

A hand is shown holding a glowing globe of the Earth. The globe is surrounded by several circular icons representing different energy sources: a gas pump, a sun, a flame, a wind turbine, solar panels, a leaf with a drop, and an oil rig. The background is a dark space with stars.

MURTAVIA VOIMIA

Keskustanuorten
energiapoliittinen ohjelma

**KESKUSTA
NURET**

Sisälllys

1. Johdanto

2. Energiapolitiikka

2.1 Päästökauppa

2.2 Huoltovarmuus ja hajautettu energiantuotanto

2.3 Maankäyttö

2.4 Pientuotanto

3. Liikenne

3.1 Tieliikenne

3.2 Kiskoliikenne

3.3 Vesiliikenne

3.4 Lentoliikenne

3.5 Kevyt liikenne

4. Energialähteet

4.1 Uusiutuva energiantuotanto

4.1.1 Aaltovoima

4.1.2 Aurinkovoima

4.1.3 Bioenergia

4.1.4 Tuulivoima

4.1.5 Vesivoima

4.1.6 Syvämaalämpö

4.2 Fossiiliset polttoaineet

4.2.1 Kivihiili

4.2.2 Maakaasu

4.2.3 Turve

4.2.4 Öljy

4.3 Ydinvoima

5. Teknologia ja tulevaisuus

5.1 Tutkimus- ja kehitystyö

5.2 Koulutus

5.3 Energiätehokkuus

5.4 Kiertotalous ja materiaalien käyttö

5.5 Älykkäät verkot

5.6 Tulevaisuus lähestyy – futuristiset suunnitelmat

6. Tulevaisuuden jana

I. Johdanto

Keskustanuorten visio tulevaisuuden energiantuotannosta kiteytyy hiilineutraaliin, vakaaseen ja hajautettuun energiantuotantoon sekä omavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen. Hiilineutraalius on ehdoton vaatimus tulevaisuuden energialle. Olemme osa luonnon hiilikiertoa, emmekä toimillamme kasvata ilmamekän hiilipitoisuutta. Tulevaisuuden energia on vakaata. Kulutushuiput ja -pohjat eivät tulevaisuudessa aiheuta ongelmia, ja energiaa on tasaisesti saatavilla.

Energiantuotanto on hajautettua, kun järjestelmä koostuu useista toisistaan riippumattomista yksiköistä. Nämä yksiköt voivat olla enimmäkseen pieniä, omakotitalon tai naapuruston tarpeet täyttäviä aurinkoenergia- ja maalämpöratkaisuja; keskikokoisia, kunnan kaukolämpöverkkoa syöttäviä biovoimaloita ja pienydinvoimaloita; tai harvakseltaan suuria, yhteiskunnan jatkuvasta energiantarpeesta huolehtivia toriumvoimaloita.

Nykyaikainen yhteiskunta nojaa kaikessa toiminnassaan energialähteisiin. Suurin energian kuluttaja Suomessa on teollisuus, jonka jälkeen tulevat kotitaloudet tai rakennusten lämmitys laskentatavasta riippuen. Kolmanneksi suurin energiankuluttaja on liikenne ja kuljetus. Suomen käyttämästä energiasta noin puolet on peräisin ulkomailta, pääasiassa öljyn ja hiilen muodossa. Kulutetusta sähköstä noin neljäsosa tuodaan tällä hetkellä ulkomailta.

Omavaraisuus on talonpoikaishengen mukainen tavoite myös energiasta puhuttaessa. Ajatus siitä, että Suomi ja sen alueet tulevat toimeen omillaan ilman tuontienergiaa, on hyvin linjassa hajautetun yhteiskuntajärjestelmän kanssa. Biotalous ja power-to-x (ylituotantoenergian varastointi ja muunnokset) mahdollistavat monipuolisen energiantuotannon. Huoltovarmuus takaa yhteiskunnan toimivuuden poutasäällä ja myrskyn aikana – myös poliittisesti.

Energiantuotannossa käytettävillä teknologisilla ratkaisuilla ei ole itseisarvoa. Keskustanuoret ei vastusta uusien tai vanhojen keinojen käyttöä, mutta niiden on tuettava ja täytettävä energiantuotannolle asetetut vaatimukset ja tavoitteet muun muassa hiilineutraaliuteen ja kestävään kehitykseen liittyen.

Energian tulee olla kohtuuhintaista. Energian ei pidä olla kuitenkaan liian halpaa, sillä energiatehokkuuden lisäämisen tulee olla kannattavaa. Yhteiskuntien kehitys on kuitenkin perinteisesti nojannut yhä suuremman energiamäärän käyttöön, joten energian saatavuutta on jatkuvasti kehitettävä. Kardašovin asteikolla eteneminen ei ole Keskustanuorille itseisarvo, mutta haluamme sivilisaatiomme jatkavan kehittymistä kohtuullisiin mittoihin.

Tämän energiapolittisen ohjelman tarkoituksena on esittää Keskustanuorten näkemys energiakentästä ja sen kehityssuunnasta. Ohjelman toinen kappale käsittelee energiapolitiikkaa, niin kotimaassa, Euroopassa kuin globaalistikin. Kolmas kappale sisältää liikenteen eri kulkumuodot ja niiden voimanlähteiden tulevaisuuden näkymiä. Neljännessä kappaleessa käydään läpi eri tapoja tuottaa sähköä ja lämpöä. Viides kappale käsittelee esimerkiksi energia-alan tutkimusta, koulutusta ja tulevaisuutta. Viimeisessä kappaleessa on esitetty tulevaisuuden jana, joka hahmottelee askeleet kohti tulevaisuuden energiajärjestelmää.

Hyväksytty liittokokouksessa 25.10.2020

Keskustanuorten energiapoliittinen työryhmä

Janne Komi, puheenjohtaja

Lauri Heikkilä, sihteeri

Vilho Hakala, Pekka Huhtala, Heikki Isotalo, Karri Kallio, Miila Leisiö, Matti Nilva, Olga Oinas-Panuma, Ari-Veikko Puska, Olli Rainio, Miina-Maija Simonen, Otto Suhonen, Joni Takku, Väinö Tamminen, Mikko Tukeva, Juho Väkeväinen



2. Energiapolitiikka

Kestävä kehitys on Keskustanuorille tärkeä arvo. Uutta kohti on syytä edetä kunnioittaen ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden periaatteita. Energiapolitiikan ohjenuoriksi on asetettava ensisijaisesti ympäristölliset periaatteet, mutta kohtuullinen hinta sekä muut sosiaaliset ja taloudelliset kysymykset on muistettava yhtä lailla.

Euroopan komissio on hyväksynyt tavoitteen Euroopan hiilineutraaliudesta vuoteen 2050 mennessä ja antanut vuonna 2020 esityksen ilmastolaista, jolla pyritään varmistamaan puitteet tavoitteen saavuttamiseksi. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää sitä, että päästövähennyksiä tehdään vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Sittemmin vähennystavoitetta on esitetty nostettavaksi 55 prosenttiin. Euroopan tavoite on monia muita maita kunnianhimoisempi, sillä Pariisin ilmastopöytäkirjassa, josta Yhdysvallat on vetäytynyt, YK:n jäsenmaat sopivat maapallon keskilämpötilan nousun rajaamisesta 2 asteeseen. Käytännössä tavoitteen saavuttaminen tarkoittaa sitä, että energiatehokkuutta parannetaan kaikkien tuotteiden ja palveluiden osalta, sähköntuotannosta tehdään päästötöntä, liikenne sähköistetään ja fossiilisten polttoaineiden käyttö teollisuudessa lopetetaan esimerkiksi sähkön ja lämmön yhteistuotannossa ja teräksen tuotannossa.

Tulevina vuosina Euroopan unionin työlliställä on tärkeitä ilmastonmuutosta koskevia hankkeita esimerkiksi esitys energiaverodirektiivin tarkistamiseksi. Nykyisessä energiaverodirektiivissä ei oteta huomioon EU:n tiukennettuja tavoitteita energian ja ilmastonmuutoksen aloilla. Lisäksi unioni aikoo käsitellä ehdotuksen euroopanlaajuisia energiaverkkoja koskevan lainsäädännön tarkistamiseksi ja arvioimiseksi sekä luoda strategian ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi.

Keskustanuoret kannattaa energiaverodirektiivin päivittämistä niin, että määrän sijasta energiatuotteiden verotus perustuu hiilidioksidipäästöihin. Nykyään energiatuotteiden vähimmäisveron tasot perustuvat määrään. Energiasisällöltään pienempiin ja päästöiltään pienempiin uusiutuviin energiatuotteisiin kohdistuu suurempi verorasitus kuin energialähteisiin, joita uusiutuvilla korvataan. Lisäksi Euroopassa tulee ottaa käyttöön yhdenmukainen verotusjärjestelmä sähköautojen lataamiselle. Kokonaisuudessaan verotuksella tulee olla kysyntää ohjaava ja siten energiankulutuksen huippuja tasaava vaikutus ja päällekkäistä verotusta on syytä välttää.

Euroopanlaajuisia energiaverkkoja koskevaa lainsäädäntöä päivitettäessä on suositettava energiaverkkojen yhteenliittämistä ja niiden energiatehokkuuden parantamista nykyisestä.

Kehittyvien maiden kasvavaa energian tarvetta on pyrittävä ohjaamaan ympäristöystävällisten tuotantomuotojen suuntaan. Erityisesti aurinkoenergian käyttö

sähköntuotantoon, veden lämmitykseen ja veden puhdistukseen on hyödynnettävä mahdollisimman hyvin.

2.1 Päästökauppa

Päästökaupan lainsäädännön tarkistamisen yhteydessä on edistettävä toimia, joilla päästökauppaa voidaan vahvistaa nykyisestä. On luotettava siihen, että päästökauppa on ensisijainen ohjauskeino hiilineutraaliin energijärjestelmään siirtymiseksi ja, että päästökaupan avulla siirtymä tapahtuu markkinaehtoisesti. Edelläkävijämaiden on vahvistettava päästökauppaa asettamalla päästöoikeuksille minimihinta ja mitätöimällä päästöttömän teknologian turhaksi tekemiä oikeuksia. Kansallisia, päällekkäisiä tukia on vältettävä, jottei ylimääräisten tukien vapaututtua markkinoille niiden alhainen hinta tekisi päästöttömän energian investointeja kannattamattomiksi muissa Euroopan maissa. Päästökaupan piiriin on lisättävä uusia sektoreita, esimerkiksi laivanvarustamot laivaliikenteen ja lentoyhtiöt lentoliikenteen osalta.

Euroopan Unionin ilmastotoimenpiteiden vaikuttavuus on heikentynyt, koska tuotantoa on siirretty unionin rajojen yli maihin, jotka eivät hinnoitele hiilidioksidipäästöjä. Päästökaupan ulkopuolisen hiilivuodon estämiseksi on otettava käyttöön rajahintamukautus tietyille toimialoille, jolloin runsaasti hiiltä kuluttavalle tuonnille asetetaan maksu, niin sanottu hiilitulli. Lopullisena tavoitteena on kuitenkin laajentaa päästökauppajärjestelmä maailmanlaajuisesti järjestelmäksi.

2.2 Huoltovarmuus ja hajautettu energiantuotanto

Suomi on toistaiseksi riippuvainen muista valtioista energian suhteen. Kun energiasektoria uudistetaan päästöjen vähentämiseksi, siirrytään samalla kohti kotimaisia energialähteitä. Parempaan energiaomavaraisuuteen päästään kasvattamalla omaa tuotantoa, parantamalla energiätehokkuutta ja vähentämällä kulutusta.

Kotimaisessa energiantuotannossa painottuvat uusiutuvat energialähteet ja ydinvoima. Uusiutuvat sisältävät jo olemassa olevaa vesivoimaa, sekä tulevaisuudessa kapasiteettia lisääviä tuulivoimaa, aaltovoimaa, aurinkovoimaa sekä bioenergiaa. Energialähteiden moninaisuus vastaa hyvin hajautetun energiantuotannon tavoitteeseen. Järjestelmä on kestävä ja sietää hyvin häiriötilanteita.

Osa energian huoltovarmuutta on sen luotettava toimittaminen. Tämä sisältää erityisesti sähköverkon ja liikenteen tarvitseman energian jakelun.

Liikenteen energiantarve on suurin ongelma energiaomavaraisuudessa. Tämä muuttuu, kun fossiilisista polttoaineista luovutaan. Kotimaisista energialähteistä biopolttoaineet ja sähkö sopivat parhaiten nyky- ja tulevien vuosikymmenten liikenteeseen. Siksi niihin pitää panostaa tukemalla tekniikan kehitystä.

2.3 Maankäyttö

Maankäytöllä vaikutetaan ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamiseen. Maankäytön muutoksissa tulee huomioida erityisesti niiden vaikutus uuden infrastruktuurin rakentamiseen, liikennemääriin ja mahdollisiin maaperästä muutoksen myötä vapautuviin hiilidioksidipäästöihin. Toistaiseksi tarkat vaikutukset hiilensidontaan ovat vielä epävarmoja, johtuen laskentatapojen ja systeemien monimutkaisuudesta. Maataloudessa on aloitettu hiilipäästöjen minimoimista ja asian tutkimusta. Keskustanuoret pitää suuntaa oikeana.

Metsätalouden päästöjä laskettaessa tulee ottaa huomioon, että metsä ei ole hiilinielu määrättömän kauaa, sillä tietyn ikävaiheen ohitettuaan puu alkaa päästää enemmän hiilidioksidia kuin se kykenee sitomaan. Metsien suojelussa ja käytössä on hiilensidonnankin kannalta sopiva tasapaino, jota on kyettävä toteuttamaan. Puu on syytä kaataa juuri hiilensidontaikänsä loppupäässä. Kun mahdollisimman paljon puuta käytetään polton tai kertakäyttötarkoitusten sijasta rakenteisiin, hiili myös säilyy sidottuna.

2.4 Pientuotanto

Energiaverkkoa ja energian myyntijärjestelmää tulee sopeuttaa siihen, että tulevaisuudessa myös yksityistaloudet voivat enenevässä määrin olla energian tuottajia. Energiayhteisöjen toiminnan helpottaminen on yksi keino esimerkiksi taloyhtiöissä tapahtuvan energiantuotannon edistämiseksi. Uusiutuvan energian pientuotanto, eli yksityistalouksien tuottamaan energiaan tulee suunnata valtion tukia.

Kotitalouksien ja energiayhteisöjen sähköverkkoon tuottama energia tulee korvata reilusti. Tuotetun sähkön hinnasta voidaan vähentää maltillinen korvaus sähköyhtiölle. Valtio voisi myös lunastaa ylijäämänsähkön markkinahintaan.



3. Liikenne

Keskustanuoret näkee, että liikkumisen päästöjä pystytään vähentämään parhaiten vähentämällä liikkumisen tarvetta. Tähän keinoja ovat lähipalveluiden saatavuus, etätyön ja monipaikkaisuuden mahdollistaminen sekä etäpalveluiden ja verkkokaupan yleistyminen. Ihmisten liikkumistarpeen vähentämisen lisäksi tulee vähentää tavarankuljetuksen tarvetta. Tähän esimerkkejä ovat turhan kulutuksen vähentäminen ja lähellä tuotettujen tavaroiden ja ruoan suosiminen. Liikkumistarpeen vähentämistä tulee edistää mahdollistamalla, ei liikkumisen rajoittamisella tai sen kustannusten kohtuuttomalla nostamisella. Liikenteen ympäristöystävällisyyttä lähdetään kehittämään globaalisti, mutta Suomen tulee uskaltaa myös olla suunnannäyttävä.

3.1 Tieliikenne

Raskaan tieliikenteen ja jakeluliikenteen päästöjen vähentämisessä tulee selvittää sähköistämisen mahdollisuutta. Vilkkaille rahtiväylille voidaan pohtia myös ajolankajärjestelmien rakentamista, joita hybridirekat voisivat hyödyntää. Mikäli sähköistäminen ei ole järkevästi toteutettavissa, voimanlähteenä tulee suosia biopolttoaineita.

Suomen henkilöautoliikenteessä tulee tukeutua tulevaisuudessakin useampaan energianlähteeseen, kunhan päästöjen vähentäminen on niillä mahdollista. Nykyisen autokannan päästövähennyksiä tulee edistää voimakkaasti biopolttoainekonversioita tukemalla. Myös biopolttoaineiden jakelua tulee parantaa. Pitkällä aikavälillä valtaosa Suomen henkilöautokannasta tulee käyttämään sähköä ainoana tai toisena voimanlähteenään. Ensisijainen vaihtoehto on täyssähköinen auto, mutta mikäli käyttötapa tai olosuhteet tekevät sen käytöstä vaikeaa, on ladattava hybridi-auto myös hyvä vaihtoehto. Kattava ja edullinen latausverkko on edellytys sähköautoilulle, joten sen rakentamista on tuettava valtion varoilla. Sähköä täydentävänä polttoaineena näissä autoissa toimii biopolttoaine. Hiilidioksidista valmistetuilla synteettisillä polttoaineilla voidaan entisestään helpottaa siirtymistä pois fossiilista polttoaineista. Myös vety on ympäristöystävällisenä vaihtoehtona mahdollinen liikenteen polttoaine. Kasvavaan sähköntarpeeseen tulee vastata lisäämällä hiilineutraalia sähköntuotantoa.

Linja-autojen sähköistämistä edistetään erityisesti kaupunkiliikenteessä. Tämä parantaa kaupunkien ilmanlaatua. Biopolttoaineiden käytöllä voidaan parantaa myös linja-autojen ympäristöystävällisyyttä nykyiseen käyttövoimaan nähden. Lisäksi ajoneuvokaluston koko suhteutetaan käyttäjämäärään, jotta hiljaisia vuoroja ei ajeta ylimoitettulla kalustolla.

3.2 Raideliikenne

Julkisen liikenteen perusverkon on oltava koko maan kattava raideliikenneverkko, joka perustuu jo olemassa oleviin rakenteisiin. Uusia osuuksia tulee rakentaa palvelemaan eritoten suurimpien kaupunkien ympäristöjä, sekä lähijunaliikenteelle että raitiovaunuliikenteelle. Rataosuuksien sähköistämistä, nopeiden raideyhteyksien rakentamista sekä rahti- ja henkilöliikennettä raiteilla edistetään koko maassa. Rautateiden on oltava riittävän kestäviä myös hyvin raskaalle tavaraliikenteelle esimerkiksi kaivostoiminnan tarpeiden takia. Lähijunaliikennekokeiluja tulee toteuttaa mahdollisimman pian, jotta kokemuksia tulevaisuuden ratkaisujen tueksi saadaan käyttöön kattavasti.

Raitiotiet ovat sujuvaa ja ympäristöystävällistä kaupunkien julkista liikennettä. Omilla kaistoillaan kulkevat raitiovaunut kulkevat muusta liikenteestä erillään ja tuovat siten suuren sekä luotettavan kuljetuskapasiteetin.

Tunneli Helsingin ja Tallinnan välille on saatava käyttöön 2030-luvulla. Tätä kautta Suomi saa suoran raideyhteyden paitsi Viroon myös muihin Euroopan maihin. Nopean eurooppalaisen rautatieverkon suunnittelu on aloitettava 2020-luvulla. Raideliikenne on paras väline lentoliikenteen korvaamiseen.

3.3 Vesiliikenne

Vesiliikenteessä sähköistämistä edistetään soveltuvilla reiteillä, esimerkiksi losseissa ja yhteysaluksissa. Muussa laivaliikenteessä suositaan biopolttoaineita tai tuuleen perustuvia ratkaisuja. Ydinvoiman käyttöä esim. rahtilainoissa tulee selvittää. Laivaliikennettä tuettaessa tulee ottaa huomioon yhtiöiden toiminnan päästöt. Ympäristöystävällisiin aluksiin investoimisesta tulee tehdä kannattavaa koko Euroopan ja myöhemmin koko maailman tasolla. Uuteen teknologiaan ohjataan päästörajoilla ja -kaupalla. Suomi edistää vesiliikenteen yhtenäisiä päästörajoituksia kansainvälisillä areenoilla.

3.4 Lentoliikenne

Keskustanuoret kannattaa maltillisen lentoveron käyttöönottoa. Veron suuruus voi olla kääntäen verrannollinen lentomatkan etäisyyteen, jolloin se edistää maata pitkin tapahtuvaa matkantekoa etenkin lyhyillä matkoilla. Vero on kuitenkin aina absoluuttisesti suurempi pidemmällä reitillä. Lentoliikenteellä on paikkansa Suomen liikennepaletissa myös tulevaisuudessa, joten Suomen lentoasemaverkko tulee pitää alueellisesti kattavana. Lyhyellä tähtämellä lentoliikenteessä siirrytään biopolttoaineisiin. Pidemmällä tähtämellä lyhyet lennot voidaan muuttaa täysin päästöttömiksi siirtymällä sähköisiin lentokoneisiin, jotka toimisivat lentoveropaasti.

3.5 Jalankulku ja pyöräily

Jalankulun ja pyöräilyn infraan on panostettava, jotta pyöräily tai kävely olisi varteenotettavampi vaihtoehto. Kaupunkialueilla pyöräily ja kävely tulee erottaa rakenteellisesti molempien liikennemuotojen turvallisen ja sujuvan liikkumisen turvaamiseksi. Asutuksen läheisyydessä sijaitsevilla vähäisen moottoriliikenteen maanteillä otetaan käyttöön "hollantilaisia kyläteitä", joissa reunoilla on kevyenliikenteen kaistat ja keskellä yksi ajokaista. Myös kevyet sähköajoneuvot ja moottorilla varustetut polkupyörät voivat toimia vaihtoehtona auton käytölle. Pyöräilyyn ja sähköpyöräilyyn on kannustettava reippaasti ja panostettava siihen, että (sähkö)pyörät otetaan käyttöön auton sijaan tulotasosta riippumatta. Autojen romutus-palkkiojärjestelmä on otettava uudestaan käyttöön siten, että romutus-palkkion voi käyttää myös kevyen liikenteen hankintoihin kuten pyöriin ja sähköpyöriin.



4. Energialähteet

4.1 Uusiutuva energiantuotanto

Tulevaisuudessa energiantuotanto perustuu suureksi osaksi uusiutuviin energialähteisiin. Uusiutuvaa energiaa tuotetaan käyttäen auringon valoa, veden ja tuulen virtausta tai biomassaa hyödyksi. Näistä kolme ensimmäistä eivät vaadi erillisen polttoaineen hankintaa ja kuljetusta sekä niillä tuotettu energia on hiilidioksidivapaa.

4.1.1 Aaltovoima

Aaltovoima on vielä kehityksensä alkutaipaleella, mutta mikäli se pystyy lunastamaan kaavaillun potentiaalinsa on se jatkossa merkittävä energiantuotantotapa valtamerien rannikoilla. Aaltovoimalla ei ole Suomessa potentiaalia energiantuotannossa, mutta globaalissa näkökulmassa se voi auttaa vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa.

4.1.2 Aurinkovoima

Aurinkovoimalla tuotetaan sekä sähköä että lämpöä. Aurinkoenergian käytön lisäämiseksi energiayhteisöjen (kts. pientuotanto) vaikutus on merkittävä. Aurinkosähköllä hoidetaan pääosa kotitalouksien kulutuksesta valoisaan aikaan. LED-valojen ja muiden energiatehokkaiden ratkaisujen käyttö mahdollistaa aurinkosähkön riittävyyden kulutustarpeisiin. Ylimääräinen energia varastoidaan akkuihin, vauhti-pöryriin tai muihin välivarastoihin myöhemmää käyttöä varten.

Aurinkolämpökeräimillä ja muilla vastaavilla ratkaisuilla hoidetaan käyttöveden ja lämmitysveden lämmityksestä. Aurinkokeräimillä on vielä matkaa selkeästi kannattavaksi ratkaisuksi. Haasteena on, että aurinkokeräimillä ei voida täysin korvata muita veden lämmitysratkaisuja, koska talviaikaan auringonvaloa on vähän saatavilla, mutta lämmityksen tarve suuri. Tulevaisuudessa aurinkokeräimien avulla voidaan kuitenkin kesäaikaan alentaa vedenlämmityksen kustannuksia.

Aurinkoenergian määrää tulee nostaa ja siksi sekä kotitalouksia että taloyhtiöitä tulee tukea aurinkoenergiaan liittyvissä investoinneissa kuten paneeleissa, keräimissä ja energiavarastoissa. Näin saadaan pientuottajat mukaan tuottamaan energiaa ja kustantamaan osansa investoinneista. Kotitalouksien lisäksi teollisuuden ja esimerkiksi kauppojen energiantarve tulee kattaa mahdollisimman hyvin ympäristöystävällisellä energialla, johon aurinkoenergian sopii hyvin.

Aurinkovoimalla on suuri merkitys vetytalouden kehittämisessä. Aurinkovoimaloiden sähköntuotanto voi aurinkoisina päivinä ylittää sähkönkulutuksen ja tällöin

ylimääräisen sähkön energia voidaan akkujen sijaan muuntaa kemiallisen energian muotoon eli vedyksi.

4.1.3 Bioenergia

Biojätteet ja teollisuuden sivuvirrat on pyrittävä hyödyntämään mahdollisimman täysimääräisesti. Mikäli biomassojen jalostaminen uusiksi hyödykkeiksi ei ole mahdollista, niin tulee ne hyödyntää energiaksi tai biopolttoaineeksi. Biokaasulle ja -polttonesteille on luotava toimivat markkinat fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi. Lannasta, jätteistä ja muusta ylijäämämateriaalista valmistettavista biopolttoaineista tehdään kannattavaa ja niiden käyttöön ohjataan verotuksella sekä tuotannon tukemisella.

Raakapuuta ei riitä rajattomasti, joten puuta ei tule käyttää ensisijaisesti energialähteenä. Sitä tulee hyödyntää hiilivarastona esimerkiksi puurakentamisessa tai kuitumateriaalina. Puurakentaminen vaatii laadukasta tukkipuuta, jota ei saada kasvatettua ilman oikea-aikaisia metsänhoitotoimenpiteitä ja harvennuksia. Harvennus- ja uudistushakkuista saadaan tukki- ja kuitupuun lisäksi energiapuuta.

Alihyödynnettyjen maa-alueiden, kuten entisten turvesoiden, hoitamattomien talousmetsien ja viljelykäytöstä poistuneiden peltojen käyttöä energiakasvien kasvatuksessa on selvitettävä. Ensisijaisesti nämä alueet tulee metsittää, mikäli tämä on mahdollista.

Varaavat takat ja puusaunat kuuluvat suomalaiseen elämäntapaan, eivätkä ole globaalissa mittakaavassa merkittäviä niin päästöiltään kuin edelläkävijämerkityksensä kannalta. Puun pienpolttoa ei siis tule rajoittaa, mutta tehokkaampia ja puhtaampia tekniikoita on tärkeää kehittää ja saattaa käyttöön.

4.1.4 Tuulivoima

Tuulivoimalla pystytään tuottamaan ympäristöystävällistä sähköä kilpailukykyiseen hintaan ja sitä rakennetaan lisää. Tuulivoimalat eivät ole enää voineet hakea syöttötariffijärjestelmään vuoden 2017 jälkeen ja viimeiset syöttötariffit maksetaan vuonna 2029. Tuulipuistoja on kuitenkin toteutettu jo markkinaehtoisesti. Koska voimaloiden suunnittelu herättää kansalaisissa monenlaisia mielikuvia ja ajatuksia, tärkeintä edistämistyötä on oikean tiedon jakaminen. Lisäksi on tartuttava tuulivoimaloiden elinkaaren lopussa oleviin ongelmiin, ennen kuin ne ovat käsillä. Voimaloiden purkamisen vastuunkantajat on oltava selvillä jo ennen rakentamista. Lisäksi tulee tutkia uusiokäyttötapoja käytöstä poistuneille lavoille ja betonille.

Uusia voimaloita sijoittaessa tulee selvittää ympäristön kannalta vähähaittaimmat paikat. Mahdolliset ympäristöhaitat ja kielteiset vaikutukset eri elinkeinoille, kuten lintukuolemat ja poronhoidon haitat, on minimoitava. Esimerkiksi lintukuolemia on

alustavasti onnistuttu ehkäisemään lintututkalla sekä maalaamalla lapoja mustaksi. Myös tuulivoimaloiden haitalliset vaikutukset Puolustusvoimien ja sääpalveluiden tutkiin on huomioitava ja minimoitava.

Keskustanuoret suhtautuu myönteisesti muunkin tyyppisiin tuulivoiman muotoihin, kuten tuuliruuveihin ja korkeisiin tornitaloihin liitettäviin tuulivoimaratkaisuihin. Nämä ovat osin vielä kehitysasteella, mutta ne ovat potentiaalisia vaihtoehtoja, koska niihin ei liity monia sellaisia ongelmia, mitä perinteisiin tuulivoimaloihin. Tämä tekee niistä käyttökelpoisia sellaisiin kohteisiin, jonne perinteiset voimat eivät välttämättä sovellu.

4.1.5 Vesivoima

Vesivoiman merkitys korostuu tulevaisuudessa, sillä uusiutuvien energialähteiden lisääntyessä tarvitaan enemmän nopeasti säädettävissä olevaa säätövoimaa sähköverkon tasapainottamiseksi. Vesivoima on tehokas ja tähän tarkoitukseen sopiva. Näin ollen olemassa oleva vesivoimakapasiteetti on ylläpidettävä, mutta samalla kehitettävä mahdollisuuksia vaelluskalojen kululle kalaportaiden tai muiden vastaavien keinojen avulla. Kaikkiin merkittäviin vesivoimajokiin on asennettava tarvittavat rakenteet vaelluskalojen esteettömän kulun varmistamiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Erikseen on huomioitava pienvesivoimat, joiden vuosituotanto on kokonaisuuden kannalta mitätön, mutta jotka silti aiheuttavat ympäristöarastusta. Niistä on siksi luovuttava, jos säilyttämiselle ei ole ympäristöllistä perustetta. Useimmiten näiden voimaloiden alasajo on perusteltua, kun ne tulevat käyttöikänsä päähän. Koska purkamisesta aiheutuu kustannuksia, valtion tulee myöntää harkinnanvaraista tukea ympäristön ennallistamiseksi. On myös otettava huomioon, että alueen luonto on ajan saatossa sopeutunut padon taakse muodostuvaan altaaseen, jossa voi olla hyvinkin monimuotoista elämää. Purkaminen voi siis joissain tapauksissa olla myös ympäristölle haitallista, eivätkä kaikki vesivoimat estä vaelluskalojen kulkua, koska kaikissa vesistöissä ei vaelluskaloja esiinny. Näistä syistä purkaminen ei saa olla ainut vaihtoehto. Varsinkin jos valtio harkitsee tuen myöntämistä, on syytä tehdä arvio muutoksen vaikutuksista paikalliseen luontoon, ja päättää jatkosta vasta kun tietoa on kylliksi käytettävissä.

4.1.6 Syvämaalämpö ja maalämpö

Syvämaalämpö eli geoterminen energia on nähtävä yhtenä osana tulevaisuuden energiaratkaisuja. Suomessa on pilottihankkeita, kuten ST1:n syväreikä Otaniemessä, mutta niiden onnistumisen varmistaminen vaatii vielä tutkimusta ja kehitystä. Syvämaalämpö voi tulevaisuudessa olla erittäin merkittävä lämmön tuotantotapa ja sitä voidaan hyödyntää kaukolämmössä korvaamaan esimerkiksi kivihieillä tai

öljyllä tuotettua lämpöä. Myös perinteisemmät pienemmän mittakaavan maalämpöjärjestelmät ovat ympäristöystävällinen ja kustannustehokas lämmöntuotantotapa esimerkiksi omakotitaloissa ja taloyhtiöissä.

4.2 Fossiiliset polttoaineet

Fossiilisista polttoaineista on päästävä eroon mahdollisimman nopeasti. Luopumista varten on edistettävä päästökauppaa, lisättävä veroja ja asetettava selkeitä tavoitteita eri fossiilisista polttoaineista luopumiselle. Kieltojen ja rajoitusten lisäksi tarvitaan kannustimia korvaavia investointeja varten, kuten tukemalla uusiutuvan energian muotoja sekä puhtaan energiantuotannon kehittämistä.

4.2.1 Kivihiili

Suomi luopuu kivihiilen energiakäytöstä vuonna 2029. Euroopan unionissa on luovuttava kivihiilestä samalla aikataululla. Siirtymä kivihiilestä pois on hoidettava oikeudenmukaisesti. Tämä vaatii määrätietoista työtä koko Euroopan tasolla.

4.2.2 Maakaasu

Maakaasua käytetään tällä hetkellä sähköntuotannossa, kaukolämmössä ja teollisuudessa. Maakaasu on fossiilisista polttoaineista vähiten hiilidioksidipäästöjä aiheuttava polttoaine. Suomessa maakaasusta tulee luopua vuoteen 2049 mennessä ja tarvittavilta osin korvattava biokaasulla.

Maakaasun liikennekäytöstä on luovuttava mahdollisimman nopeasti. Maakaasusta luopuminen edistäisi biokaasun asemaa liikennekäytössä ja mahdollistaisi käyttövoimaverovapautuksen biokaasuautoille.

4.2.3 Turve

Turve tuottaa 50–60 prosenttia koko maataloussektorin päästöistä. Turpeenpolton päästöt ovat jopa kivihiilen päästöjä suuremmat. Turpeen nostolla on haittansa myös alueidensa ekosysteemeille. Turpeen energiapoltoa luovuttaessa Suomen on huomioitava turpeen polton lopettamisen aluetaloudelliset vaikutukset ja vaadittava Euroopan komission esittämästä oikeudenmukaisen siirtymän rahastosta tukea turpeen poltosta luopumiseen. Siirtymärahasella rahoitetaan investointeja, joilla autetaan fossiilisten polttoaineiden arvoketjuista riippuvaisia työntekijöitä ja yhteisöjä. Turpeen poltosta on luovuttava vuoteen 2029 mennessä, luopumisajan ollessa sama kuin kivihiilellä. Turve-elinkeinon harjoittajat ansaitsevat tukea siirtymävaiheeseen. Siirtymärahaso-osuuden voi kohdistaa turvetuotannossa työskennelleiden työntekijöiden uudelleen kouluttamiseen tai paikallisten yhteisöjen ja yritysten toiminnan sopeuttamiseen. Äärimmäisissä energiakriiseissä on kuitenkin

voitava turvautua turpeeseen ja tuotannon uudelleen käynnistämiseen.

4.2.4 Öljy

Öljystä on päästävä eroon mahdollisimman pian päästökaupan ja verotuksen keinoin. Parhaiten öljystä päästään eroon, kun sille on olemassa vaihtoehtoisia teknologioita, jotka ovat taloudellisesti kannattavia.

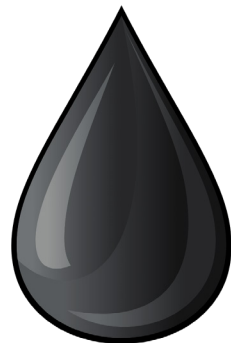
4.3 Ydinvoima

Ydinvoimalla on tulevaisuutta, mutta nykyinen uraanin fissioreaktioon perustuva ydinvoima tulee tiensä päähän tämän vuosisadan lopussa. Siihen mennessä sen ovat korvanneet muut ydinvoiman muodot, kuten toriumreaktorit ja jopa fuusiovoima. Torium korvaa uraanin fissiovoimaloiden energialähteenä ja siihen luotetaan uusien ja suurten energiainvestointien osalta. Toriumin puoliintumisaika on huomattavasti lyhyempi kuin uraanilla ja sen haitallinen säteily kestää huomattavasti lyhyemmän ajan kuin uraanilla. Siten toriumin käyttö myös pienentää ydinjätteen varastointikapasiteetin tarvetta.

Fuusioreaktoreista on puhuttu jo kauan, ja kaupallinen käyttö on ollut jatkuvasti muutaman kymmenen vuoden päässä. Toistaiseksi on odotettava ja kohdistettava fuusioreaktorille tutkimus-, kehitys- ja innovaattorahoitusta.

Nykyisten uraanipohjaisten ydinvoimaloiden käyttöikä maksimoidaan, mutta niistä on osattava luopua osana siirtymistä pois uraanista. Uusia ydinvoimaloita voidaan rakentaa korvaamaan nykyisten poistuvaa kapasiteettia sekä vastaamaan kasvavaan energiankulutukseen.

Toriumvoimaloiden lisäksi ydinvoiman käyttöä suunnataan pienydinvoimaloihin, joita käytetään joko lähialueen kaukolämmön tuotantoon tai suurten alusten kuten rahtilaivojen käyttövoimana. Pienydinvoimaloiden lupaehtoja ja niihin liittyvää lainsäädäntöä pitää tarkastella ja mahdollisesti keventää, jotta niiden rakentaminen on tulevaisuudessa mahdollista Suomessa.



5. Teknologia ja tulevaisuus

Energiajärjestelmän eteenpäin kehittyminen vaatii teknologista kehitystä. Teknologian tulee vastata sähkön ja lämmöntuotannon päästövähennystarpeeseen. Teknologialta vaaditaan myös ratkaisut energiaomavaraisuuteen ja energiantuotannon hajautukseen. Ennen kaikkea energiajärjestelmän on oltava stabiili ja luotettava, mutta myös energiakustannusten kohtuuhintaisuudesta on pidettävä huolta. Näistä syistä on tärkeää panostaa muun muassa pienydinvoimaloiden, energian varastoinnin ja puun pienpolton kaltaisiin kohteisiin tutkimuksessa ja kehityksessä.

5.1 Tutkimus- ja kehitystyö

Korkeakoulut ja valtion tuotekehitystoiminta (VTT) ovat avainasemassa. Tuotekehityksessä tarvitaan valtion lisäksi myös muita tahoja, kuten yrityksiä. Valtion tukea uusille energia-innovaatioille on jatkettava, ja pyrittävä ohjaamaan ne lupaaviin uusiin tekniikoihin, joihin muut eivät kenties uskalla investoida. Tuet kohdennetaan kokonaisuudessaan tutkimukseen, tuotekehitykseen ja uusien teknologioiden pilottikokeiluihin.

Kehittyneen teknologian vienti auttaa pienentämään päästöjä kaikkialla maailmassa, ja tarjoaa taloudellisia mahdollisuuksia. Siksi teknologiaviennin tulee olla aktiivista ja kunnianhimoista. Teknologiavienti on erityisesti yritysten vastuulla, mutta valtion tulee sopivissa määrin avustaa ja fasilitoida vientikumpanuuksia.

Teknologioiden kehityksessä avoimuus uusille tekniikoille ja menetelmille on tärkeää, jotteimme tyrmää potentiaalisia ratkaisuja ilman tarvittavaa asiantuntemusta. Uudet teknologiat ovat usein alussa kalliita ja kannattamattomia, mutta kehityksen kautta niiden ominaisuudet paranevat ja tuotantokustannukset laskevat. Hyvänä esimerkkinä tästä on aurinkopaneelien kehityskulku. Myös olemassa olevien ja perinteisempien teknologioiden tuotekehityksen potentiaalia ei saa jäädä hyödyntämättä.

5.2 Koulutus

Energiasectori näkyy kaikilla koulutusasteilla aina peruskoulusta toisen asteen oppilaitosten kautta korkea-asteelle. Peruskoulun suorittaneen tulee ymmärtää pääperiaatteet energiasta ja ilmastonmuutoksesta. Nuorelle tulee antaa riittävät tiedot ja taidot arjen energiankäyttöön ja energiansäästöön liittyen. Peruskoulussa energian tuotannon perusteisiin tutustutaan esimerkiksi teknisen työn tai fysiikan oppitunneilla käytännön kautta rakentamalla aiheeseen liittyviä harjoitustöitä.

Toisen asteen oppimistavoitteet eriytyvät ammatillisissa oppilaitoksissa ja lukioissa. Ammatillisten oppilaitosten tulee taata energia-alan laitosten käyttö- ja huolto- tehtäviin tarvittava ammattitaito. Lukio-opinnoissa käsitellään energiantuotantoa

ja tuotantomuotojen eroja erityisesti fysiikan ja maantiedon opinnoissa.

Korkeakouluissa tulee tutkia ja osaltaan kehittää energiaratkaisuja, energiatehokkuutta ja energiantuotantoa. Niillä tulee olla autonomia tutkimuskohteidensa suhteen. Tutkimuksen lisäksi korkeakoulut tuottavat osajia tuotantolaitosten käyttäjiksi, asiantuntijoiksi, suunnittelijoiksi ja kehittäjiksi.

5.3 Energiatehokkuus

Hukkaenergia ei ole millekään osapuolelle hyödyllistä, joten yksi tutkimuksen ja kehityksen kärkihankkeista tulee olla energiahäviöistä eroon pääseminen koko energiasektorilla. Hukkaenergia on sekä talouden, ilmaston ja ympäristön kannalta negatiivista. Energiantuotannossa on pyrittävä aktiivisemmin korkeampaan hyötysuhteeseen. Energian kuluttajissa, kuten rakennuksissa taas on pyrittävä suurempaan energiatehokkuuteen esimerkiksi lämpöhäviöiden minimoimisena. Energiahävikki nostetaan yhdeksi suureksi puheenaiheeksi.

5.4 Kiertotalous ja materiaalien käyttö

Kiertotalouden edistämisellä ja kulutuksen vähentämisellä vastataan energiaongelmiin toisesta suunnasta: vähennetään energian tarvetta. Energian ja luonnonvarojen kestävä käyttö edellyttää kierrättämistä. Tuotteen tai tavaran matka ei tule olla raaka-aineesta hyödykkeeksi ja siitä roskiin, vaan materiaalit on uusiokäytettävä mahdollisimman tehokkaasti. Tämä edellyttää toimivaa kierrätysjärjestelmää, mutta myös kierrätettäviä hyödykkeitä, esimerkiksi vain yhdestä kuidusta valmistettuja kankaita. Toki joidenkin materiaalien kierrätys voi vaatia enemmän energiaa kuin neitseellisen materiaalin käyttäminen, mutta tällöin tulee miettiä muitakin osa-alueita kuin energiankäyttöä.

Neitseellisten raaka-aineiden kulutuksen vähentämisellä saadaan parannettua hyödykkeiden hyötysuhdetta ja pienentämään energiaa vaativaa uutta tuotantoa. Loistava esimerkki tästä on alumiinisten juomatölkkiä kierrätys, joka on nykyisellään kattaa 95% tölkkiä kokonaismäärästä. Alumiinin uusiokäyttö kuluttaa vain 5% energiamäärästä, joka kuluisi uuden alumiinin valmistamiseen malmista.

5.5 Älykkäät verkot

Tulevaisuuden sähköverkko tarvitsee entistä enemmän älyä. Erityisesti uusiutuvat energiamuodot tuovat tarpeen verkon älykkyydelle, koska energian tuotantomäärät vaihtelevat suuresti säätilan mukaan ja mahdollisuus tuotannon säätelyyn vastaamaan kysyntää on rajallinen. Älyä vaatii myös todellinen energiantuotannon mahdollistaminen kotitalouksille.

Sähkön varastointi on osa älykästä sähköjärjestelmää. Varastoinnille on tarve kun uusiutuva sähköntuotanto on niin suurta että se ylittää sähkön kysynnän. Varastointiin voi soveltua esimerkiksi akuista koostuvat sähkövarastot, sähköverkkoon

liitetyt kotien akut ja sähköautojen akut, suuret vauhtipyörät ja vedyn valmistus sähköstä.

Kysynnänjoustolla voidaan tasoittaa huippukulutuspiikkejä ja jo nykytekniikalla on mahdollista osallistaa yrityksiä ja kotitalouksia siirtämään sähkön kulutustaan pois ajankohdista, joissa sähkön kysyntä on suurinta.

5.6 Tulevaisuus lähestyy – futuristiset suunnitelmat

Jo 1900-luvun alussa pohdittiin, millainen maailma olisi vuonna 2000. Osa ennustuksista on toteutunut ja osa taas jäänyt toteutumatta. Esimerkiksi videopuhelut ja siivousrobotit ovat tätä päivää, mutta lentävät palomiehet ja taksit ovat jääneet toteutumatta. Tämänkään kappaleen hahmottelemat ideat eivät tule toteutumaan lähiaikoina, eikä osa ehkä koskaan. Silti jatkuva halu kehittyä kohti parempaa, into unelmoida vie ihmiskuntaa eteenpäin. Kunkin hetken hulluimmat ideat ovat tulevaisuudessa olleet täyttä todellisuutta.

Tulevaisuuden yhteiskunnassa yhteyttäminen eli fotosynteesi on läsnä elollisten kasvien lisäksi myös muutoin elottomissa materiaaleissa. Ajoneuvot lataavat aurinkopaneelien avulla itseään ja tuottavat keinotekoisien fotosynteesin avulla hapetta ympärilleen ja varastoivat energiaa akkuihin. Samalla tavalla rakennukset tuottavat energiaa katolla, seinissä ja ikkunoissa olevien aurinkoenergiaa talteenottavien pintojen avulla.

Energiaverkkojen ylijäämäenergia voidaan hyödyntää yleishyödyllisiin hankkeisiin kuten hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin. Tällöin pienikin ylijäämätuotanto on kannattavaa syöttää verkkoon, kun siellä on aina tahoja valmiina käyttämään syötetyn energian.

Globaalisti energiaa tuotetaan alueellisten vahvuuksien mukaan poislukien fossiiliset energialähteet, joita ei tietenkään käytetä. Energia siirretään siirtoverkkoja ja muita siirtotapoja hyödyntäen sinne, missä energialle on tarvetta.

Suomi valmistautuu Pohjoismaisen Nordpool-sähköpörssin yhteenliittymiseen Keski-Euroopan sähkömarkkinoille kasvattamalla huomattavasti omaa ydinvoiman tuotantokapasiteettiaan. Tuotannon kasvattamisen lisäksi tulee rakentaa väkevät siirtoyhteydet Suomesta Saksaan ja Puolaan joko merikaapelien tai Baltian kautta kulkevalla siirtolinjalla. Näin Suomi kasvattaa merkitystään eurooppalaisena energiantuottajana ja ympäristökelijänä, kun Saksa ja Puola voivat korvata hiilivoimaansa puhtaalla ydinenergialla.

Pienvesivoimalat kokevat uuden tulemisen, kun virtaavasta vedestä otetaan kohtuudella energiaa talteen. Vesivoima ei saa aiheuttaa merkittävää haittaa eliöstölle eikä estää esimerkiksi vaelluskalojen etenemistä.

Lentoliikenne hoidetaan sähköllä toimivilla lentoaluksilla. Zeppelinit palaavat taivaalle nykytekniikan turvin huolehtimaan rahtikuljetuksista ja leppoisista ilmaristeilyistä vaikkapa revontulten ihastelua varten. Pienikokoiset henkilökuljettimet ja niiden laskeutumis- ja latausalustat muodostavat uusia haasteita kaavoitukselle.

Hyperloopilla eli tyhjiöputkijunalla voidaan korvata lentoliikenne nopeana yhteytenä esimerkiksi Helsingin ja Tukholman välillä sekä Helsingin ja Levin välillä.

Aurinkoenergiaa on pidetty osittain soveltumattomana Suomen leveyspiireille. Tulevaisuus muuttaa tilannetta, kun aurinkopaneelit tuottavat sähköä entistä tehokkaammin ja tuotettu sähkö saadaan varastoitua käytettäväksi vuoden pimeimpään aikaan. Aurinkopaneelipellit voidaan valaista talven pimeydessä avaruuteen sijoitetuilla avaruuspeileillä, mikä mahdollistaa pidennetyn tuotantoajan. Peilejä tulee käyttää kuitenkin kohtuudella, jotta peltojen ympäristövaikutukset saadaan pidettyä alhaisina ja jotta ulommilla taivaankappaleilla asuvien yhdyskuntien kanssa pysyvät välit sopuisina – heilläkin on oikeus aurinkoon Yhdistyneen aurinkokunnan (YA) energiajulistuksen turvin.





6. Tulevaisuuden jana

Tulevaisuuden jana asettaa Suomen tärkeimmät askelmerkit siirtymisessä tulevaisuuden energiajärjestelmään.

- 2029 - Kivihiilestä ja turpeen energiakäytöstä luovutaan
- 2030 - Vaelluskalat pääsevät kaikkien vesivoimapatojen ohi
- 2032 - Suomen lossiliikenne on hiilineutraalia
- 2035 - Suomi on hiilineutraali
- 2036 - Suomen lentoliikenne on hiilineutraalia
- 2043 - Suomen tieliikenne on hiilineutraalia
- 2044 - Suomen vesiliikenne on hiilineutraalia
- 2045 - Öljystä luovutaan
- 2047 - Suomen lentoliikenne enimmäkseen sähköistä
- 2049 - Maakaasusta luovutaan
- 2050 - Suomi on irtaantunut täysin fossiilisista polttoaineista
- 2100 - Suomen viimeinen uraanireaktori puretaan
- 2150 - Yhdistyneen aurinkokunnan energiajulistus

The image features a dark, atmospheric night scene. A bright, glowing light source is visible on the right side, creating a strong lens flare and illuminating the surrounding area. The background is filled with numerous small, out-of-focus light points, suggesting a starry sky or a cityscape at night. A large, curved, dark structure, possibly a part of a building or a bridge, dominates the left and bottom portions of the frame. The overall color palette is dominated by deep blues, blacks, and warm oranges from the light source.

**KESKUSTA
NU♥RET**