

Lestijärven kunnan puoltolausunto energiakaivojen sijoittamisesta pohjavesialueelle

Tausta

Lestijärven vedenpintaa on laskettu 1900-luvun paikkeilla noin yhden metrin verran alaspäin. Perimätiedon mukaan vettä olisi laskettu enemmänkin, mutta Lestijoen suualueella järvipohjassa tuli vastaan kova kallio. Kallio oli kovaa ja niin pitkällä matkalla joen suuntaan, että sitä ei silloisilla koneilla ja menetelmillä katsottu järkeväksi jatkaa.

Lestijärven vanhimman koulun, joka on nykyään kirjasto, kohdalla oli ennen vedenlaskua silmämääräisesti arvioiden pieni lahdenpoukama, joka rajoittui jyrkästi nousevaan hiekkaharjupenkkaan. Vedenlaskun yhteydessä lahdenpoukama kuivui ja vesiraja siirtyi nykyiselle paikalleen. Vedenlaskun jälkeen vesijättö koko vesijättö on ollut ja vieläkin täyttämättömillä alueilla on tihkupintaista ja harjuvettä järveen purkava. Tämän vuoksi aluetta on pitänyt täyttää koulukiinteistöön sopivaksi. Pohjavesi edelleen purkautuu alueella järveen päin, ei siis harjuyttimeen eikä pumppaamoon suuntaan.

Vuosikymmenten aikana kyseisestä vesijätöstä muodostui ylijäämämaan varastoalue. Vanhan koulun viereen rakennetun kunnan toisen koulun (1952) kellariosan kaivumaat sijoitettiin mitä todennäköisimmin juuri kyseiselle vesijätölle. 1980-luvun lopulla rakennetun kolmannen koulun kaivamisessa syntyneet maat varastoitiin samalle alueelle. Kolmannen koulun rakentamisen yhteydessä aluetta alettiin systemaattisesti täyttää koulun ulkoilualueeksi.

Kyseinen vesijättö on ollut yleinen kunnan kirkonseudun rakentamisen ylijäämämaan varastoalue. Toisen ja kolmannen koulun osittaisen purkamisen yhteydessä syntyneet betoni- ja tiilimurskat sekä lisäkaivumaat sijoitettiin vesijättömaan nostamiseen jääkiekkokaukalon ja pallokentän pinnan vahvistamiseksi.

Neljännän koulun suunnittelussa tiedostettiin, että Lestijärvellä toimivan ja kunnan kiinteistöihin lämpöä toimittavan Lestijärven Hakeosuuskunnan tuotantokapasiteetti oli riittävyden rajalla. Kunnan oli suunnitelmissaan varauduttava varalämmönlähteen rakentamiseen. Toteutuksessa varalämmönlähteeksi valittiin jääkiekkokaukalon jäädytyskone. Samalla ratkaistiin laitteiston mahdollisuus jäähdyttää koulurakennusta kesäkuumalla hyödyntäen kuutta lämmönkeruukaivoa.

Kuuden lämmönkeruukaivon mitoitusperusta oli koulun kesäajan jäähdytystarve, ei koulun koko lämmöntarve, mutta samalla kaivot olivat riittävät täydentämään kovilla pakkasilla tarvittavaa lisälämpöä. Samalla saatiin kaukalosta tuleva ylijäämälämpö hyödynnettyä koulun lämmitykseen. Ratkaisu esiteltiin kunnanvaltuustolle, ja valtuusto hyväksyi esityksen. Rakennus- ja ympäristölautakunta käsitteli ja hyväksyi rakennuslupa-asian.



1. Historiallinen jatkumo ja muuttunut maaperän status

Lestijärven yhtenäiskoulun hankealue ei edusta koskematonta, luonnonmukaista pohjavesialuetta. Alueen hydrogeologinen tila on muuttunut pysyvästi 1900-luvun alusta alkaen, jolloin Lestijärven pintaa laskettiin noin metrillä. Tästä seurannutta vesijättömaata on täytetty ja hyödynnetty rakentamisessa hallitusti yli 120 vuoden ajan.

Alueen status ”teknisenä täyttömaana” on vahvistettu aiemmissa prosesseissa, muun muassa vanhan koulun purkumurskeen sijoittamisessa täyttömateriaaliksi, mistä vallitsi yhteisymmärrys valvovan viranomaisen (ELY-keskus) kanssa. Täyttö on vuosikymmenten kuluessa ohjannut pohjaveden purkautumisreitit luonnollisesti kaukalo- ja pallokenttäalueen ulkopuolelle. Pallokentän ja järven vesirajan välissä ei ole nähtävissä pohjaveden purkua.

Pallokenttä on toiminut koulun ja kuntalaisten käytössä vuosikymmeniä. LVI-suunnittelija Niemonen suunnitteli energiakaivokentän keskeiselle osalle vanhaa pallokenttää. Kaukalon rakentamisen yhteydessä kentän rakenteita parannettiin kantavalla murskeella ja kivituhkapinnalla. Samalla muodostui energiakaivokentälle suojaava heikosti vettä läpäisevä kerros. Kenttä muotoiltiin niin, että sade- ja hulevedet virtaavat järven suuntaan ja järven suuntaisesti pois päin. Kentän pinnat rakennettiin ensin ja sen jälkeen kaivettiin energiakaivokentät tarvitsemat urat. Kaivot voitiin rakentaa syvemmältä osaltaan jo tiivistetyn maakerroksen läpi hulevedeltä suojatussa olosuhteissa. Pallokentän pinta tuli hiukan yli kolme metriä järven vesipintaa korkeammalle.



2. Tekninen tarkastelu

Vaikka kaukaloalue ja pallokenttä oli ennestään valmiina, erityisen merkittävää suojelun kannalta on se, että hankealueen maaperä valmisteltiin ja tiivistettiin massiivisesti ennen energiakaivojen poraamista:

- **Tiivistetyt kantavat kerrokset:** Alueen rakennekerrokset on tiivistetty raskaalla, tierakentamisessa käytettävällä täryjyrällä. Tämä prosessi on luonut alueelle mekaanisesti tiiviin ja vettä huonosti läpäisevän ”kannen” jo ennen poraustöiden aloittamista.
- **Porausolosuhteet:** Lämmönkeruukaivot on porattu tämän valmiiksi tiivistetyn ja kantavan pinnan läpi. Valmis tiivistetty ja kaukaloalueella asfaltoitu pinta sijaitsee noin 3 metriä järven pinnan yläpuolella, mikä takaa riittävän suojavyöhykkeen ja estää suoran pintavalunnan pääsyn porausreikiin.
- **Hulevesien hallinta:** Pallokenttä- ja kaukaloalueen sadevedet on johdettu hallitusti rakennetun alueen ulkopuolelle, jolloin tiivistetty kenttäpohja toimii suojakilpenä alla olevalle pohjavedelle.
- **Kallion sijainti:** Koulun pohjatutkimuksessa ilmeni, että kallion pinnalla on lohkarista maata, eikä kalliopinnan tarkkaa sijaintia voitu määrittää. Kaira pysähtyi koulun laidalla jo noin 4 metrin syvyydessä (Jukka Mäkelä 6.5.2019). Kairaustuloksen perusteella

kaira pysähtyi noin metrin verran järvipinnan yläpuolella. Lämpökaivojen porauspöytäkirjasta ei voi päätellä kallion pinnan tarkkaa sijaintia.

- **Suojaputki kallioon:** Lämmönkeruukaivot on porattu valmiiksi tiivistetyn ja kantavan pinnan läpi. Valmis tiivistetty ja kaukaloalueella asfaltoitu pinta sijaitsee noin 3 metriä järven pinnan yläpuolella. Pallokentän korkeus ja muoto estää pintavalunnan pääsyn porausreikiin ja porausvaiheessa. Kairauspöytäkirjasta ilmenee, että metalliset suojaputket (Rakenneputki 139,7 x 5 S235J2H) ovat 21 metriä pitkiä. Suojaputkien yläpääät ovat asettuneet noin 2,5 metriä järvipinnan yläpuolelle. Putkien arvioidaan tunkeutuneen riittävän syvästi ja tiiviisti peruskallioon. Kokonaisporausvyvyys on 200 metriä, keruuputken halkaisija 40 mm ja keruuliuksena on Naturett strong 29 % raaka liuos. Tekijänä oli Oy PorausÄssät BorrEsset AB Bäckby:tä.



- **Vesi suojaputkessa:** Kallioreiässä järvipinnan alapuolella on aina vettä. Kallio on niin tiivistä, että siinä ei tapahdu suuria virtauksia. Kalliossa ei tapahdu luontaista virtausta ainakaan niin, että se kulkeutuisi lähialueen pohjavesiottamoon johon etäisyys on noin 1400 metriä. Lämmönkeruuputkisto aiheuttaa lämmönvaihtelua kallioreiässä 4 asteen molemmin puolin, ja tämä taas aiheuttaa reiässä pystysuoria edetakaisia virtauksia. Neljäasteinen vesi putoaa, ja sitä kylmemmät tai lämpimämmät nousevat. Kallioon tiiviisti kiinni poratut ja yläpäästään reilusti pohjaveden yläpuolelle yltävät suojaputket pitävät veden kallioreiässä ja veden vaihtuvuus on vähäistä.
- **Keruuveden seuranta:** Valittu keruuneste on erittäin ympäristöystävällistä. Keruunestettä pyörittävä laitteisto energiapumppuineen on erillisessä kontissa. Koko

järjestelmä on etäohjattu ja seurattu. Kaikki häiriötilanteet, mukaan lukien mahdolliset keruuveden vuodot johtavat hälytykseen, ja huolto saapuu paikalle.

3. Huoltovarmuus ja tekninen synergia

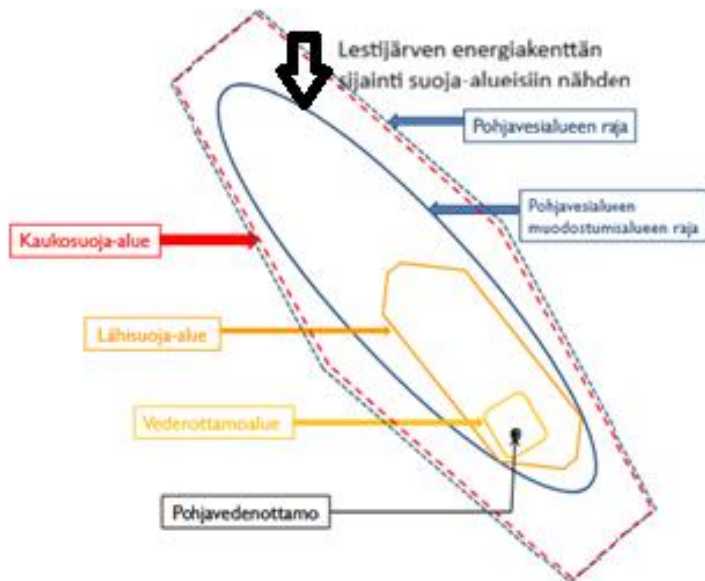
Maalämpöjärjestelmä ei ole ainoastaan energiaratkaisu, vaan kriittinen osa kunnan huoltovarmuutta:

- **Toimitusvarmuus:** Aiempi pienimuotoinen hakeosuuskunnan energiantuotanto ei kyennyt takaamaan varmaa lämmön riittävyttä ääriolosuhteissa. Maalämpö varmistaa koulun ja päiväkodin häiriöttömän toiminnan kovimmilla pakkasilla.
- **Kylmätuotannon synergia:** Järjestelmä mahdollistaa kesäaikaisen jäähdytyksen. Kylmäenergiaa saadaan kustannustehokkaasti kaivoista. Keruunestettä tarvitsee ainoastaan kierrättää ilmastointijärjestelmässä. Jäähdytyksessä ei tarvita lainkaan paljon sähköä kuluttavaa kompressoritehoa. Vuorostaan talvella jääkone tuottaa koululle lämpöenergiaa kaukalon jäädytyksestä sekä hyödyntää lisälämmön tuottamisessa energiakenttää. Talven lämmitysvaihe jäähdyttää energiakaivot niin että ne kykenevät taas kesällä jäähdyttämään Konejäähdytetyn kaukalon asfaltin alla oleva eristys suojaa maaperää lämpötilavaihteluilta ja estää routavauriot.

4. Rakennusluvan tausta

Hankkeessa on hyödynnetty jo valmiiksi muokattua ja teknisesti tiivistettyä aluetta. Koska energiakaivot on sijoitettu täryjyrällä tiivistetyn kerroksen alle, hanke ei vaaranna pohjaveden laatua tai muodostumista. Päinvastoin, nykyinen tekninen rakenne ja hulevesien ohjaus suojaavat pohjavettä tehokkaammin kuin alkuperäinen, hallitsematon täyttömaa.

Aluetta ei myöskään voida enää pitää pohjaveden muodostumisalueena, eikä sitä näin ollen voi laskea mukaan muodostumispinta-alaan, vaikka pohjavesialueen rajausviiva halkaisee alueen.



Kuva 11. Kaavakuva pohjavesialueen rajoista ja vedenottamon suoja-alueista. Suoja-aluepäätöksestä selviää miten toimintoja on rajoitettu eri suoja-alueilla. Vanhoilla pohjavedenottamon suoja-alueella kaukosuoja-alue ei yleensä ole pinta-alaltaan samankokoinen kuin varsinainen pohjavesialue.

Kuva ympäristöministeriön oppaasta sivu 29, johon sijoitettu Lestijärven energiakenttä sijoittuneena suhteessa suoja-alueisiin. Lestijärven energiakenttä sijoittuu pohjavesialueen rajalle.

Pohjaveden virtausreitit ovat muuttuneet vuosikymmenten aikana, kun pallokenttä on muodostanut patoavan hydrostaattisen paineen avulla niemen, jonka läpi ei enää tapahdu merkittävää virtausta. Ilmakuva selkeästi osoittaa tilanteen.

Rakennettujen kenttien pintarakenteet muodostavat maanpintaa suojaavan katon erityisesti energiakaivoille.

3.2.1

Vesilain mukaisen luvan tarve

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ohjaa tarvittaessa hankkeeseen ryhtyvää hakemaan myös vesilain mukaista lupaa I- ja II-luokan pohjavesialueilla. Mahdollisen vesilainmukaisen luvan käsittelee aluehallintovirasto. Toimenpideluvan käsittelijän tulee antaa tieto hankkeesta ympäristöviranomaiselle aina kun maalämpöjärjestelmää suunnitellaan pohjavesialueelle. Kunta voi tarvittaessa kysyä ELY-keskuksen mielipidettä tai siirtää vesilain mukaisen luvan tarpeen ELY-keskuksen ratkaistavaksi.

Oppaassa oli myöskin ohje vesilain mukaisen luvan hakemisesta tarvittaessa. Ympäristö- ja rakennuslautakunta katsoi, että lupaa ei tarvitse hakea.

Kunnanvaltuusto oli hyväksynyt koulun suunnitelman ja lämmitysratkaisun. Lautakunta perehtyi asiaan, eikä nähnyt mitään sellaista, mikä sen hetkiseen tilanteeseen verrattuna lisäisi vaaraa pohjaveden likaantumisesta ja myönsi luvan. Pohjaveden viivan mukaisen muodostumisalueen sisälle (muutama metri viivan paikan arvioinnista riippuen) luvittamista lautakunta piti vähäisenä poikkeuksena, varsinkin kun pohjaveden muodostumista ei tapahtunut alueella.

Kunnan keskeiset perustelut AVI:n lupaharkintaa varten

Seuraavassa esitetään tiivistetysti ne kirjelmän kohdat, jotka puoltavat AVI:n luvan myöntämistä ja osoittavat, että hanke täyttää ympäristönsuojelulain, vesilain ja hyvän teknisen käytännön vaatimukset.

1. Alueen maankäyttöhistoria ja maaperän nykytila tukevat hanketta

- Hankealue ei ole luonnontilainen pohjavesialue, vaan yli vuosisadan ajan täyttö- ja rakentamistoiminnan muokkaama tekninen täyttömaa.
- Vesijättö syntyi Lestijärven vedenpinnan laskun seurauksena 1900-luvun alussa, ja sitä on käytetty kunnan rakentamisen ylijäämämaiden sijoituspaikkana 1950-luvulta lähtien.
- Alueen tekninen status on ollut viranomaisten tiedossa ja hyväksytty aiemmissa hankkeissa (mm. ELY-keskuksen kanssa).
- Pohjaveden purkautumista ei tapahdu pallokentän tai kaukaloalueen kautta, eikä järven suuntaan ole havaittavissa pohjaveden virtausta.
- Kallion sijainti ja korkeus (kairaustulokset Mäkelä) estää veden virtaamisen harjumuodostelmaan päin,

Johtopäätös:

Hanke ei sijoitu vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittamalle luonnontilaiselle pohjavesialueelle, eikä aiheuta vesilain 3 luvun 4 §:ssä tarkoitettua haitallista muutosta pohjaveden määrään, laatuun tai virtaamiin.

2. Maaperän tekninen valmistelu ja pintavesien hallinta täyttävät ympäristönsuojelulain vaatimukset

- Ennen energiakaivojen poraamista alueelle rakennettiin raskaan kaluston tiivistämä, vettä heikosti läpäisevä rakennekerros, joka toimii suojarakenteena pohjavedelle.
- Energiakaivot on porattu tämän tiiviin kerroksen läpi, mikä estää pintavesien pääsyn kaivoihin.
- Hulevedet johdetaan rakennetun alueen ulkopuolelle, eikä pintavaluntaa ohjaudu energiakaivojen suuntaan.
- Porattaessa kaivoja syntyvä vesipitoinen kiviaines suodatettiin pallokentän laidalla. Suodattuva vesi johdettiin vesijättöalueelle ja erkaantunut kiviaines levitettiin pallokentän pintarakenteeksi.

Johtopäätös:

Hanke täyttää ympäristönsuojelulain 16 §:n ja 17 §:n vaatimukset pohjaveden pilaantumisen estämisestä ja riskienhallinnasta.

3. Hanke parantaa kunnan huoltovarmuutta ja täyttää selkeän yhteiskunnallisen tarpeen

- Aiempi hakeosuuskunnan kapasiteetti ei riitä takaamaan lämmön toimitusvarmuutta ääriolosuhteissa.
- Maalämpöjärjestelmä toimii kunnan kriittisenä varalämmönlähteenä, mikä on välttämätöntä koulun ja päiväkodin toiminnan turvaamiseksi. Kaukalo ei voi tuottaa lämpöä kovimmalla pakkasjaksolla.
- Jääkentän jäädytyskoneen ja energiakaivojen yhdistelmä muodostaa energiataloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävästä kokonaisuudesta, jossa ylijäämälämpö hyödynnetään tehokkaasti.
- Järjestelmä mahdollistaa myös rakennusten jäähdytyksen, mikä parantaa opetustilojen terveellisyyttä ja vähentää sisäilmariskejä.

Johtopäätös:

Hanke täyttää ympäristönsuojelulain 13 §:n mukaisen vaatimuksen siitä, että toiminta on teknisesti ja taloudellisesti perusteltua ja edistää ympäristön kannalta kestävää energiaratkaisua.

4. Hanke ei aiheuta ympäristölle tai pohjavedelle haittaa

Kirjelmän perusteella voidaan todeta, että:

- Pohjaveden virtaus ei suuntaudu energiakaivojen alueelle.
- Alueen pitkäaikainen täyttöhistoria ja tiivistetty rakennekerros muodostavat luonnollisen suojarakenteen.
- Energiakaivojen sijoittelu ja tekninen toteutus estävät pintavesien pääsyn kaivoihin.
- Hanke ei muuta pohjaveden virtaussuuntaa eikä lisää riskiä haitta-aineiden kulkeutumiselle.
- Kunnan lähin vedenottamo on noin 1 400 metrin etäisyydellä. Vedenottamon ja energiakentän välinen alue kuuluu kunnallisen vesi- ja viemärilaitoksen toiminta-alueeseen eikä niiden väliin ole suunnitteilla uusia kaivoja.

Johtopäätös:

Hanke ei aiheuta ympäristönsuojelulain 49 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen vaaraa eikä vesilain 3 luvun 4 §:n mukaista haittaa.

5.Riskianalyysi

Jukka Mäkelän maaperätutkimuksesta voidaan päätellä, että kallio nousee voimakkaasti harjulle päin mentäessä ollen jo koulun kohdalla vesipinnan yläpuolella. Porausreiästä, jos karkaisi kallioista ylöspäin nousevaa vettä, niin se sekoittuisi järveen purkautuvaan veteen. Pohjaveden purkupaikat ovat molemmissa järvensuuntaisissa päissä kaukalo – pallokentää. Nouseva kallio harjun puolella estää veden virtauksen harjun tärkeään pohjavesivarantoon. Kallioon porausreikää pitkin tapahtuvaa veden virtausta ei voida pitää merkittävä koska kallio on tiivisrakenteinen. Läheisellä vedenottamolla ei oteta vettä kallioista joten energiakentältä ei voi tapahtua virtausta 1400 metrin päässä tapahtuvaan veden ottamiseen. Kalliossa keruuputken rikossa neste vettä kevyempänä nousisi suojaputken yläosaan. Vuototilanteessa automatiikka hälyttäisi ja huoto estäisi isoimman nestemäärän karkaamisen. Vaikka keruuputki rikkoutuisi metallisen suojaputken ulkopuolella, jäisi neste vettä kevyempänä pohjaveden pintaan ja ajautuisi järven rannalla oleviin purkupisteisiin eikä näinollen likaisi pohjavettä.

Johtopäätös: Vahinkotapauksessakin ratkaisu pysyy hallittuna eikä aiheuta vaaraa pohjavedelle.

6.Taloudelliset muutosvaihtoehdot

Tutkittaessa kaivojen siirtoa pois viivalla karttaan merkityltä tärkeältä pohjaveden muodostumisalueelta. Kolmen kaivon rakentaminen viivan toiselle puolelle ja käytöstä poistuvien tukkiminen aiheuttaisi noin 25 000 euron kustannukset.

Kaikkien nykyisten kaivojen sulkeminen ja uuden lämmönkeruuputkiston rakentaminen vesijättöalueelle tai järveen ovat mahdollisia. Kustannusarvio noin 35 000 euroa. Kylmäenergian saanti maakeruuna on kuitenkin huomattavasti heikompaa kuin kalliokeruuna.

Molemmat edellä esitetyt ratkaisut eivät paranna nykyistä rakennettua ratkaisua mutta voisivat silti olla lain edessä hyväksyttävämpiä. Ratkaisuesitykset ovat käyttökustannuksiltaan lähes nykyistä toimintamallia vastaavat.

Kallio- tai maalämmöstä kokonaan luopuminen johtaa suorasähköön siirtymiseen, kun kaukolämmön tehot eivät kovilla pakkasilla riitä samoin kovien pakkasien aikana ei voida ilmalämpöpumpullakaan tuottaa lämpöä. Tämä johtaisi korkeaan sähkönkulutuksen lisäykseen niin kesällä jäädytyksen kuin talvella lämmityksen osalta. Sähkökattilan hinta asennettuna on noin 15 000 euron luokkaa. Jääkoneen modifiointi kesällä jäähdyttämään tulisi maksamaan noin 15 000 euroa. Sähköllä lämmön tuottaminen vastaamaan nykyistä toimintamallia tulisi maksamaan noin talvella 120 Mwh x 170 euroa (siirto+energia) = 20 400 euroa. Nykyinen toimintamalli 5 100 euroa (cop=4). Kesäaikainen jäähdytys kompressorin

sähkönkulutuksen arvion mukaan 5000 euroa. Lämmityksen ja jäädytyksen muuttaminen suorasähkölle vaatii noin 30 000 euron muutosinvestoinnin ja reilun 20 000 euron vuosittaisen sähkön käytön lisäkustannuksen. Energiakenttä ja kaukalo yhdessä voivat tuottaa koulun ja päiväkodin lämmöntarpeesta noin 70 %:a. Käyttöjärjestelmän käyttökustannusten määrä perustuu energialähteiden kulloiseen hintaan ja saatavuuteen.

Johtopäätös: Nykyinen toimintamalli on käyttökustannuksiltaan edullisempi kuin mahdolliset muutosvaihtoehdot. Muutosinvestoinnit vaatisivat kaikissa vaihtoehdoissa vähintään 30 000 euron lisäkustannuksen. Suoraan sähkön käyttöön siirtyminen aiheuttaisi 20 000 euron vuosittaisen lisäkustannuksen riippuen sähkön hinnan kehityksestä. Muutokseen pakottaminen on taloudellisesti kohtuuton.

Lopullinen arvio

Edellä esitettyjen seikkojen perusteella hanke:

- täyttää ympäristönsuojelulain ja vesilain vaatimukset
- ei vaaranna pohjaveden laatua tai määrää
- sijoittuu teknisesti muokattuun ja viranomaisten aiemmin hyväksymään rakennettuun alueeseen
- parantaa kunnan huoltovarmuutta, energiatehokkuutta ja tukee valtakunnallisia ilmastotavoitteita
- Ei aiheuta haittaa alueen yksityisille toimijoille
- Hankkeen hyödyt koituvat kunnan ja lähialueen asukkaiden hyväksi
- Hankkeen haitat ovat minimaaliset saatuun hyötyyn nähden

Näillä perusteilla hankkeelle on olemassa selkeä ympäristöllinen, tekninen ja yhteiskunnallinen hyväksyttävyys, ja luvan myöntämiselle on vahvat edellytykset.

liitteet: Porauspöytäkirja

Pohjatutkimus

Kunnallisen vesi- ja viemärlaitoksen toiminta-alue

Pohjavesialuesuunnitelma

Kuva pohjavesialueen rajoista