

M9

Energiasuunnittelu



Lähde: StMUG et al. 2010

Sisältö

1. // Johdanto

1.1 Motivaatio energiasuunnitteluun

1.2 Energiasuunnittelun tavoitteet

2. // Energiasuunnittelun menettelytavat

2.1 Kaupunkisuunnittelu: mitkä ovat sidosryhmät?

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet

3. // Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.1 GIS:iin perustuvat mahdollisuudet

3.2 Esimerkki

Johdanto

1. Johdanto

1.1 Motivaatio energiasuunnitteluun

Ilmastonmuutos

- Ilmastonmuutos vaikuttaa jokaiseen Euroopan alueeseen, mutta eri alueilla sen vaikutus on erilainen (esim. Pohjois-Eurooppa lämpenee, Etelä-Eurooppa kuivuu).

Fossiilisten energioiden rajallisuus

- Noin 80-90% sähköstä tuotetaan fossiilisesta energiasta (sis. ydinvoima).
- Kaupunkialueet käyttävät suurimman osan energiasta asumiseen, liikkumiseen ja talouteen
- Tällä hetkellä uusiutumattomiin energioihin ja niiden tuontiin erittäin voimakas riippuvuus

1. Johdanto

1.2 Energiasuunnittelun tavoitteet

Energian säästö ja tehokkuus

Uusiutuvien energiasysteemien leviäminen

Kestävä energiajakelu

Energiaan liittyvien muutosten nopea käyttöönotto

Vähenevä riippuvuus fossiilisesta energiasta

Uusiutuvat energiat paikallisen talouden ja työllisyyden virikkeenä

2. Energiasuunnittelun menettelytavat

2.1 Kaupunkisuunnittelu: mitkä ovat sidosryhmät?

Energiasuunnittelu on poikkisektorillinen tehtävä ja se sisältää useiden eri ammattien taitoja:

- Energiasektori
- Ympäristöasiat
- Kaupunkirakentaminen ja -suunnittelu
- Arkkitehtuuri
- Logistiikka

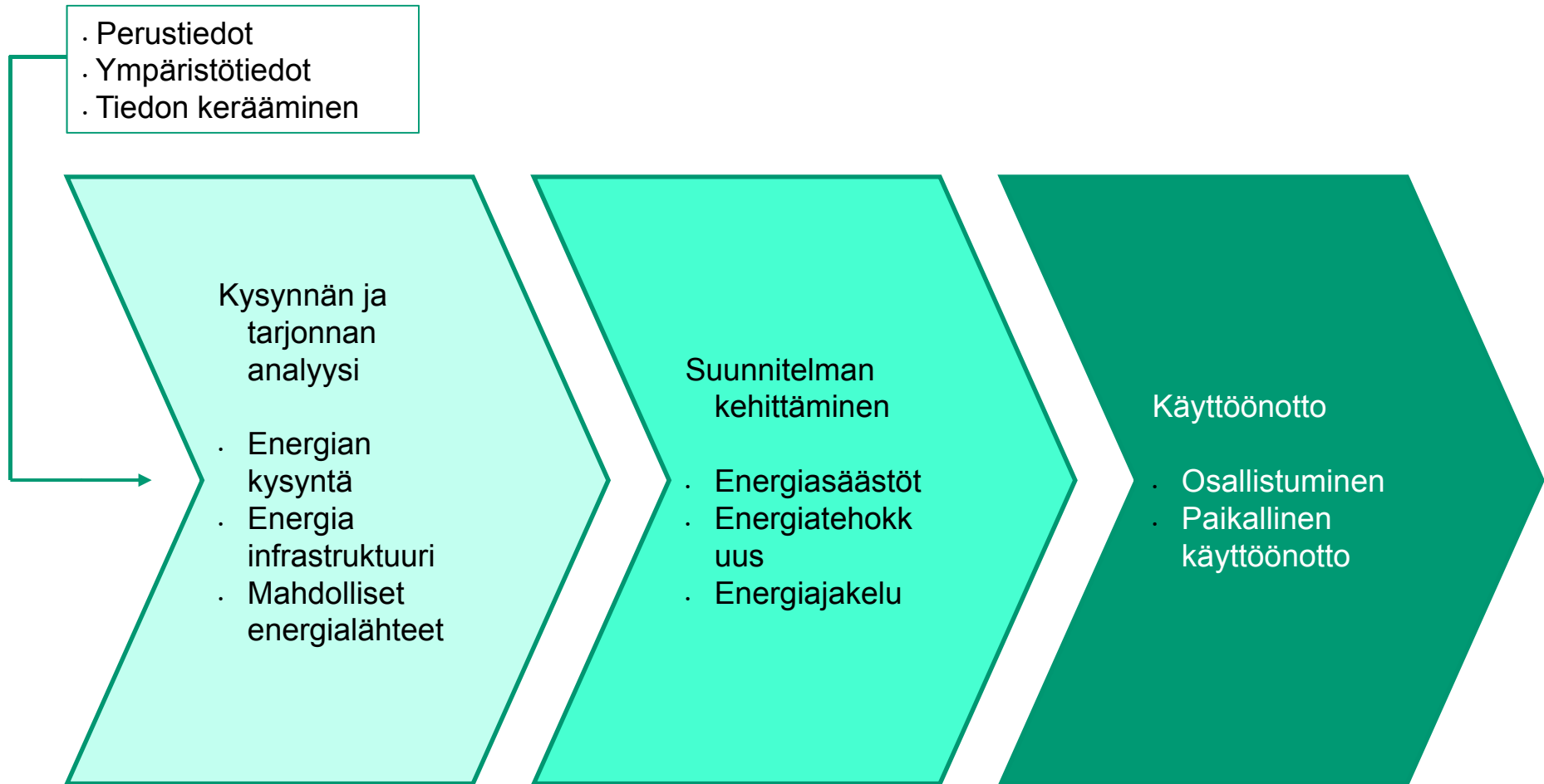
Energiasuunnitteluun sisältyy monia tekijöitä:

- Suunnittelu
- Koordinointi
- Analysointi
- Prosessin johtaminen
- Konsultointi
- Lakiasiat
- Opetus
- Insinööritaidot

Energiasuunnittelun menettelytavat

2. Energiasuunnittelun menettelytavat

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet



2. Energiasuunnittelun menettelytavat

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Perustiedot

Esimerkkietoa GIS-pohjaisiin sovelluksiin

- Visuaalisointimateriaalia: **digitaalikartat**



Digitaalikarttojen sisältö:

- Palstojen rajat
- Rakennukset (numerointi)
- Katujen nimet
- Maankäytön tyypit
- Vesireitit ja luonnon muodostamat rakennelmat

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Perustiedot

Esimerkkietoa GIS-pohjaisiin sovelluksiin

- Visuaalisointimateriaalia: **ilmakuva**



Ilmakuvan sisältö:

- Vedet ja luonnon muodostamat rakenteet
- Maankäyttö
- Asuminen, infrastruktuuri ja maanviljelys

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Paikkatiedot

Esimerkkietoa GIS-pohjaisiin sovelluksiin

- Visuaalisointimateriaalia: **rakennustyyppisuunnitelma**



Suunnitelmien sisältö:

- Asutuksen maankäyttö
- Rakennusten rakenne
- Tiheys ja korkeus

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Tiedon kerääminen

Useita mahdollisia tapoja kerätä tietoa julkisesta tai yksityisestä lähteestä:

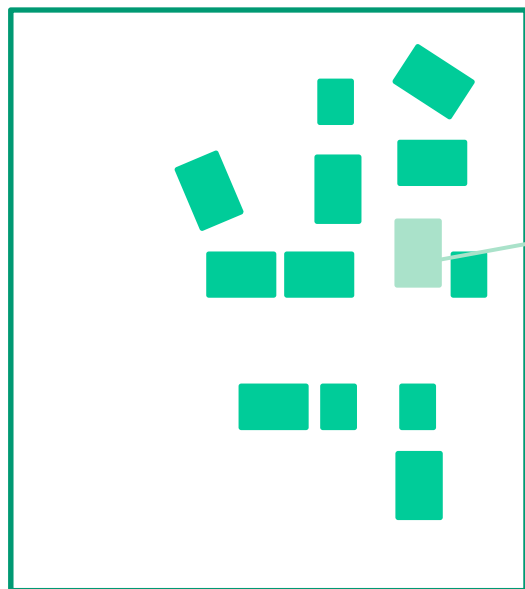
- Paikalliset asunto-, asukas-, kauppaja- ja teollisuusviranomaiset
- Rakennusviranomainen
- Yleisjakelija (energia, vesi)
- Talouden edistäminen
- Yksityinen talonrakennus (yhtiöt, arkkitehdit)

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Tiedon kerääminen

Esimerkkejä GIS-pohjaisiin sovelluksiin tarvittavasta tiedosta:

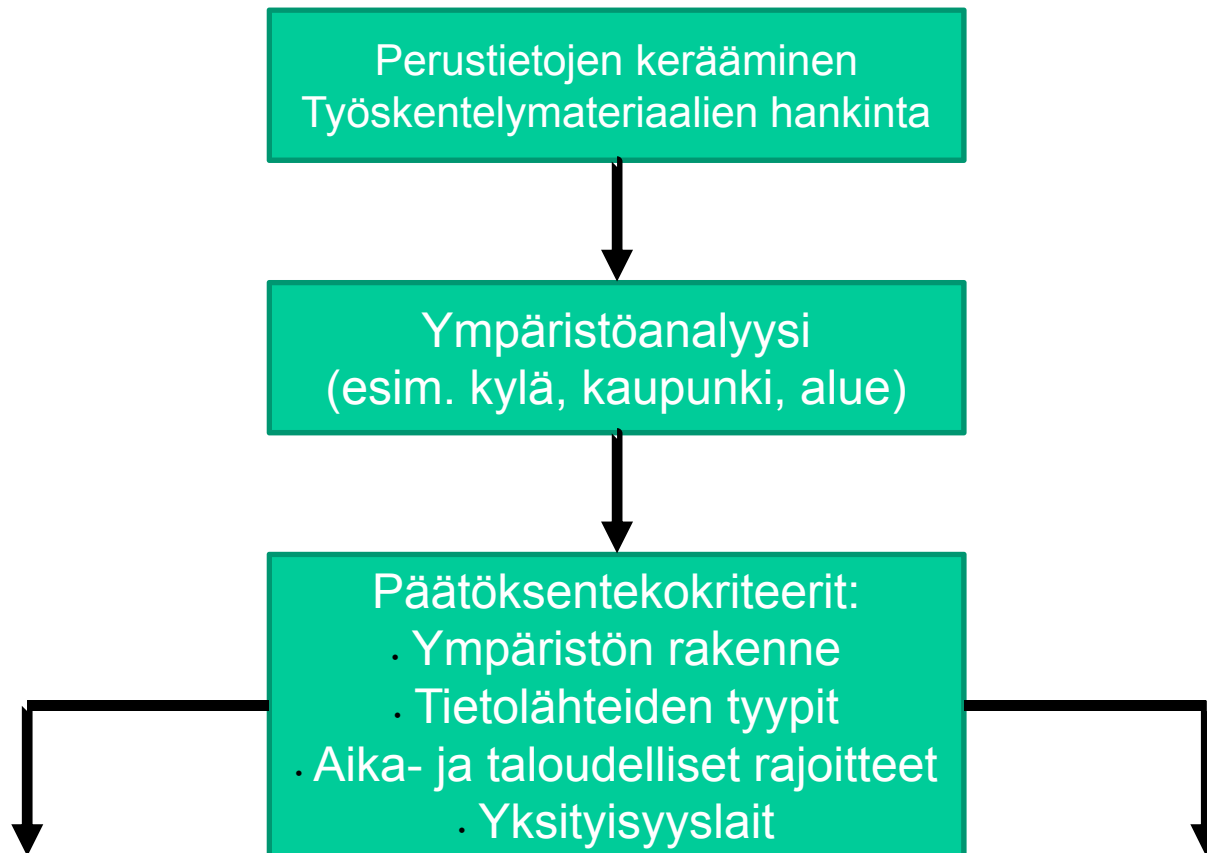
- Analysoitavaa tietoa (esim. **energian kulutus**, energainfrastruktuuri)



ID	Katu	Numero	Kulutus (kWh/a)
1	Pääkatu	5	45.000
2	Pääkatu	7	50.000
3	Pääkatu	9	30.000
4	Sivukatu	2	70.000
5	Sivukatu	4	55.000
6	Sivukatu	6	45.000

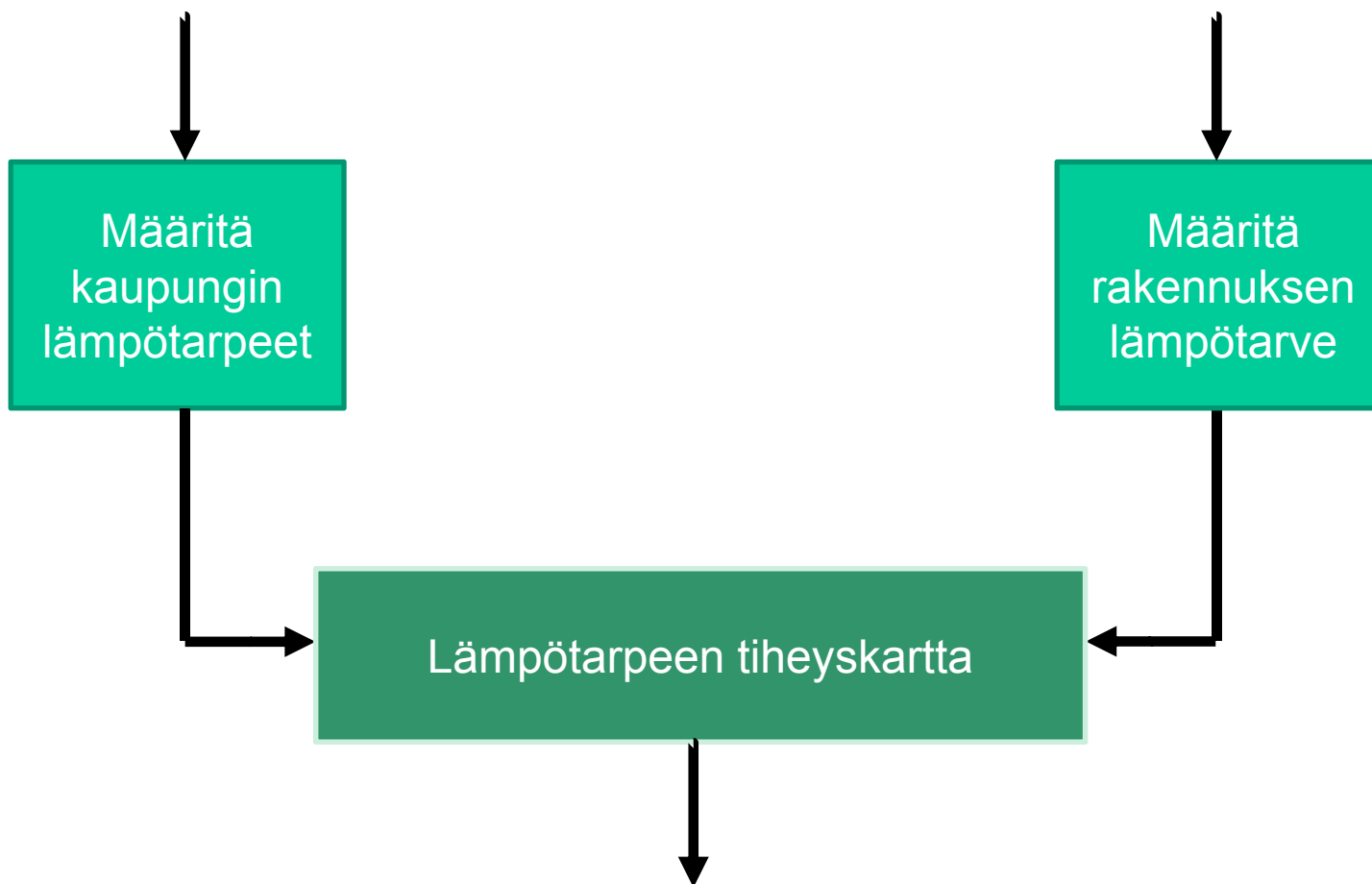
2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 1: Kaluston ja potentiaalin analysointi



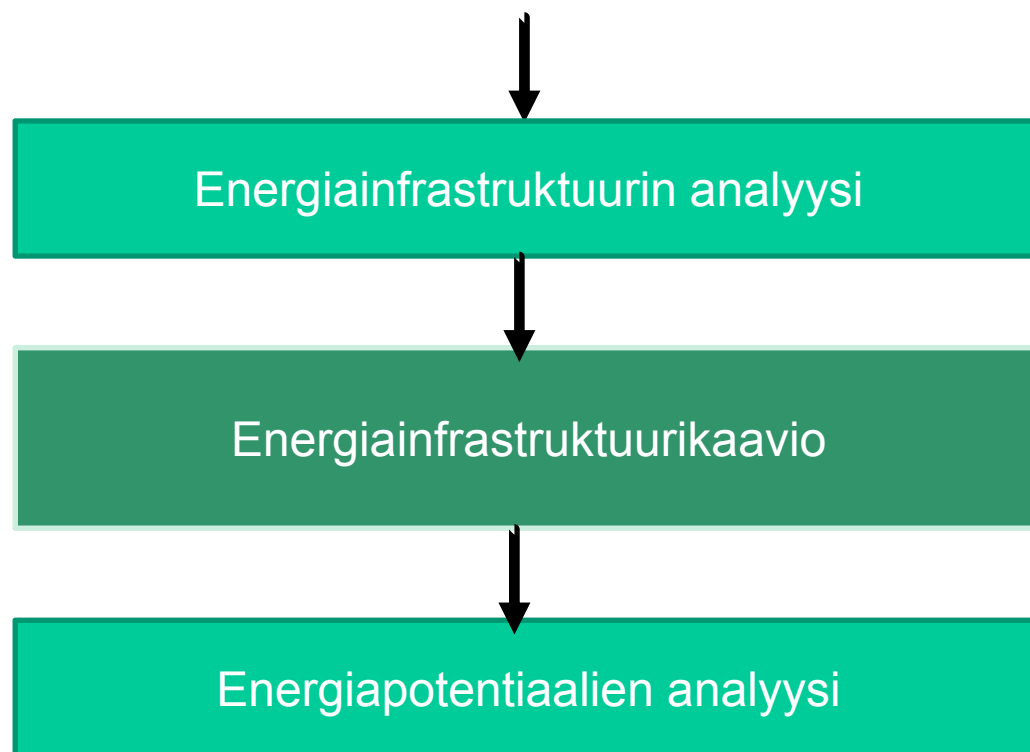
2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 1: Energiakaluston ja potentiaalin analysointi



2. Energiasuunnittelun menetelmät

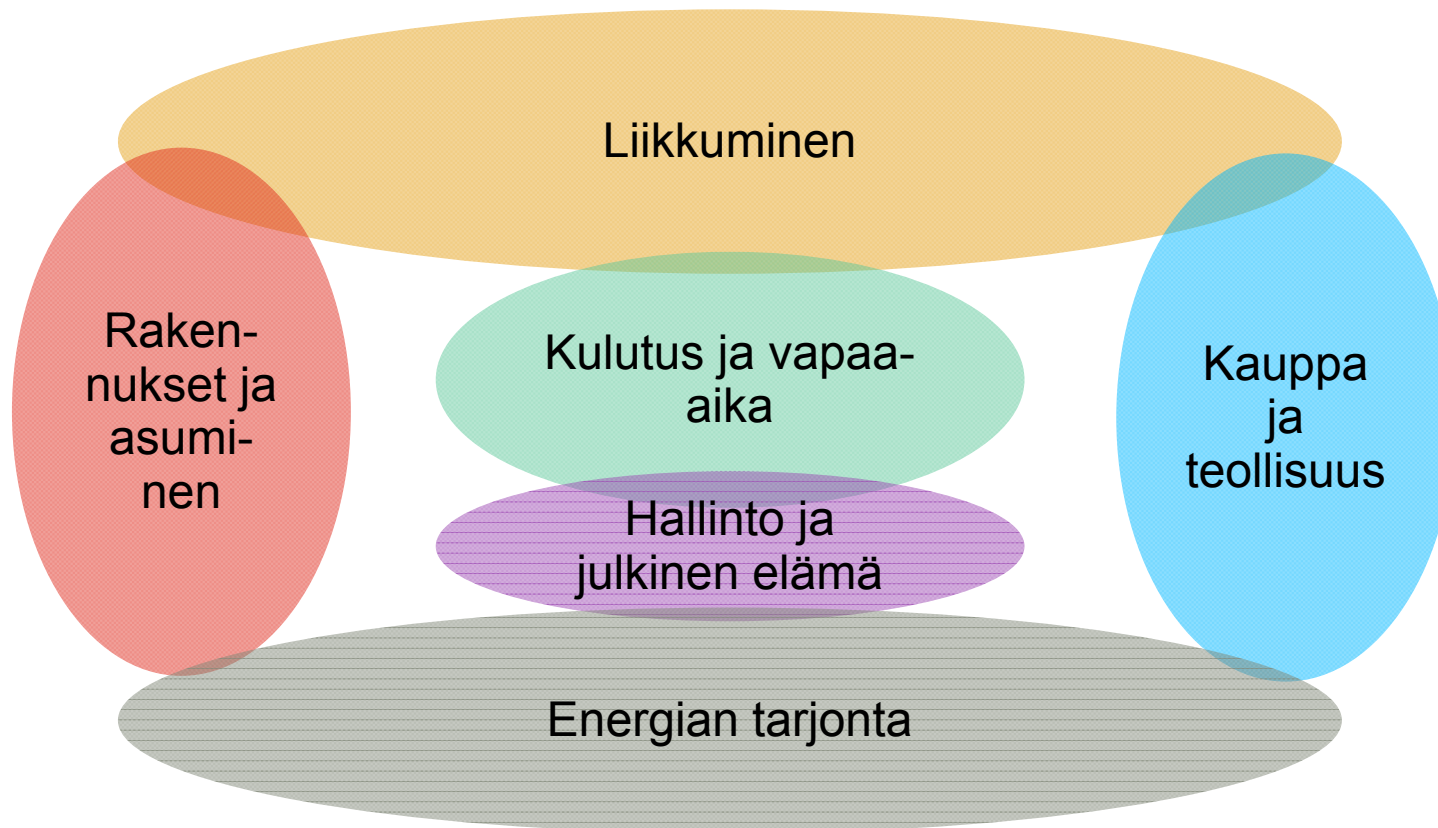
2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 1: Energiakaluston ja potentiaalin analysointi



2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 2: Suunnitelman kehittäminen

Energiasuunnittelu koskee useita kaupungin sektoreita, jotka tuottavat suurimman osan hiilidioksidipäästöistä:



2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 2: Suunnitelman kehittäminen

Energiasuunnitelman kehittäminen sisältää eri toimintoja ja menetelmiä
(Vaihtoehtojen valinta)

Rakennukset ja asuminen (valtio):

- Säännöllinen konsultointi
- Rakennusten kunnostus
- Modernisointi
- Rahallinen avustus

Rakennukset ja asuminen (uusi):

- Kestävyyden kriteerit
- Alhaisen energiatarpeen tekniikat
- Energiakulutuksen kontrollointi

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 2: Suunnitelman kehittäminen

Energiasuunnitelman kehittäminen sisältää eri toimintoja ja menetelmiä
(Vaihtoehtojen valinta)

Liikkuminen:

- Yhdistetty liikennehallinto (esim. yksityinen ja julkinen liikenne)
- Autot: liikennettä ja pysäköintiä koskevat älykkäät ratkaisut
- Julkinen liikenne: yhteydet yksityiseen liikenteeseen
- Tietopalvelut ja mielikuvakampanjat

Kauppa ja teollisuus:

- Verkostoidaan kestävän kehityksen yhtiöitä
- Yritysmaailman omavaraisuus ja energian jako
- Hyötykäyttöisen energian tuotantotehon maksimointi (lämpö ja sähkö)

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 2: Suunnitelman kehittäminen

Energiasuunnitelman kehittäminen sisältää eri toimintoja ja menetelmiä
(Vaihtoehtojen valinta)

Energian jakelu:

- Tehokas jakelu julkisiin ja yksityisiin tiloihin
- CHP:n täysi käyttö konsultoimalla ja yhdistämällä sidosryhmiä
- Tiedotuskampanjat: uusiutuvat energiat kaupunkiympäristössä
- Infrastruktuurin ja tekniikoiden modernisointi
- Tehokas tilojen käyttö

2. Energiasuunnittelun menetelmät

2.2 Energiasuunnittelun vaiheet – Vaihe 3: Käyttöönotto

Suunnitelma on yhä alustava / ei lainvoimainen.

- Tee pitkäaikainen suunnitelma energian kulutuksen vähentämiseksi
- Varmista jatkuva energianjakelu laajennettaessa uusiutuvien energioiden käyttöä

Suunnitelmasta on tultava lainvoimainen:

- Virallinen (laillinen) kaupunkisuunnittelun instrumentti
- Sopimukset vastuullisten toimijoiden kanssa, esim. hallintoviranomaiset, laitokset, yhtiöt.
- Asukkaiden ja sidosryhmien osallistuminen
- Kohteiden suunnittelu (rakennukset)
- Kuluttajien toimintatavat: päivittäinen energian kulutus

Sovitusta strategiasta on tultava sitova laki!

Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.1 GIS:iin perustuvat mahdollisuudet

Mikä on GIS?

- GIS (geographic information system) on tietokonepohjainen järjestelmä, jossa on atk-laitteisto, ohjelmisto ja tieto.

Mikä on GIS?

- GIS mahdollistaa kaikenlaisen ympäristöinformaation esittämisen.

Miksi GIS:iä käytetään energiasuunnittelussa?

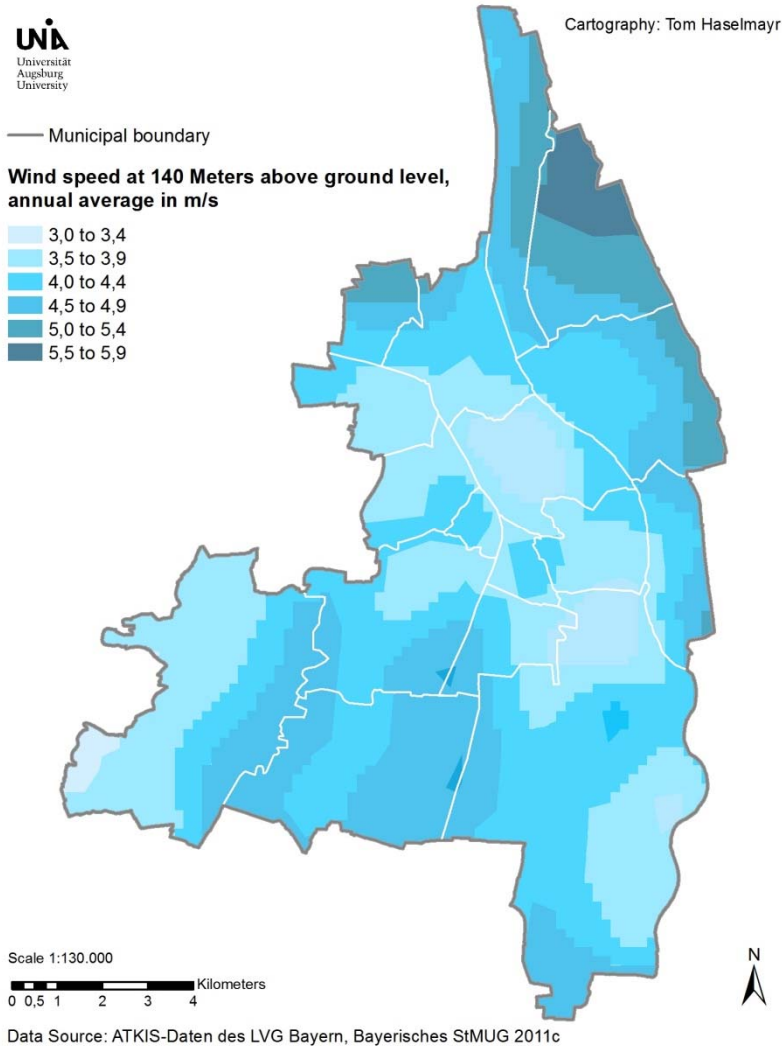
- Käytetään apuna tarkoissa energiasuunnittelun tehtävänannoissa, joissa yhdistetään maantieteelliset, julkiset tai yksityiset tilastot, ympäristöllisesti ja ajallisesti
- GIS voi tuoda esiin esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden sijaintikohteita, rakenteita ja kapasiteetteja.

Kuinka käyttää GIS:ä (yleisesti)?

- Vaihe 1: Tiedon kerääminen ja tallentaminen
- Vaihe 2: Tiedon muuntaminen ja esittäminen
- Vaihe 3: Ympäristöanalyysi ja tiedon prosessointi

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.2 Esimerkki: Tuulivoiman suunnittelu Augsburgissa/Saksassa



1. Tuuliolosuhteiden analysointi

Keskimääräisen tuulen nopeuden määrittäminen

Vaikuttavat parametrit:

- Rakennustiheys
- Lämpöaktiivisuus (turbulenssi)
- Mikroilmaston hyödyt ja -haitat (paikallisesti)

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.2 Esimerkki: Tuulivoiman suunnittelu Augsburgissa/Saksassa

2. Suunnitelman ulkopuolelle jätettävien alueiden määrittäminen:

- Suojeltu luontokohde
- Luonnonsuojelualueet
- Tuulivoimakiellot

Maankäytön eri intressiryhmien keskinäinen kilpailu:

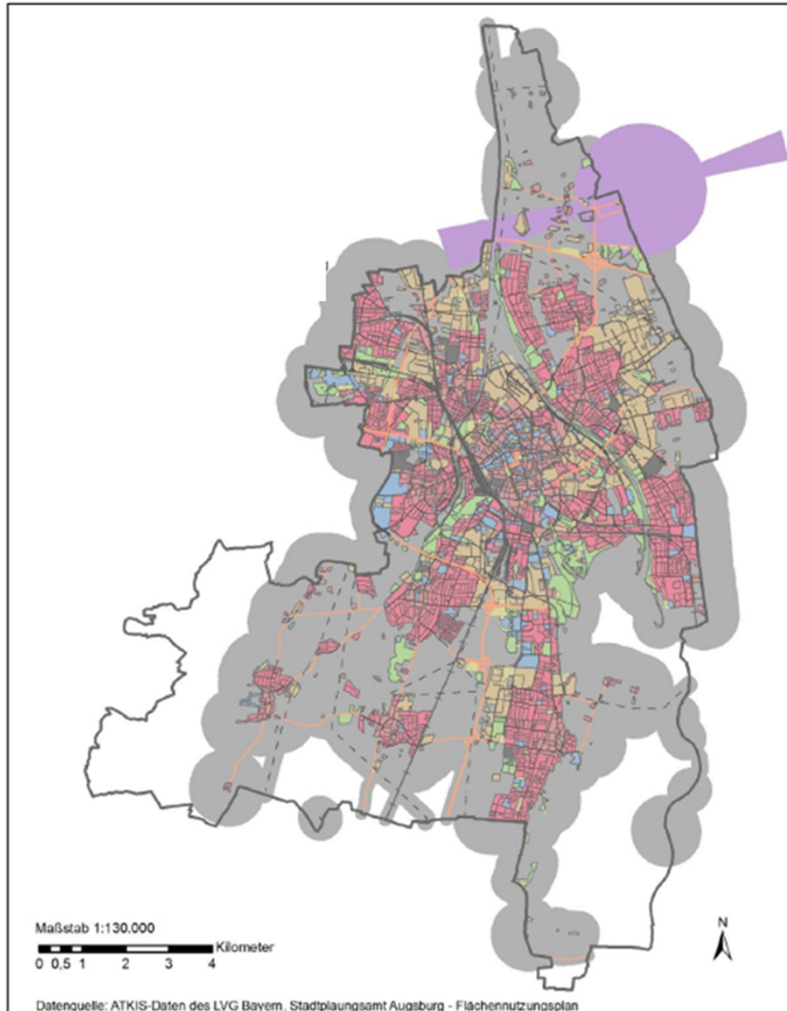
- Lintujen suojelualueet
- Tuulivoimalat

Alueelliset suunnitelmat määräävät tuulivoiman käytön

- Kielletty tai suositeltu alue

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.2 Esimerkki: Tuulivoiman suunnittelu Augsburgissa/Saksassa



3. Käytössä olevan maa-alueen kartoitus

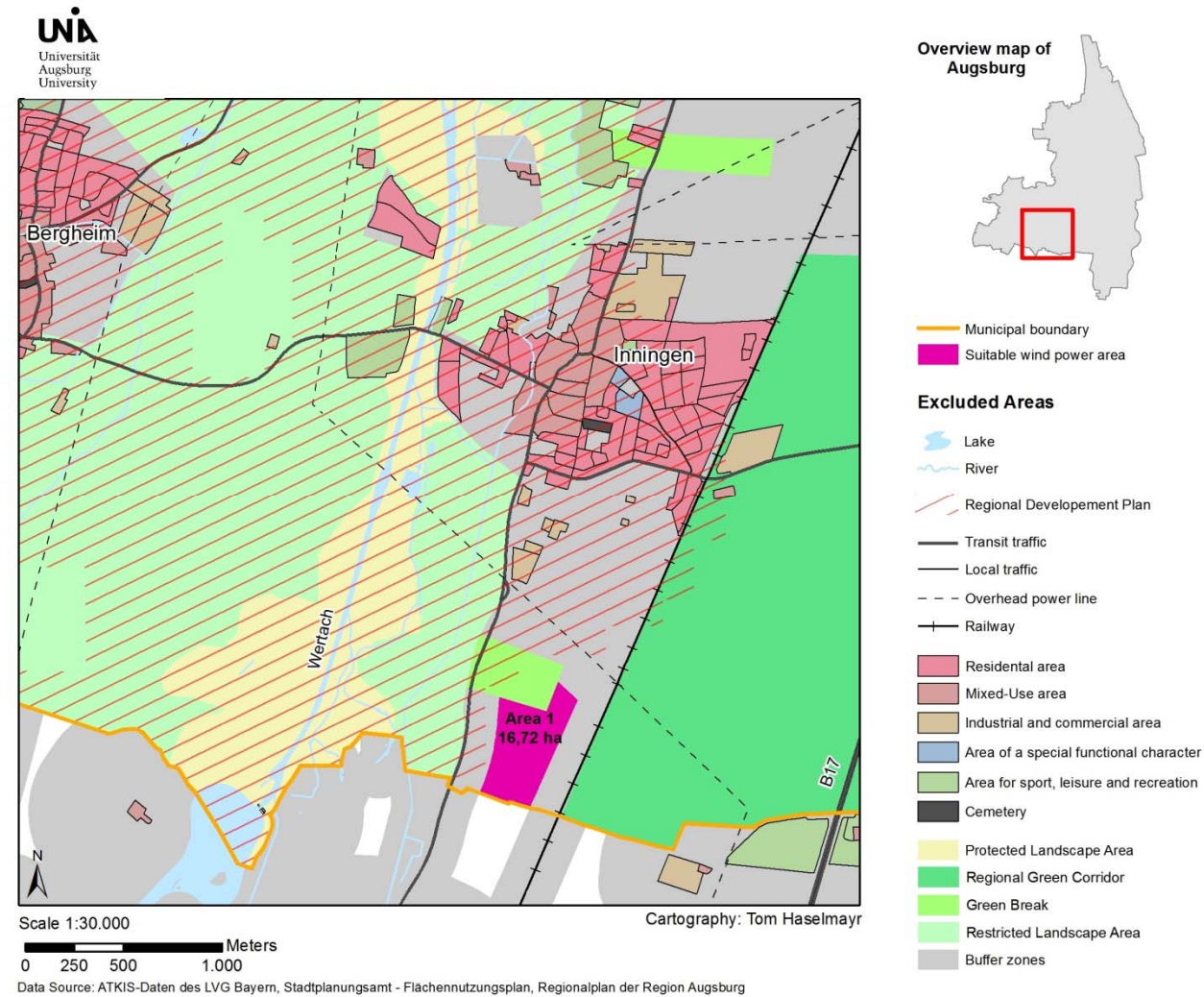
Maankäytön yhteenveto:

Kartalta nähdään alueet, joissa tuulivoimalaitteistot ovat kiellettyjä (**poissulkeva menetelmä**)

- Ei asuntoalueelle
- Ei teollisuusalueelle
- Ei infrastruktuuria (liikenne)
- Ei luonnonsuojelualueelle
- Ei siirtymävyöhykkeelle

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

3.2 Esimerkki: Tuulivoiman suunnittelu Augsburgissa/Saksassa



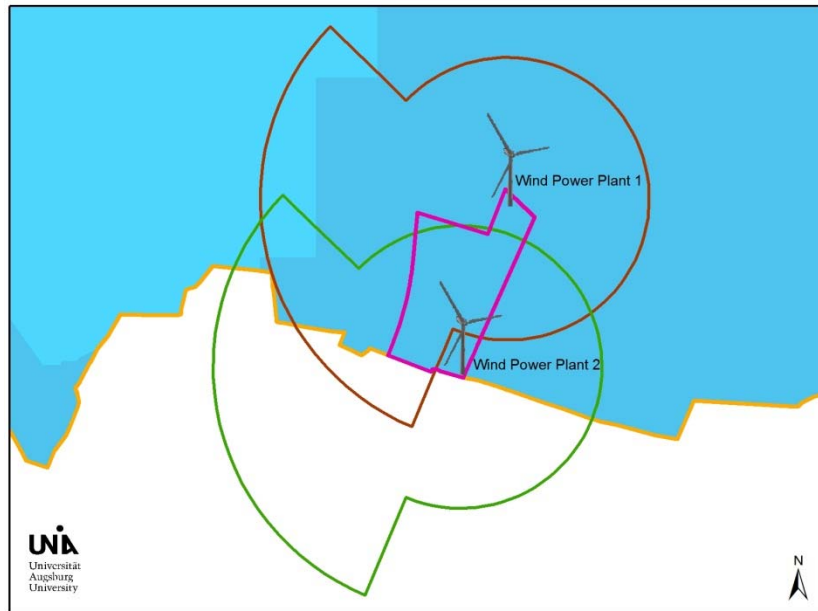
4. Vuosittaisen energiasaannon laskeminen:

- Keskimääräinen tuulen nopeus
- Käytettävissä tila
- Tuulivoimaloiden tehokkuus

Tuulivoiman potentiaali

3. Energiasuunnittelu GIS:n avulla

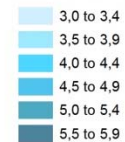
3.2 Esimerkki: Tuulivoiman suunnittelu Augsburgissa/Saksassa



Cartography: Tom Haselmayr

— Municipal Boundary
— Suitable Windpower Area

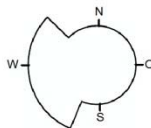
Wind Speed at 140 Meters above Ground Level, annual Average in m/s



Minimum Distance of Wind Power Plants

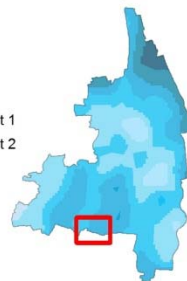
Main Wind Direction: Rotor Diameter x 7 (NW to SSW)

Cross Wind Direction: Rotor Diameter x 4

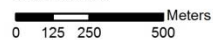


— Wind Power Plant 1
— Wind Power Plant 2

Overview Map



Scale 1:20.000



Data Source: ATKIS-Daten des LVG Bayern, Bayerisches StMUG 2011c

Energiasuunnittelu:

- Verrataan käytettävissä olevaa tilaa ja saatavilla olevaa teknologiaa
- Huomioitava lakiasiat

- Kaksi tuuliturbiinia mahdollista toteuttaa

5. Seuraavat vaiheet:

- Käyttöönotto kunnallisella tasolla
- Lupamenettely; ympäristövaikutusarvio
- Käyttöönotto hyväksyttävä paikallisissa kaupunkisuunnitelmissa
- Tuulienergialaitteistojen lupa laadittava velvoittavien lakipykälien mukaisesti.

The UP-RES Consortium

Tämän moduulin vastuullinen instituutio: **Universität Augsburg**



- **Suomi: Aalto University School of science and technology**
www.aalto.fi/en/school/technology/



- **Espanja: SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat**
www.saas.cat



- **Iso-Britannia: BRE Building Research Establishment Ltd.**
www.bre.co.uk



- **Saksa:**



AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP www.agfw.de

UA - Universität Augsburg www.uni-augsburg.de/en



TUM - Technische Universität München <http://portal.mytum.de>

- **Unkari: UD University Debrecen**



www.unideb.hu/portal/en