrale bedriuwen stimulearje kinne.

Alle duorsume boarnen binne nedich. Neist lytsskalige produksje fan enerzjy is ek grutskalige produksje nedich.

De Fryske gemeenten stelle waarmteprogramma's op (earder: Transysjefyzje Waarmte).

- De provinsje en gemeenten ûndersykje de mooglikheid fan it pleatsen fan guon gruttere fergêsters yn Fryslân. De lokaasjekarren dêrta wurde ôfwoegen yn de Omjouwingsfyzje Fryslân.
- De provinsje nimt yn 2025 yn it pMIEK 2.0 in ûndersyksprojekt op oer de ombou fan de enerzjysintrale yn Burgum yn in wetterstofsintrale.
- De dielnimmers fan de FET hâlde sicht op mooglik ynnovative techniken dy't bydrage kinne oan it Fryske enerzjysysteem. Ynnovaasje wurdt in pylder ûnder de mienskiplike útfieringsaginda.

Fryslân past produksje en opslach fan duorsume enerzjy sa goed mooglik yn, yn it lânskip en yn it enerzjysysteem.

- De provinsje ûndersiket yn 2025 fia de Omjouwingsfyzje Fryslân wêr't grutskalige opwek en opslach fan duorsume elektrisiteit klustere wurde kin. De Enerzjyfyzje (mei de ûnderlizzende prinsipes) is dêrta in wichtige boustien.
- De provinsje en de F4-gemeenten ferkenne yn 2024-2025 de mooglikheden foar it deunby bringen fan enerzjyoanbod by enerzjyfraach op basis fan it ûndersyk Haalbaarheid en aanvaardbaarheid van Energiehubs in Fryslân troch FREON en de provinsje. Nei oanlieding dêrfan wurdt ek in (tal) ûndersyksprojekt(en) yn it pMIEK 2.0 en/of 3.0 opnaam.

Fryslân fersterket de fleksibiliteit fan it enerzjysysteem.

- De dielnimmers fan de FET stelle in opslachstrategy op as boustien foar de Omjouwingsfyzje Fryslân.
- De provinsje en de F4-gemeenten ferkenne yn 2024 de mooglikheden foar it deunby bringen fan enerzjyoanbod by enerzjyfraach op basis fan it ûndersyk Haalbaarheid en aanvaardbaarheid van Energiehubs in Fryslân troch FREON en de provinsje. Nei oanlieding dêrfan wurdt ek in (tal) ûndersyksprojekt(en) yn it pMIEK 2.0 en/of 3.0 opnaam.

Friese
Energietafel
VERBINDEN | VERGROENEN | VERSNELLEN