



Aittovaara

Tuulipuistohankkeen pohjavesien suojele

Saanamari Rosenberg, Joonas Jämsä 14.06.2024

1 Johdanto ja yhteenveto

Envisor Oy suoritti Tuulialfa Oy:n toimeksiannosta analyysin Aittovaaran tuulivoimahankkeen pohjavesien suojelusta. Analyysin tavoitteena on arvioida tuulivoima-alueen aiheuttamia riskejä alueen pohjavesiin, riskien realisoitumisen todennäköisyyksiä sekä pohtia tarvittavia keinoja pohjaveden suojelemiseksi. Analyysissa huomioidaan hankkeen käyttö- ja rakentamisvaihe, joiden mahdolliset vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan. Mahdolliset vaikutukset pohjaveteen analysoidaan normaalissa tilanteessa ja mahdollisessa onnettomuustilanteessa sekä huomioidaan alueen nykytila.

Analyysin perusteella tuulivoimapuiston käytön aikaiset riskit alueen pohjavedelle eivät juuri kasva nykytilanteeseen verrattuna. Alueella on nykytilassa jo raskasta liikennettä, erityisesti metsätalouden vuoksi, eikä voimaloiden vuoksi lisääntyvä huoltoliikenne muuta tilannetta merkittävästi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia mahdollisia vaikutuksia ja havaittuja riskejä pystytään hallitsemaan useilla erilaisilla toimenpiteillä tieverkon sijoitus suunnittelusta, hulevesien hallintaan ja erilaisiin suojaustoimenpiteisiin. Tarkempia toimenpiteitä esitetty kappaleessa neljä. Analyysin perusteella myös rakentamisen aikaisia riskejä pystytään hyvin hallitsemaan etukäteissuunnittelulla. Kyseiselle kohteelle tarvittavat toimenpiteet tulee erikseen arvioida ja valmistella toimenpidesuunnitelma, jota noudattamalla Aittovaaran pohjavesiin rakentamisesta aiheutuvat riskit pystytään luotettavasti hallitsemaan ja minimoimaan.

2 Tuulivoimalahankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen

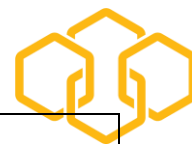
Tuulivoimalahankkeen aiheuttamat mahdolliset vaikutukset pohjaveteen voidaan jakaa kahteen osaan. Vaikutuksia voi olla joko pohjaveden virtaukseen tai sen laatuun. Vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua rakentamisvaiheessa sekä käyttövaiheessa.

Rakentamisvaiheessa pohjaveden virtaukseen voi vaikuttaa teiden ja perustusten rakentamisessa tehty maankaivu. Esimerkiksi maankaivuun ulottuessa pohjavedenpinnan alaisiin maakerroksiin, voi se lisätä ojituksen tai vesien johtamisen aikaisia pohjaveden purkauksia. Rakentamisvaiheessa pohjaveden laatuun vaikuttavista tekijöistä merkittävimpana voidaan pitää mahdollisia kemikaalien ja öljyjen vuotoja. Näitä voi aiheutua esimerkiksi rakentamisessa käytetyistä kemikaaleista tai kuljetuksien aikaisista öljyvuodoista.

Tuulivoimalan toiminnan aikana pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa mahdolliset kemikaalivuodot. Myös kuljetuksissa tapahtuvat kemikaalivuodot voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun, mutta todennäköisyydet ovat rakentamisvaihetta pienempiä. Tämä johtuu kuljetusten huomattavasti pienemmästä määrästä.

Pohjaveden suojelutoimenpiteiden tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm hankkeen yleiset vaikutukset, tien sijainti pohjavesialueella, tien ominaisuudet, suolausmäärä, haitallisten aineiden kuljetusten määrä, alueen maakerrokset, pohjaveden virtauskuva, pohjavesi alueen luokitus, talousvedenotto ja veden laatu. Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden hankealueella pohjavesiin vaikuttavia toimia ovat uuden tiestön rakentaminen, olemassa olevan tiestön vahvistaminen, perustusten kaivu ja rakentaminen (mikäli ne sijaitsevat pohjavesi alueella tai välittömässä läheisyydessä), sekä alueella liikkuvat kuljetukset.

Liikennemäärät rakentamisen aikana:



Infrarakentamisen aikana	
Kiviainekuljetukset	Nostoalue ~2500m ³ , Uusi tie ~6000 m ³ /km, Kunnostettava tie ~2000 m ³ /km 1 Kuljetus = 12-25 m ³ (kuorma-auto/dumpperi)
Betonikuljetukset	60-150 autoa per voimalaperustus riippuen perustustyyppistä
Polttoainekuljetukset	1-3 säiliöautoa/ viikko
Muut kuljetukset (esim koneiden siirrot, materiaalitoimitukset)	3-5 /pv
Voimalapystytysten aikana	
Pääkomponentti kuljetukset	noin 12 erikoiskuljetusta/ voimala
Muut tarvike kuljetukset	50-80 kuljetusta/voimala
Asennus liikenne	15-20 henkilöautoa /pv
Käyttöönotto liikenne	5-10 henkilöautoa / pv per käyttöönotettava voimala

Tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen liikennemäärät alueella tippuvat voimakkaasti. Voimaloita pystytään ohjaamaan ja käyttämään pääasiassa etänä, joten alueella liikkuu enää lähinnä henkilöautoliikennettä, jotka tarkastavat ja huoltavat voimaloita. Liikennemäärä keskimäärin puiston teillä 1-2 autoa päivässä. Perustoiminnan lisäksi puistossa tehdään määräaikaishuoltoja, jolloin esimerkiksi voimaloiden muuntajaöljyt vaihdetaan muutaman vuoden välein. Tällöin alueella liikkuu muutamia kuljetuksia, joiden kyydissä on voimaloiden tarvitsemia öljyjä ja nesteitä. Erikoistilanteissa esimerkiksi voimalan rikkoutuessa, voidaan paikalle joutua kuljettamaan isoja varaosia sekä nostureita.

Normaalissa tilanteessa edellä mainitut toimet eivät vaikuta pohjaveden laatuun. Pohjaveden virtaukseen sen sijaan kyseisillä toimilla voi olla vaikutusta, jos rakentamista tai tiestön vahvistamista suoritetaan pohjavesialueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Mahdollisessa onnettomuustilanteessa vaikutuksia voi aiheutua myös pohjaveden laatuun. Tällaisia onnettomuuksia voisivat olla esimerkiksi kuljetuksessa tapahtuvat kemikaalivuodot tai tuulivoimapuiston alueella olevien kemikaalien vuotaminen maaperään. Esimerkiksi voimaloissa käytetään voiteluöljyjä, joiden vuotaminen pohjaveteen olisi haitallista. Monissa voimalatyypeissä on kuitenkin ylivuotoaltaita, jotka keräävät mahdolliset vuodot eri järjestelmistä. Raskaat öljytuotteet eivät myöskään juurikaan imeydy maaperään. Kyseisessä hankkeessa voimaloita ei kuitenkaan ole tarkoitus rakentaa pohjavesialueelle, jonka vuoksi kyseinen riski ei ole todennäköinen.

Tuulivoiman hankealueella yleisesti käsiteltäviä kemikaaleja ja pohjavesille haitallisia aineita ovat mm. polttoaineet (bensa, diesel), hydrauliöljyt, jäähdytysnesteet, voitelurasvat sekä mineraaliöljyt. Muitakin kemikaaleja alueella esiintyy, mutta niiden joko laatu tai määrä on pohjavesien suojelun kannalta merkityksetön.

3 Alueen nykytilanne

Hankealueella sijaitsee Aittovaara-Laattaikon pohjavesialue (11615184). Lisäksi hankealueen itäreunalla sijaitsee osa Iso Marikaisvaaran pohjavesialueesta (16615185). Aittovaara-Laattaikon pohjavesialue on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Iso Marikaisvaaran pohjavesialue sen sijaan on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä maa- tai pintavesiekosysteemi on riippuvainen. Kyseisellä pohjavesialueella sijaitsee myös vedenottamo.

Ennen tuulivoimaloiden rakentamisen aloittamista hankealueella on jo rakennettua tiestöä. Tiestö on yleisessä käytössä ja sitä hyödynnetään esimerkiksi metsätalouden tarpeisiin. Tällöin riski pohjaveden laatuun vaikuttaville vuodoille on jo ennen rakentamisen aloittamista. Nykyinen liikenne alueella on kuitenkin epäsäännöllistä.



4 Pohjaveteen aiheutuvien riskien hallinta ja minimointi Aittovaarassa

Kuten aikaisemmassa kappaleessa todettiin, niin hankealueella pohjaveteen aiheutuu riskejä kuljetuksien sekä rakentamisen aikana. Keinoja näiden riskien hallintaan on olemassa useita.

Rakennettavien teiden ja nostoalueiden hulevesien hyvällä hallinnalla voidaan vähentää ympäristölle aiheutuvia haittoja, kuten likaisten hulevesien aiheuttamaa pohjaveden ja pintavesistöjen pilaantumista sekä turvata pohjaveden riittävä muodostuminen myös rakennettaessa vesitiiviitä rakenteita.

Hallintatoimenpiteisiin voi sisältyä esimerkiksi hulevesien viivyttäminen, suodattaminen tai imeyttäminen käyttämällä esimerkiksi suodatinkankaasta tehtyjä ojien saostus patoja. Toinen teiden rakentamisessa käytettävä keino on geoverkon tai jonkin muun vahvistavan rakenteen käyttö massanvaihdon sijaan. Näin voidaan vähentää maanmuokkaamisen mahdollisia vaikutuksia pohjaveteen.

Kuljetuksista aiheutuvia riskejä voidaan minimoida myös puiston sisäisen tieverkon suunnittelulla. Se tulisi pyrkiä suunnittelemaan siten, että tiestö pohjavesialueella minimoidaan. Tie on pyrittävä sijoittamaan siten, että tien kohdalta virtaa mahdollisimman vähän pohjavettä vedenottamon tai muun keskeisen pohjavesikertymän suuntaan. Myös pintavalunta tieltä vedenottamoa kohti tulee minimoida.

Järeimpänä pohjaveden suojelutoimenpiteenä voidaan pohjavesi alueelle rakentaa pohjaveden suojaus. Väyläviraston ohjeiden mukaisesti suojauksia suunnitellaan kohteisiin, joissa vaarallisten aineiden kuljetuksia on alueella yli 100 000t /vuodessa. Tuulivoiman hankealueen liikennemäärä arvioiden mukaan alueella jäädään merkittävästi tämän lukeman alle. Pohjaveden suojausta ei tarvitse rakentaa myöskään niillä pohjavesialueen osilla, joilla vettä johtavien karkearakeisten maakerrosten päällä on vettä heikosti läpäiseviä hienorakeisia maakerroksia

Jos pohjaveden suojelun toimenpiteeksi valitaan suojauksen rakentaminen, määritellään tiesuunnittelussa suojauksen laajuus, suojauksen rakentamisen tavoite (onnettomuushaittojen tai kloridihaittojen ehkäiseminen) sekä suojaustapa (luiskasuojaus vai kaide ja viemäri), laskuojan tyyppi (viemäri vai loiva eroosio- ja luiskasuojattu oja) sekä mahdollisten viivytyk- ja laskeutusaltaiden mitoituksen tavoitteet ja pohjan rakenne (tiivis vai läpäisevä). Järeämmät suojausmenetelmät ovat kuitenkin yleisesti käytössä pääosin vain isojen valtateiden ja pääkuljetusreittien alueilla, missä pohjavesialueen ohittavat liikennemäärät ja riskit esimerkiksi vuoto-onnettomuuksille ovat merkittävästi tuulivoima-aluetta isompia.

Pohjavesialueella kulkevalle tielle voidaan rakentaa myös vain niin kutsuttu onnettomuussuojaus. Onnettomuussuojaus koostuu maatiivisteestä ja sen päälle rakennettavasta onnettomuussuojauksen pintakerroksesta ja kasvialustasta. Myös uusi tekniikka, jossa hyödynnetään puhdistustekstiiliä (esim. Indi'Green), joka poistaa ja biohajottaa hiilivetyjä voitaisiin hyödyntää onnettomuus- ja vuotosuojauksena.

Käytön ja rakentamisen aikana pohjavesialueella sijaitsevan tien liukkaudentorjunta-aineen valinnalla voidaan myös vaikuttaa pohjaveden laatuun. Voimaloissa olevien kemikaalien vuotoriskiä hallitaan voimaloissa olevilla ylivuotoaltailla. Näiden avulla vuodon sattuessa kemikaalit vuotavat altaaseen maaperän sijaan. Käytön aikana pohjaveden pintoja tulisi tarkkailla mahdollisten muutosten varalta esimerkiksi voimalaperustusten viereen asennettavilla tarkastuskaivoilla.

Onnettomuustilanteiden varalla tulisi laatia toimintasuunnitelma, jossa huomioidaan pohjaveteen kohdistuvat riskit ja torjuntatoimenpiteet pilaantumisen ehkäisemiseksi.

Liitteet

Aittovaara_kaavakartta_20240515