

Pääsuunnittelijan tehtäviä korkean turvallisuuden IT -laitetilan rakennushankkeessa

Case: Datavault Kanavuori, Jyväskylä

Pääsuunnittelijakoulutus PS Pro

Tutkielma/raportti

Ari Ronkainen

Oulussa 30.04.2015

Aalto University Professional Development – Aalto PRO

Tiivistelmä

Tietoyhteiskunta kehittyy huimaa vauhtia. Verkossa liikkuvan digitaalisen sisällön määrä kasvaa ja tiedon tallennustarpeet lisääntyvät nopeasti. Tämä kehitys on johtanut konesalipalveluiden kysynnän jyrkkään nousuun myös Suomessa. Kotimaisten alan toimijoiden lisäksi monet kansainväliset huipputason konesaliyritykset ovat osoittaneet kasvavaa kiinnostusta maamme kohtaan. Suomi on konesalitoiminnalle olosuhteiltaan monin tavoin edullinen maa.

Konesalit ovat teknispainotteisen luonteensa ja teknisten vaatimustensa vuoksi erityisiä tiloja ja konesaliprojektit edellä mainituista syistä suunnittelutyönä erityislaatuisia. Datavault Kanavuori -konesalihankkeen haasteet ja erityispiirteet eivät kuitenkaan liittyneet pelkästään itse konesalin ja sitä palvelevien tukitoimintojen tekniseen toteutukseen. Konesalin sijainti järven rannassa, luontoarvoiltaan rikkaassa ja monipuolisessa ympäristössä - Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alueen kupeessa - toi hankkeeseen ja samalla pääsuunnittelijan tehtäväkenttään monenlaisia lisämausteita, kuten kirjavan valikoiman erilaisia lupamenettelyitä.

En ole tutkielmatyössäni katsonut tarpeelliseksi lähteä erittelemään kaikkia hankkeeseen liittyviä pääsuunnittelijan tehtäväluettelon mukaisia tehtäviä tarkasti vaihe vaiheelta, vaan olen pyrkinyt keskittymään hankkeen erityispiirteisiin ja tarkastellut pääsuunnittelijan roolia ja tehtäviä hankkeessa lähinnä niiden kautta.

Sisältö

1.1	Yleistä konesalipalveluista.....	1
1.1.1	Mikä on konesali?.....	1
1.1.2	Onko Suomi konesalien luvattu maa?	2
1.1.3	Konesalien energiatehokkuudesta.....	2
2.1	Datavault Kanavuori -hankkeen taustaa.....	4
2.1.1	TNNet ja Datavault Finland Oy.....	4
2.1.2	Rakennuspaikka ja ympäristö	4
2.1.3	Teknisistä ratkaisuista.....	5
3.1	Hankesuunnitteluvaihe	7
3.1.1	Projektisuunnitelma	7
3.1.2	Kunto- ja haitta-ainekartoitukset sekä muut esitutkimukset....	8
3.2	Suunnittelun valmistelu- ja käynnistysvaihe.....	9
3.2.1	Projektiryhmän organisointi ja lähtötiedot	9
3.2.2	Hankkeen erityispiirteet ja -vaatimukset	10
3.2.3	Lupaprosessien valmistelu	12
3.3	Luonnossuunnitteluvaihe	12
3.4	Toteutussuunnittelu- ja rakennuslupavaihe.....	13
3.4.1	Rakennuslupa.....	13
3.4.2	Poikkeamispäätös.....	14
3.4.3	Ympäristö- ja vedenottolupa.....	16
3.4.4	Meluntorjunta.....	19
3.5	Rakentamisen valmisteluvaihe ja rakennusaikaiset tehtävät.....	19
3.5.1	Urakkamuoto ja hankintatoimi	19
3.5.2	Pääsuunnittelijan rakennusaikaiset tehtävät.....	20

1 Johdanto

1.1 Yleistä konesalipalveluista

Tietoyhteiskunnan kehittyessä sekä ihmisten ja organisaatioiden välisen kommunikaation lisääntyessä verkossa liikkuu yhä enemmän digitaalista sisältöä, josta suuri osa pitää myös tallentaa. Yritykset ulkoistavat palvelimiaan ja samaan aikaan palvelut siirtyvät entistä enemmän pilveen. Tämä kehitys on tarkoittanut valtavaa kasvua IT -sektorille ja samalla myös jyrkästi kasvavaa tarvetta konesalipalveluille.

Koko ICT -alan markkina-arvo Suomessa oli vuonna 2010 noin 8,8 miljardia euroa. Konesalitoiminnan osuus tästä oli jo tuolloin noin 35 %, eli noin kolme miljardia euroa, joten konesaliliiketoimintaa voidaan hyvästä syystä pitää omana vartenotettavana teollisuudenalanaan.

1.1.1 Mikä on konesali?

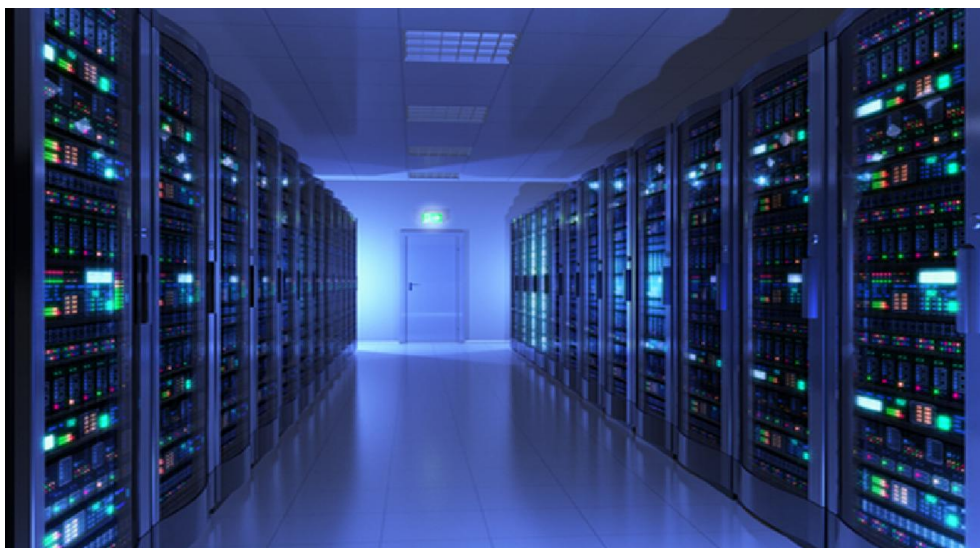
Motivan julkaisema Energiatehokas konesali -opas määrittelee konesalin seuraavalla tavalla:

Konesalilla tarkoitetaan laitetilaa, jossa sijaitsee IT -laitteita ja niiden vara- ja suojausjärjestelmiä. IT -laitteisto koostuu palvelimista, tallennusjärjestelmistä ja tietoliikennelaitteista. IT -laitteiden tehtävät liittyvät yleensä tietoliikenne-, varmistus- ja tallennuskapasiteettipalveluihin. Pieniä konesaleja kutsutaan usein palvelinhuoneiksi (server room) ja suuria datakeskuksiksi (data center). Konesalin laitteisto voi olla joko yhden toimijan omassa käytössä tai kaupallinen palveluntarjoaja voi vuokrata konesalikapasiteettia useille asiakkaille. Pilvipalveluissa konesaliyritys suunnittelee palvelunsa alusta asti useamman asiakkaan käytettäväksi.

Varsinaisen IT -laitetilan lisäksi konesalissa tarvitaan omat tilat tai tilavaraukset laitetilaa palveleville ylläpito-, tuki- ja suojausjärjestelmille, kuten sähkönsyötölle, UPS -järjestelmille, sammutusjärjestelmille sekä jäähdytykselle, ilmanvaihdolle ja muille teknisille järjestelmille.

1.1.2 Onko Suomi konesalien luvattu maa?

Suomeen on rantautunut viime vuosina monia kansainvälisiä huipputason konesaliyrityksiä, joista eniten huomiota on ehkä saanut Summan entiseen paperitehtaaseen rakennettu Googlen palvelinkeskus Haminassa. Ilmiö on tuonut mukanaan uutta liiketoimintaa myös suomalaisille yrityksille. Miksi Suomi sitten on nähty hyväksi paikaksi sijoittaa konesalipalveluita? Kiinnostuksen syitä on useita. Tietoturva on täällä hyvällä tasolla ja teknistä osaamista on riittävästi saatavilla. Sähköverkko on luotettava ja sähkön hinta on ollut eurooppalaisittain suhteellisen edullinen. Myös maantieteellisellä sijainnilla on merkitystä. Kylmä ilmasto mahdollistaa vapaajäähdytyksen käytön lähes ympäri vuoden ja vesistöjä riittää hyödynnettäväksi laitetilojen jäähdytyksessä. Lisäksi Suomi on ilmastoltaan ja geologialtaan vakaata aluetta ja poliittisesti rauhallinen hyvinvointivaltio.



Kuva 1 Konesali

1.1.3 Konesalien energiatehokkuudesta

Konesaliin sijoitettujen palvelinten on toimittava luotettavasti ja häiriöttömästi kellon ympäri, mikä vaatii vakaita olosuhteita, jatkuvaa valvontaa ja hyviä suojausjärjestelmiä. Suojausjärjestelmät taas lisäävät konesalin energiankulutusta. Jopa 75 % konesalin käyttö- ja ylläpitokustannuksista kertyy energiasta ja sähkön hinnan nousu kasvattaa osuutta entisestään. Suomessa konesalien sähkönkulutus kaksinkertaistui vuosina 2005 - 2010. Konesalit kuluttavat arviolta 0,5 - 1,5 % koko Suomen käyttämästä sähköstä.

Konesalipalveluiden nopeasti kasvava määrä ja energiankulutus nostavat kustannuksia ja kuormittavat ilmastoa. IT -alan hiilidioksidipäästöjen osuus on noin 2 % koko maailman päästöistä, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin esim. lentoliikenteen osuus. Konesalien päästöjen on lisäksi arvioitu nelinkertaistuvan aikavälillä 2010 - 2020, mikä on pakottanut alan etsimään keinoja energiatehokkuuden parantamiseksi ja sitä kautta kustannusten alentamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi. Kehitys on johtanut siihen, että energiatehokkuudesta on nopeasti tullut alalle uusi kilpailutekijä - osa normaalia kustannusten ja brändin hallintaa. Alan huippuyritykset ovat huomanneet, että energiatehokkuuden, kestäväen kehityksen ja luontoarvojen huomioiminen parantaa yrityksen julkista kuvaa ja tuo koko liiketoiminnalle uudenlaista uskottavuutta.

Konesaleissa kuluu eniten energiaa IT -laitteisiin ja niiden jäähdytykseen. Suurimmat säästöt saadaan yleensä palvelimien virtualisoinnilla ja jäähdytyksen optimoinnilla. Palvelimien virtualisoinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä useiden palvelinjärjestelmien keskittämistä yhdelle laitteistolle, jolloin laitteisto hoitaa useiden palvelinten työt ja palvelinten käyttöaste nousee. Jäähdytyksen optimoinnissa luonnonvesien hyötykäyttö saattaa nousta avainasemaan. Esim. Googlen Haminan palvelinkeskus jäähdytetään nykyään kokonaan meriveden avulla. Uudet isot konesalit pyritään rakentamaan nimenomaan vesistöjen läheisyyteen. Usein isoja säästöjä saattaa kuitenkin kertyä myös monista suhteellisen pienistä toimenpiteistä. Aina ei tarvita välttämättä edes investointeja. Ilmankierron kohdistaminen tai sen esteiden poistaminen saattaa vähentää jäähdytyksen energiankulutusta kymmeniä prosentteja. Konesalit ovat erilaisia muun muassa iältään, sijainniltaan ja laitteistoiltaan, joten sopivat toimenpiteet riippuvat kohteesta. Lähtötilanteesta riippuen energiatehokkuuden parantamisella konesaleissa voidaan päästä jopa 40 - 50 % säästöihin vuositasolla.

2 Datavault Kanavuori

2.1 Datavault Kanavuori -hankkeen taustaa

2.1.1 TNNet ja Datavault Finland Oy

TNNet Oy on yksityinen internetpalveluja tarjoava yritys Jyväskylästä. Sen tuotteisiin kuuluvat laajakaistayhteydet, palvelinhotellit, konosalipalvelut, webhosting ja tiedonvarmennus. Datavault Kanavuori -rakennushankkeen rakennuttaja taas on Datavault Finland Oy, jolla on yhteinen omistus pohja TNNet Oy:n kanssa. Datavault Finland Oy rakennuttaa konesalituloja TNNet Oy:n käyttöön, mutta vuokraa tiloja myös muille toimijoille.

Datavault Kanavuori on TNNet Oy:n korkean turvallisuuden konesali, joka sijaitsee Keski-Suomessa, Jyväskylässä, Vaajakosken keskustan läheisyydessä. Se on rakennettu kallioluolastoon puolustusvoimien entiselle Kanavuoren varikkoalueelle Leppäveden Hiidenlahden rantaan. Tämän vaiheittain rakennettavan konesalikokonaisuuden ensimmäinen konesali otettiin käyttöön syksyllä 2011.

Puolustusvoimat rakennutti Kanavuoren varikon toisen maailmansodan aikana, mutta luopui varikkoalueesta ja samalla kallioluolastosta vuoden 2005 lopulla, jolloin kiinteistön omistajaksi tuli Kiinteistö Oy Vuoriluolat. Datavault Finland Oy toimii luolastotiloissa pitkäaikaisella, kymmenien vuosien vuokrasopimuksella.

2.1.2 Rakennuspaikka ja ympäristö

Kanavuoren kallioluolasto on monessakin suhteessa otollinen paikka konesalille. Tarkoitukseen soveltuvat turvalliset tilat sekä sijainti rauhallisella paikalla järven rannalla hyvien liikenneyhteyksien ja sähkönjakelureittien varrella ovat seikkoja, jotka tekevät paikasta lähes ihanteellisen. Lisäksi luolastosta oli jo vuosikymmeniä sitten rakennettu viereiseen Hiidenlahteen

vedenottoputki, jonka hyödyntämistä konesalin jäädytyksessä pidettiin vielä Datavault Kanavuori -hankkeen esisuunnitteluvaiheessa mahdollisena.

Sodan aikana luolastossa toimi patruunatehdas. Luolasto on tästä syystä rakennettu lentopommin kestäväksi. Suojaavaa kalliomateriaalia on kallio-tunnelien ja ulkoilman välissä jokaisessa kohdassa vähintään seitsemän met-riä. Fyysisen turvallisuuden perustana on siis äärimmäisen kestävä rakenne, joka tarjoaa suojaa sekä ihmisen aiheuttamilta riskeiltä että luonnonmullis-tuksilta.

Itse luolastotilat muodostuvat useista rinnakkaisista, 1-3 kerroksisista kallio-tunneleista, joiden sisään on rakennettu kallioon ankkuroitu teräsbetoni- tai tiilirunko. Luolaston yhteenlaskettu kokonaispinta-ala on lähes 13 000 m² ja tilavuus n. 50 000 m³ (Lähde: Kanavuoren varikko, Kiinteistökannan esitte-ly). Datavault Kanavuori Oy:n käyttöön on vuokrattu luolaston 1. kerroksesta kolme vierekkäistä tunnelia, yhteensä n. 2000 m². Ensimmäinen näistä tunneleista rakennettiin ja otettiin konesalikäyttöön vuonna 2011.



Kuva 2 Kanavuoren varikkoalue (syyskuu 2010)

2.1.3 Teknisistä ratkaisuista

Fyysisen turvallisuuden lisäksi konesalilta edellytetään toimintavarmuutta kaikissa tilanteissa. Tiloihin sijoitettujen laitteiden toimintavarmuus ja tur-vallisuus on taattava myös huolto- ja poikkeustilanteissa. Pienikin häiriö sähkönsyötössä tai jäädytyksessä voi aiheuttaa käyttökatkoja ja laitevauri-

oita. Onnettomuuksia ja laiterikkoja sattuu väistämättä, joten niihin on varauduttava. Tässä yhteydessä varautuminen tarkoittaa riittävää redundanssia (= päällekkäisyys, ylimäärä, toiste), jonka ansiosta huoltotöiden ja onnettomuuksien aiheuttamat häiriöt kyetään minimoimaan.

Datavault Kanavuoren tekniset ratkaisut on suunniteltu alusta alkaen nykypäivän vaatimusten mukaisesti. Kaikki toiminnan kannalta kriittiset järjestelmät on suunniteltu ja rakennettu vähintään kahdennetuiksi, useimmissa tapauksissa kahdennetuiksi ja n+1 vikasietoisiksi. Ensimmäisenä toteutetun konosalin tavoitetasona oli TIA942 -standardin mukainen Tier3 -taso, mikä tarkoittaa että järjestelmien tulee kestää minkä tahansa osan, yksittäisen osajärjestelmän tai useampien ei-rinnakkaisten osajärjestelmien rikkoutuminen ja huoltaminen ilman käyttökatkoksia. Myöhempien toteutusvaiheiden osalle on asetettu tavoite nostaa konesali korkeimmalle Tier4 -tasolle, joka takaisi konosalin toiminnan suurtenkin sähköjakelun vikojen aikana.

2011 toteutetun konosalin kapasiteetti on n. 80 palvelinkäyttöön tarkoitettua laitekaappia, joilla on käytettävissään täysin kahdennettu yhden megawatin sähköjärjestelmä. Katkoton sähkönsaanti on varmennettu varavoimageraattoreilla sekä luolastotiloihin sijoitetuilla kahdennetuilla muuntamo- ja UPS -järjestelmillä.

Ensimmäisenä valmistuneen konosalin jäädytykseen käytetään ilmajäädytystä sekä kuumakäytäviin ja paikallisjäähdytysyksiköihin perustuvaa jäädytysratkaisua. Tällä ratkaisulla jäädytys voidaan kohdentaa tehokkaasti niihin salin osiin, joissa sitä todella tarvitaan, eikä energiaa kulu hukkaan. Myös jäädytysjärjestelmä on kahdennettu.

Energiatehokkuuden parantaminen kuuluu myös tämän konosalin lähitulevaisuuden toimenpiteisiin. Myöhempien toteutusvaiheiden varalle on olemassa jatkosuunnitelmia sekä järviveden hyödyntämiseksi salin jäädytyksessä, että salista syntyvän ylimääräisen lämpöenergian hyödyntämiseksi esim. luolastotilojen ja lähialueen kiinteistöjen lämmityksessä. Koska jäädytyksen kokonaisteho voi tulevaisuudessa - kaikkien kolmen tunnelin ollessa käytössä - olla jopa 6 MW, saadaan vesijäädytyksellä merkittävä energiansäästö ilmajäädytysvaihtoehtoon verrattuna. Kanavuoren konosalin sijainnista johtuen järviveden käyttö edellytti kuitenkin ympäristö- ja vedenottolupaa, johon palataan tarkemmin kohdassa 3.4.3.

3 Pääsuunnittelijan tehtäviä Datavault Kanavuori -hankkeessa

Tässä osiossa esitetty rakennushankkeen vaihejako perustuu väljästi suunnittelu- ja rakennusajankohtana voimassa olleeseen pääsuunnittelun tehtäväluetteloon (PS01 – Pääsuunnittelun tehtäväluettelo 2001, RT 10-10647) ja on viitteellinen. Vaiheet eivät muodosta kaikilta osin selkeää suoraa ajallista jatkumoa, vaan eri vaiheet ja niiden sisältämät tehtäväkokonaisuudet lomittuvat keskenään. Esim. lupamenettelyt ja niiden vaatimat selvitystyöt olivat jossain muodossa käynnissä suunnittelun käynnistysvaiheesta aina toteutuksen alkamisen jälkeiseen aikaan saakka.

Tässä osiossa ei myöskään ole tarkasti eritelty kaikkia pääsuunnittelijan tehtäväluetteloon kuuluvia tehtäviä, vaan on keskitytty enemmän hankkeen erityispiirteisiin liittyviin tehtäväkokonaisuuksiin. Suunnittelun eri vaiheissa pääsuunnittelija huolehti ”tavanomaisista” pääsuunnittelijan RakMK A2:n kohdan 3.1 mukaisista velvoitteistaan, vaikka niitä ei jokaisen vaiheen kohdalla erikseen ole mainittukaan.

3.1 Hankesuunnitteluvaihe

3.1.1 Projektisuunnitelma

Kanavuoren konosaliprojekti syntyi TNNet Oy:n omasta tilatarpeesta. Rakennuttamistehtävää varten perustettiin Datavault Finland Oy. Projektin valmistelu- ja esisuunnittelutyö oli aloitettu jo hyvissä ajoin ennen kuin pääsuunnittelija kiinnitettiin hankkeeseen heinäkuussa 2010. Varsinaista hankesuunnitelmaa ei kuitenkaan tehty. Rakennuttajan palkkaama rakennuttajakonsultti, Fimpec Oy, oli aiemmin kesällä laatinut rakennuttajan antaman lähtötiedon pohjalta projektisuunnitelman, jossa kuvattiin Kanavuoren kallioluolastoon toteutettavan konosaliprojektin tavoitteet ja toimenpiteet, joilla tavoitteiden mukainen toteutus varmistettaisiin.

Toiminnan asettamien tavoitteiden ja hankkeen laajuuden kuvauksen lisäksi projektisuunnitelmaan kirjattiin tekniset tavoitteet mm. käyttövarmuuden ja -turvallisuuden, paloturvallisuuden, teknisten järjestelmien, elinkaaren ja huoltovapauden sekä lukituksen ja kulunvalvonnan suhteen. Lisäksi kirjattiin kustannus- ja aikataulutavoitteet, kuvaus projektin organisoinnista sekä alustavat linjaukset urakkamuodoista ja hankintatoimen järjestelyistä. Projektisuunnitelmassa otettiin huomioon myös projektin kokous- ja raportointimenettelyt, dokumenttien hallinta, jakelu ja arkistointi sekä tiedottaminen ja yhteydet kiinteistön omistajaan. Laadunvarmistus sekä riskien kartoittaminen ja vakuutukset huomioitiin myös, samoin toteutusvaiheen valvonta- ja työsuojelutoimet, vastaanotto- ja käyttöönottovaiheiden tarkastukset sekä projektin loppuraportointi ja -arviointi.

3.1.2 Kunto- ja haitta-ainekartoitukset sekä muut esitutkimukset

Hanketta ennakoiden oli tehty myös rakennuspaikkaa koskevia selvityksiä.

Tammikuussa 2010 oli tehty kiinteistön omistajan Kiinteistö Oy Vuoriluolien toimeksiannosta kosteuskartoitus konesalihankkeen ensimmäisessä vaiheessa konesalikäyttöön otettavan kallioluolan alapohjan kosteuspitoisuuden selvittämiseksi. Rakenneavauksien ja pintakosteusosoittimella suoritettujen mittausten perusteella todettiin, ettei alapohjassa ole normaalista poikkeavia kosteuspitoisuuksia.

Heinäkuun alussa 2010 tehtiin myös kallioon louhitun vanhan maanalaisen vedenottotunnelin ja -putkiston sukellustarkastus. Tarkoituksena oli selvittää mahdollisuuksia hyödyntää vanhaa vedenottoreittiä jäähdytysveden pumppaamisessa konesalihankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vanha vedenottoreitti todettiin kuitenkin käyttökelvottomaksi.

Jo tätä ennen, syksyllä 2008, oli Kiinteistö Oy Vuoriluolat teettänyt tutkimuksen, jossa selvitettiin kallioluolastoon rakennettujen teräsbetonisten välipohjien ja kaaripalkkijoiden kantavuutta ja kuntoa.

Lisäksi lokakuussa 2010, luonnossuunnittelutyön jo ollessa käynnissä, tehtiin Datavault Finland Oy:n toimeksiannosta haitta-ainekartoitus konesalikäyttöön aiottuihin kallioluolatiloihin. Kartoituksessa selvitettiin luolastoon suunniteltujen muutosten vaatimiin purkutöihin liittyen asbestin, lyijyn sekä PCB- ja PAH- yhdisteiden esiintymistä rakennusmateriaaleissa. Haitta-

ainekartoitusraportissa todetaan lattiatasoitteiden sekä mm. putkieristeiden ja putkien laippaliitosten tiivisteiden sisältävän asbestia. Raportin mukaan luolaston kattoholvien vesieristeenä käytetyt bitumikermit sisältävät PAH-yhdisteitä ja kohteen vedeneristyksien ja putkieristeiden sekä IV-kanavien pikisivelyt ja pikeykset kreosoottia vahvana pitoisuutena. Pieniä määriä löytyi myös PCB- yhdisteitä ja lyijyä.

3.2 Suunnittelun valmistelu- ja käynnistysvaihe

3.2.1 Projektiryhmän organisointi ja lähtötiedot

RakMK A2:n mukaan pääsuunnittelija vastaa rakennusvalvontaviranomaiselle tehtäviensä asianmukaisesta hoitamisesta rakennushankkeen suunnittelun ja rakennustyön ajan (Huom! RakMK osa A2 on uusiutumassa. 1.9.2014 voimaan tullut MRL:n muutos 41/2014 siirtää mm. pääsuunnittelijan tehtäviä ja velvoitteita sekä pätevyysvaatimuksia koskevaa säännöstöä suoraan lain tasoiseksi. Muutosta täydentävät asetukset ja ohjeet annettiin 12.3.2015 ja ne otetaan käyttöön 1.6.2015).

Yleensä hankkeelle on eduksi, että pääsuunnittelija on mukana hankkeessa koko sen keston ajan - hankesuunnitteluvaiheesta aina vastaanotto- ja käyttöönottotarkastukseen asti. Pääsuunnittelijan olisi myös hyvä olla mukana esim. suunnitteluryhmän valintaprosessissa. Kuitenkin - kuten niin monessa muussakin hankkeessa - myös Kanavuoren konosaliprojektissa pääsuunnittelija valittiin suunnittelutarjousten perusteella samaan aikaan arkkitehti- ja erikoissuunnittelijoiden kanssa, joten henkilövalintoihin pääsuunnittelija ei päässyt vaikuttamaan.

Elokuun 2010 alkupuolella pidettiin projektiryhmän järjestäytymiskokous, jossa rakennuttajakonsultti esitteli projektisuunnitelman sisällön ja alustavan suunnittelu-aikataulun. Samassa yhteydessä käytiin yhteisesti läpi rakennuttajan laatima alustava tilaohjelma ja tilakaavioluonnos. Sovittiin myös suunnittelun vastuurajoista, projektiryhmän sisäisistä tiedonkulun menettelyistä ja kokouskäytännöistä. Pääsuunnittelijan hallintaan luovutettiin kaikki käytettävissä ollut paperimuotoinen kartta- ja piirustusmateriaali ym. lähtötieto tarkastettavaksi, arkkitehtisuunnittelijan avustuksella tarvittavilta osin suunnitelmiin liitettäväksi ja projektiryhmälle jaettavaksi.

3.2.2 Hankkeen erityispiirteet ja -vaatimukset

Projektiryhmän ensimmäisen tapaamisen jälkeen pääsuunnittelija ryhtyi selvittämään tarkemmin rakennuspaikan lupa- ja kaavatilannetta sekä hankkeeseen ja rakennuspaikkaan liittyviä erityispiirteitä ja -vaatimuksia muun projektiryhmän käynnistellessä alustavaa luonnossuunnittelua rakennuttajalta saadun teknisen lähtötiedon perusteella.

Hankealueen kaavallinen tilanne

Kanavuoren varikkoalueella ei hankkeen alkaessa ollut voimassa olevaa kaavaa. Vahvistamattomassa osayleiskaavaluonnoksessa alueen kaavamerkintä oli TP-1 (= työpaikkojen alue).

Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alue

Kallioon louhittu luolastotila oli jo sinällään suunnittelukohteena varsin erikoinen ja luolaston rakenteiden iästä johtuen oli varsin selvää, että hankkeen edetessä tultaisiin törmäämään myös moniin korjausrakentamishankkeille tyypillisiin ongelmakohtiin. Kuitenkin kaikkein jyrkimmät reunaehdot asetti rakennuspaikan sijainti Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alueen rajanaapurina. Kanavuori ja Koskenvuori ovat seutukaavan vahvistamattoman osayleiskaavan SL-kohteita. Ne on määritelty luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi kallioalueiksi Keski-Suomen läänissä. Nämä luontotyypeiltään edustavat alueet ovat monien uhanalaisten ja harvinaisten kasvi- ja eläinlajien elinympäristöä. Kanavuoren alueen osalta suojelun toteutuskeino perustuu luonnonsuojelulakiin ja Koskenvuoren alueen osalta luonnonsuojelulakiin, maa-aineslakiin, metsälakiin ja rakennuslakiin.

Ympäristöhallinnon verkkosivuilla on Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -aluetta kuvailtu seuraavalla tavalla:

Kanavuori ja Koskenvuori ovat Pohjois-Päijänteen vuorimaisemille tyypillisiä korkeita, kallioisia, maisemaa hallitsevia vuoria. Kanavuoren kalliopeirässä on kiviaineksena graniittisen lohkon länsilaidalla emäksisempää sarvivälkepitoista dioriittia. Geomorfologisesti Kanavuori on monipuolinen alue. Vuoren länsilaidassa on lähes kilometrin pituinen, jopa 50 m korkea kallioseinämä, sekä jyrkästi länsi-luoteispuolella viettävä, hyvin aurinkoinen rinne, jonka juurella on laajalti lohkariekkoa. Seinämä kohoaa monin paikoin pystysuoraan ylös ja on välillä ylikaltevakin. Kasviston arvokkaimman osan muodostavat harvinaiset kalliokasvit. Jyrkänteiden alla on lou-

hikkoista kallionaluslehtoa. Laelta avautuu monipuolisia metsä- ja vesimaisemia ja myöskin sisäiset maisemat ovat monipuolisia ja vaihtelevia.

Kanavuoren pohjoispuolella sijaitseva Koskenvuori sijaitsee Leppäveden rajoittuvalla niemellä. Se on kallioperältään keski- ja karkearakeista granodioriittia ja graniittia. Koskenvuorella on melko laajoja silokalliopaljastumia. Metsässä esiintyy kauttaaltaan jonkin verran siirtolohkareita, ja länsirinteessä on muinaisranta. Koskenvuoren eteläosassa on melko luonnontilaista MT-OMT -sekametsää, jossa puusto on rakenteeltaan vaihteleva.



Kuva 3 Näkymä Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alueelta

Kanavuoren varikkoalueen luontoselvitys

Myös Kanavuoren varikkoalueesta on tehty luontoselvitys, jonka maastotyöt tällä Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alueen, Leppäveden, VT9:n ja Hiidenlahdentien rajaamalla selvitysalueella tehtiin kesä-heinäkuussa 2006. Selvityksen mukaan alueella esiintyy maakunnallisesti silmälläpidettäviä, rauhoitettuja tai Jyväskylän maalaiskunnassa harvinaisia kasvilajeja. Selvitysalueelta löytyi myös luontotyyppinä arvokkaita lehtoja, joiden metsälehmusesiintymät täyttävät luonnonsuojelulain mukaisen jalopuumetsikön vaatimukset. Luonnonsuojelu- ja metsälain säädökset ovat turvaamassa näitä arvokkaita luontokohteita.

Selvityksen mukaan yksittäiset kasviesiintymät eivät sinänsä estä alueiden käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan. Kasvupaikkojen vahingoittamista tai hävittämistä olisi kuitenkin suositeltavaa välttää luonnon monipuolisuuden turvaamiseksi. Datavault Kanavuori -hankkeen ulkoalueille rakennettavaksi suunnitellut rakennukset ja jäähdytysputkien kaivantojen linjaukset sijoitettiin suurelta osin täyttömaa-alueelle, entiselle varikkopihalle, joten ne eivät lähtökohtaisesti olleet luontoarvoja uhkaamassa. Myös selvitysalueella tehtyt liito-oravahavainnot oli tehty kauempana alueen eteläosissa, noin puolen kilometrin päässä varsinaisesta varikkoalueesta.

3.2.3 Lupaprosessien valmistelu

Osittain edellä mainituista seikoista johtuen suuren osa-alueen pääsuunnittelijan toimenkuvasta Datavault Kanavuori -hankkeessa muodostivat viranomaisyhteyksien ylläpito, erilaiset selvitystyöt sekä useiden päällekkäisten lupaprosessien läpivienti ja hallinta. Pian hankkeeseen mukaan tultuaan pääsuunnittelija otti ensimmäiset kontaktit Jyväskylän kaupungin rakennusvalvonta- ja paloviranomaisiin sekä Keski-Suomen ELY -keskukseen. Ensimmäiset viranomaistapaamiset pidettiin heti elokuussa 2010. Näissä viranomaistahojen, pääsuunnittelijan, muiden suunnittelijoiden, rakennuttajan ja rakennuttajakonsultin välisissä palavereissa kartoitettiin lupatarpeet ja sovittiin pääpiirteittäiset suuntaviivat lupamenettelyille.

3.3 Luonnossuunnitteluvaihe

Ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa pääsuunnittelijan tehtäviin kuului lupamenettelyjen ja -selvittelyjen lisäksi myös tehtäväluettelon mukaisesti huolehtia suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta sekä siitä että kaikki tarvittavat suunnitelmat tehdään ja että ne ovat keskenään ristiriidattomat. Tämä tehtävänkuvaus pätee toki samalla tavalla myös toteutussuunnitteluvaiheeseen.

Luonnossuunnitteluvaiheen ensimmäinen tavoite oli saada laaditun aikataulun puitteissa aikaan alustava yleissuunnitelmatasoinen piirustusaineisto viranomaisille esiteltäväksi. Luonnoksia tehtiin tilakaavion tyypilliseen tapaan elässä matkan varrella. Suunnitelmien yhteensovittamista toteutettiin pääsuunnittelijan ja rakennuttajakonsultin johdolla suunnittelukokouksien yhteydessä ja kokousväleillä suunnittelijoiden kesken puhelimen tai sähkö-

postin välityksellä. Kokouksia pidettiin aluksi syys- lokakuussa noin kymmenen päivän välein, myöhemmin syksyllä kokousvälit harvenivat lopullisen muodon löytyessä ja asioiden loksahdellessa paikoilleen.

Vaikka tavoiteaikataulu hiukan venyikin, etenivät konesalikokonaisuuden ja piha-alueiden rakennelmien suunnitelmat marraskuuhun tultaessa kovaa vauhtia kohti rakennuslupatasoisia pääpiirustuksia. Ensimmäisenä toteutettavan konesalin osalta oli toteutusta ja hankintoja ennakoiden edetty osittain jo toteutussuunnitteluvaiheeseen.

3.4 Toteutussuunnittelu- ja rakennuslupavaihe

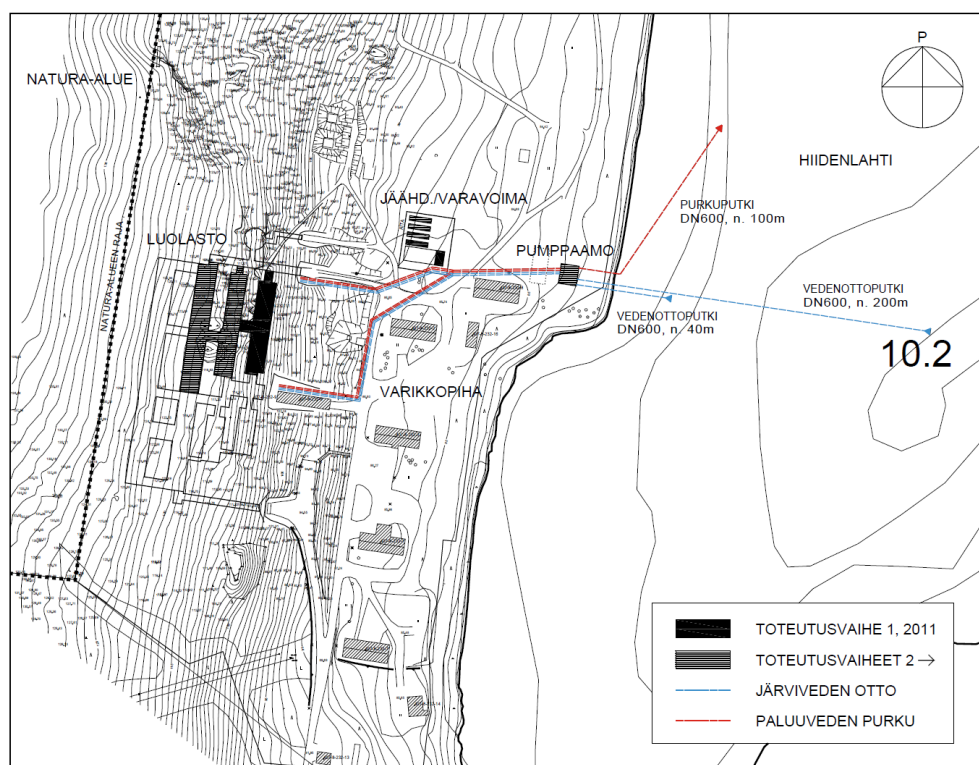
Luonnossuunnitelmien jalostuessa syksyn mittaan suunnittelijoiden työpöydillä luonnossuunnitelmista mitoitetuiksi toteutussuunnitelmiksi pääsuunnittelija vei eteenpäin lupaprosessien edellyttämiä toimenpiteitä ja koordinoi niihin tarvittavien lupa-aineistojen laadintaa.

3.4.1 Rakennuslupa

Ensimmäinen tapaaminen Jyväskylän kaupungin rakennusvalvonta- ja paloviranomaisten kanssa pidettiin syyskuun puolivälissä 2010. Mukana palaverissa olivat pääsuunnittelijan lisäksi rakennuttajakonsultti rakennuttajan edustajana sekä projektiryhmän muut suunnittelijat. Tilaisuudessa esiteltiin luonnossuunnitelmilla kohde, sen sijainti sekä hankkeen sisältö ja laajuus. Käytiin läpi myös rakennuspaikan kaavallinen tilanne ja tiedetyt voimassa olevat luvat. Savunpoistojärjestelmästä ja varavalaistuksesta, sammutus- ja palonilmoitinjärjestelmistä sekä poistumistiejärjestelyistä ja -valaistuksesta ym. paloasioista keskusteltiin myös. Kanavuoren konesaliin valittiin argonpohjainen kaasusammutusjärjestelmä, joka on lauetessaan turvallinen sekä laitteille että ihmisille ja ympäristölle.

Palaverissa rakennuttajakonsultti toi lisäksi esille hankkeen todennäköisen vaiheittaisen toteutustavan. Kuitenkin sovittiin, että rakennuslupa kaikkien kolmen kalliottunnelitilan muuttamiseksi konesalikäyttöön haetaan yhdellä kertaa ja että samalla hakemuksella haetaan lupaa myös ulkoalueelle, rannan täyttömaaosalle rakennettaville jäähdytysrakennukselle ja rantapumppamolle. Ranta-alueelle rakennettavien rakennusten osalta sovittiin, että pääsuunnittelija tarkistaa Keski-Suomen ELY -keskuksesta, onko niille tarpeen hakea poikkeamispäätöstä.

Lisäksi sovittiin, että rakennuslupaa haetaan Datavault Finland Oy:n nimissä kiinteistön omistajan valtuutuksella, jolloin vuokralaisesta tuli rakennushankkeeseen ryhtyvä. Rakennuslupahakemus jätettiin Jyväskylän kaupungin rakennusvalvontaviraston käsiteltäväksi 4.2.2011.



Kuva 4 Aluepiirustus Kanavuoren varikkoalueesta

3.4.2 Poikkeamispäätös

Rakennuslupapäätös annettiin 1.3.2011. Ranta-alueelle sijoitettavat konesalin jäähdytysjärjestelmää palvelevat rakennukset - jäähdytysrakennus sekä erityisesti rantaviivan tuntumaan rakennettavaksi kaavailtu, pääosin maanalainen pumppamorakennus - edellyttivät sekä rakennusluvan ehtojen että ELY -keskuksen lausunnon mukaan AVI -viraston myöntämää lupaa ja voimassa olevaa poikkeamispäätöstä.

Rakentamisrajoitukset, joista poikkeamista haettiin, olivat seuraavat:

- Rakentaminen vesistön ranta-alueelle ilman asemakaavaa tai sellaista oikeusvaikutteista yleiskaavaa, jossa on erityisesti määrätty yleiskaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 72 §).
- Poikkeaminen kaupungin rakennusjärjestyksen määräyksistä, jotka koskevat rakennuksen vähimmäisetäisyyttä rantaviivasta.

Poikkeamispäätöstä oli haettu jo ennen rakennusluvan hakemista. Jyväskylän kaupungin kaupunkirakennepalveluiden antamassa lausunnossa poikkeuslupahakemusta puollettiin ehdolla, että rakennukset sopeutetaan maisemakuvaan ja että hankkeelle haetaan muut tarpeelliset luvat. Kaupunki puolsi myös rakennusjärjestyksen etäisyysmääräyksistä poikkeamista ja esitti, että ELY -keskus ratkaisisi asian kokonaisuudessaan.

Hakemus poikkeamisesta jätettiin Keski-Suomen ELY -keskuksen käsiteltäväksi 3.12.2010. Hakija (Datavault Finland Oy) toteaa hakemuksen perusteluissa tarpeen rakentaa luolastoon sijoitettujen konesalien jäähdytystä palvelevat rakennukset ranta-alueelle ja arvioi, etteivät rakennukset ole vaativan kokonsa vuoksi rantamaisemaa häiritseviä. Lisäksi perusteluissa todetaan, että rakennukset ja laitesuojaukset suunnitellaan siten, että melutasot ympäristössä eivät ylitä Valtioneuvoston päätöksen mukaisia melutaso-ohjeistoja tai mahdollisia ympäristöluvan mukaisia ohjeistoja.



Kuva 5 Havainnekuva ranta-alueen rakennuksista Hiidenlahdelta nähtynä

ELY -keskuksen poikkeamispäätös annettiin 14.3.2011. Päätöksessä todetaan, että hakemus on vireillä olevan osayleiskaavan kaavaluonnoksen sekä maakuntakaavan mukainen, eikä hakemuksen kohteena olevaa kiinteistöä koske kiinteistörekisteritietojen mukaan myöskään rakennuskielto. Hakemuksen tueksi on esitetty sellaisia erityisiä syitä, että siihen voidaan suostua eikä hakemukseen suostuminen tuota haittaa kaavoitukselle, kaavoituksen toteuttamiselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle tai vaaranna luonnonsuojelun tavoitteiden toteutumista eikä maanomistajien tasapuolisen kohtelun periaatteen toteutumista. Hanke nähdään osana vanhan varikkoalu-

een uutta käyttötarkoitusta palvelevaa täydennysrakentamista. Johtopäätöksissään ELY -keskus yhtyy Jyväskylän kaupungin näkemykseen, että hanke on päätöksessä mainittuja ehtoja noudattamalla sopeutettavissa ympäristöön.

Poikkeamispäätöksen lopuksi todetaan, että ennen minkäänlaiseen rakennustoimenpiteeseen ryhtymistä on säädetyssä järjestyksessä haettava hankkeelle rakennuslupa vuoden kuluessa poikkeamispäätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä edellytetään esitettäväksi selvitystä rakennuksiin sijoitettavien laitteiden melutasosta sekä rakenteiden ääneneristävydestä suhteessa alueen asutukseen. Tähän asiaan palataan kohdassa 3.4.4, Meluntorjunta.

3.4.3 Ympäristö- ja vedenottolupa

Jyväskylän ELY -keskuksessa konesalihankkeen alustavia luonnoksia - ja ennen kaikkea suunnitelmia järviveden käytöstä salin jäädytyksessä - esiteltiin ensimmäisen kerran elokuun lopussa 2010. Tässä ELY -keskuksen, pääsuunnittelijan, rakennuttajan ja LVI -suunnittelijan välisessä palaverissa todettiin, että konesalin teknisten laitteistojen jäädytystä varten rakennettavat Hiidenlahteen upotettavat vedenotto- ja purkuputket edellyttivät vesilain 9. luvun 2 §:n mukaan vedenottolupaa.

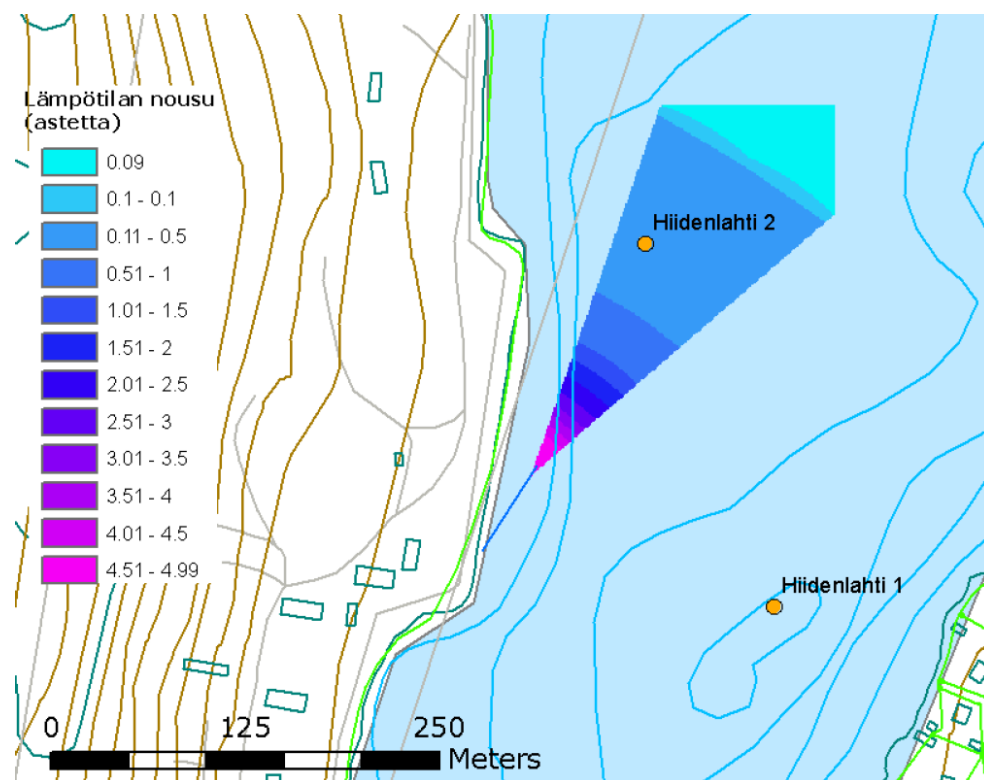
Palaverissa sovittiin, että vedenottolupaa on syytä hakea mahdollisesti toteutuvaa 6 MW:n maksimijäädytystehoa varten, vaikka jäädytyksen tarve olisikin aluksi pienempi ja kasvaisi vaiheittain konesalihankkeen edetessä myöhemmin toteutettaviin vaiheisiin. Lupahakemukseen tarvittaviksi asiakirjoiksi määriteltiin vapaamuotoinen hakemusteksti, karttapohjalle esitetty suunnitelma vedenotto- ja purkuvesiputkien sijainnista sekä selvitys vesimääristä, veden lämpötiloista ja virtaamanopeuksista. Näiden lisäksi pyydetäisiin Ympäristöviraston biologilta ennakkolausunto vedenoton mahdollisista vaikutuksista Hiidenlahteen. Lupahakemuksesta piti myös laatia tiedote Hiidenlahden vesialueen vesiosuuskunnille ja kiinteistöille.

Toiseen tapaamiseen mennessä kävi selväksi, että hankkeeseen oli kiinnitettävä asiantuntija avustamaan lupahakemuksen liitemateriaalin laatimisessa. Pääsuunnittelijan ja rakennuttajakonsultin esityksen mukaisesti FCG Finnish Consulting Group Oy:n edustajat olivatkin mukana ELY -keskuksessa kun seuraavan kerran syyskuussa kokoonnuttiin arvioimaan lupahakemuk-

sen tilannetta. FCG ryhtyi ELY -keskuksen antamien ohjeiden mukaisesti laatimaan tarkempaa selvitystä vedenoton vaikutuksista Hiidenlahden vesialueeseen ja sen lähiympäristöön. Toisessa tapaamisessa sovittiin myös, että pääsuunnittelija tarkistaa Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastosta, riittääkö vesilain mukainen lupa vedenottoon vai onko haettava myös ympäristölupaa. AVI -virasto ilmoittikin, että ympäristönsuojelulain 28 §:n perusteella on syytä nimetä hakemus koskemaan myös ympäristölupaa.

FCG:n laatiman selvityksen sisältö pääpiirteittäin

FCG:n selvityksen mukaan hankkeesta Hiidenlahden vesialueelle aiheutuvat haitat ja vaikutukset ovat varsin lieviä. Vedenottoputkiston rakentamisen ja ensimmäisen käyttövuoden aikana ilmenee tilapäistä paikallista veden saantumista, jolla ei ole merkitystä vesialueen tilaan pidemmällä tähtäimellä. Putkiston rakentamisen aikana lievää haittaa saattaa aiheuttaa asentamiseen tarvittavien koneiden aiheuttama melu.



Kuva 6 Vedenpoiston lämpövaikutus Hiidenlahdella

Konesalin käytön aikana jäähdytysjärjestelmästä Hiidenlahteen palautuva vesi on noin 5 astetta järvestä otettua vettä lämpimämpää. Veden lämpenemisen vaikutus ulottuu tehtyjen laskelmien mukaan enimmillään 250 metrin päähän purkuputken suulta. Lämpökuorma ja sen leviäminen on kuitenkin niin vähäistä, ettei sillä arvioida olevan vaikutuksia vesieliöistöön tai veden

kemialliseen laatuun. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu haittaa tai vahinkoa vesialueella harjoitettavalle virkistys- ja kotitarvekalastukselle. Rantojen virkistyskäyttö tai pienimuotoinen vesiliikenne eivät häiriinny, koska hanke ei aiheuta muutoksia vedenpinnan korkeuteen tai muokkaa ranta-alueita. Kaavoitukselle tai muulle maankäytön järjestämiselle hankkeesta ei nähdä olevan haittaa, koska alueen käyttötarkoitus ei muutu. Hiidenlahden vesimassan lievä lämpötilan nousu ei levitä lämmintä ilmassa ympäristöön, joten myöskään läheiseen Kanavuoren-Koskenvuoren Natura 2000 -alueeseen ei katsota kohdistuvan haittavaikutuksia.

FCG:n selvityksessä esitetään vedenlaadun tarkkailu toteutettavaksi kerran vuodessa tehtävin analyysin. Vesinäytteet otetaan ensimmäisten kolmen vuoden ajan kolmesta näytestä. Neljännessä vuodesta eteenpäin näytteenottoa jatketaan kahdesta pisteestä, mikäli veden laadussa ei tapahdu muutoksia.

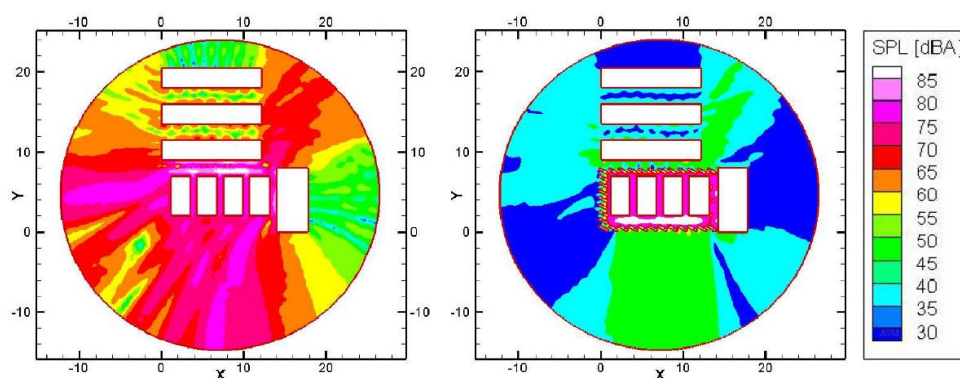
FCG esitteli selvityksensä kolmannessa ELY -keskuksessa järjestetyssä kokouksessa lokakuussa 2010 ja lupahakemus todettiin pienin täydennyksin varustettuna jättökelpoiseksi. Ympäristö- ja vedenottolupaa haettiin Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastosta, joka pyysi asiasta lausunnon Jyväskylän ELY- keskukselta ja tiedotti hankkeesta julkisella ilmoituksella.

Tammikuussa 2011 Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastosta tuli vielä hakemuksen täydennyspyyntö, jossa rakennuttajalta pyydettiin lisäselvityksiä mm. hakijan oikeudesta hankkeessa tarvittaviin maa- ja vesialueisiin sekä luontoselvitysten liittämistä hakemusaineistoon. Myös leikkauspiirustuksia vesistöön asennettavista putkista pyydettiin, samoin tarkempaa kuvausta jäähdytysputkien asentamisesta ja painottamisesta sekä asennustyön ajankohdasta. Pääsuunnittelija koordinoi täydennyspyynnöstä aiheutuneet toimenpiteet. Hän jakoi selvitys- ja täydennystehtävät projektiryhmän jäsenille, kunkin asiantuntijatahon erityisosaamisalueen mukaan.

Maaliskuussa pääsuunnittelija kasasi hakemusaineiston uudelleen ja täydennetty versio ympäristö- ja vedenottoluvan hakemuksesta jätettiin AVI -virastolle 10.3.2011. Myöhemmin saman vuoden kesäkuussa rakennuttaja toimitti vielä vastineensa muistutuksiin, vaatimuksiin ja mielipiteisiin, joita Hiidenlahden vesialueen kalastuskunnat ja yksityiset tontinomistajat olivat hakemuksen johdosta jättäneet.

3.4.4 Meluntorjunta

ELY -keskus edellytti poikkeamispäätöksessään rakennuslupahakemuksen yhteyteen liitettäväksi selvitystä piha-alueelle sijoitettavien laitteiden melutasoista sekä rakenteiden ääneneristävyydestä. Ulos asennettavien jäähdytyslaitteistojen osalta asiaa tutkittiin mm. laitetoimittajien antaman tiedon pohjalta laadittujen äänisimulaatioiden avulla. Simulaatioissa verrattiin erilaisten suojaustapojen vaikutusta äänen leviämiseen. Lopullista ratkaisua meluntorjunnan toteutustavasta ei rakennusaikana kuitenkaan tehty. Päätös siirrettiin toiminnan käynnistymisen jälkeiseen aikaan, jolloin tarpeellinen suojauksen taso määriteltäisiin toimivasta laitteistosta mitatun melutason perusteella.



Kuva 7 Jäähdytysrakennuksen äänisimulaatiotarkasteluja

Jäähdytysrakennuksen viereisistä varavoimakonteista ei tarvinnut meluselvitystä tehdä, koska ne eivät ole konesalin toiminnan aikana jatkuvassa käytössä. Niiden käyttö on satunnaista ja liittyy pelkästään mahdollisiin vikatilanteisiin sekä ajoittaisiin koekäyttöihin. Myöskään rantapumppaamon melutasoja ei jouduttu tarkastelemaan tarkemmin, koska kyseessä on maan alle raskain teräsbetonirakentein toteutettava rakennelma.

3.5 Rakentamisen valmisteluvaihe ja rakennusaikaiset tehtävät

3.5.1 Urakkamuoto ja hankintatoimi

Kohteen toteutustavaksi valittiin projektinjohtomalli, jossa rakennuttajakonsultti Fimpec Oy vastasi projektinjohtotehtävistä sekä koordinoi ja valvoi urakoiden suoritusta työmaalla. Tässä mallissa kaikki osaurakkasopimukset tehtiin suoraan lukuisien urakoitsijoiden ja rakennuttajan välille, eikä urakkasopimuksissa ollut alistus- tai sivu-urakkasuhteita.

Projektinjohtomallin mukaisesti työt jaettiin hankintapaketteihin. Kyseisen hankintamallin etuna oli, että kriittiset kone- ja laitehankinnat voitiin tehdä jo ennen kuin varsinaiset työkuvat olivat valmiit. Rakennuttajakonsultti laati hankintapakettijaon sekä hankinta-aikataulun ja kokosi hankintapaketien budjetin tavoitebudjetista. Suunnittelijat laativat hankintapakettikyselyihin liittyvän teknisen aineiston, jonka yhteensopivuuden muuhun suunnitteluaineistoon pääsuunnittelija varmisti yhteistyössä rakennuttajakonsultin kanssa. Urakkakyselyjen jälkeen saatujen urakkatarjousten perusteella rakennuttajakonsultti suoritti vertailun ja kävi tarvittavat urakkaneuvottelut sekä teki rakennuttajalle esityksen kunkin urakan suorittajasta. Rakennuttajan antaman hyväksynnän jälkeen solmittiin kirjallinen urakkasopimus rakennuttajan ja valitun urakoitsijan välille.

3.5.2 Pääsuunnittelijan rakennusaikaiset tehtävät

Työmaan aloituskokous pidettiin 22.3.2011. Pääsuunnittelijan tehtäväluettelon mukaisia velvollisuuksiaan pääsuunnittelija toteutti rakennusaikana pääasiassa osallistumalla omalta osaltaan toteutuksen valvontaan työmaakokouksien yhteydessä. Tällä tavoin hän oli osaltaan varmistamassa, että hankkeen toteutus ja sen myötä lopputulos oli sopimusten, asetettujen tavoitteiden ja laadittujen suunnitelmien mukainen.



Kuva 8 Kanavuoren konesali rakennusvaiheessa (kesäkuu 2011)

Toki vielä työmaa-aikanakin jouduttiin tekemään päivityksiä myös suunnitelmiin. Vanhoissa luolastotiloissa tehtyjen purkutöiden ja rakenneavausten yhteydessä tuli eteen asioita, joita ei ollut osattu ennakoida. Vaikka nämä ennakoimattomat löydöt pakottivat miettimään aiemmista suunnitelmista poikkeavia ratkaisuja, olivat niistä aiheutuneet muutokset kuitenkin niin pieniä vaikutuksiltaan, ettei pääsuunnittelija katsonut enää työmaavaiheessa tarpeelliseksi kutsua koolle erillisiä suunnittelijoiden välisiä yhteensovituspalavereja vaan asiakirjojen ristiriidattomuus varmistettiin muilla keinoilla. Muutoksille haettiin rakennuttajan hyväksyntä, jonka jälkeen asianomaiset suunnittelijat sopivat muutoksista ja niiden yhteensovittamisesta keskenään yleensä puhelimitse tai sähköpostitse ja jakelivat revisioitua muutossuunnitelmaa projektipankin välityksellä osapuolille. Tämä toimintamalli edellytti riittävän tiivistä pääsuunnittelijan ja työmaan johdon välistä yhteyttä, jotta asioihin voitiin reagoida riittävän nopeasti.



Kuva 9 Jäähdytysputkikaivanto piha-alueella (kesäkuu 2011)

Datavault Kanavuori -hankkeen vastaanottotarkastus pidettiin 12.8.2011 ja käyttöönotto tarkastus elokuun loppupuoliskolla. Järjestelmien koekäyttöjen ja toimintakokeiden sekä käytön opastuksen jälkeen konesali oli valmis toimintaan. Pääsuunnittelijan tehtäväksi jäi vielä huolehtia, että suunnittelu- ja osapuolet toimittavat huoltokirjakoordinaattorille tarpeelliset, ajan tasalla olevat tiedot ja suunnitelmat kohteen huoltokirjaan liitettäväksi.

4 Yhteenveto

Kanavuoren konesalihanke oli siihenastisella työurallani ainutlaatuinen kokemus - lähinnä rakennuspaikan sijainnin ja kallioluolastotilojen fyysisen olemuksen vuoksi. Silti se ei ollut edes ensimmäinen konesalihanke, jossa olen suunnitteluryhmän jäsenenä ollut mukana. Taustalla oli vuotta aiemmin toteutettu n. 900 m² konesali tukitiloineen, joiden vastaavana arkkitehtisuunnittelijana toimin kollegani arkkitehti Pentti Komulaisen ohjauksessa. Komulainen vastasi myös Datavault Kanavuori -hankkeen pääsuunnittelusta ja samalla pääsuunnittelija-arkkitehtisuunnittelijakokoonpanolla olemme osallistuneet muutamaa muihinkin konesalihankkeisiin Kanavuoren jälkeen.

Suunnittelukohteina konesalit ovat voimakkaasti rakennuttajiensa tarpeiden mukaan muovautuneita yksilöitä, joissa kuitenkin tuntuvat toistuvan tietyt lainalaisuudet. Tilat ovat kooltaan ja muodoiltaan, ehkä käyttötarkoitukseltaankin erilaisia, mutta niihin sisältyy monia samankaltaisuuksia ja yhteisiä elementtejä, joista esimerkkinä mainittakoon varmennetut sähkönsyöttö- ja jäähdytysjärjestelmät sekä muut tekniset suojausjärjestelmät. Riittävän korkeat suojaustasot ovat konesalihankkeissa korostuneesti esillä, mikä on käytönaikaisen toimintavarmuuden kannalta ymmärrettävää ja niin suunnittelussa kuin toteutuksessaakin ensiarvoisen tärkeä asia huomioon otettavaksi.

Erottavia tekijöitä konesalihankkeiden välillä löytyy lähinnä teknisistä toteutustavoista ja käytettävissä olevien järjestelmien valinnoista. Teknisessä toteutuksessa on olemassa useita variaatioita, esim. laitekaappien jäähdytys voidaan toteuttaa lukuisilla eri tavoilla. Hankkeiden toteutuksessa käytettäväksi valitut urakkamuodot tuovat myös omat eroavuutensa hankkeiden välille. Datavault Kanavuori -hankkeessa käytetty projektinjohtourakka on perinteistä kokonaisurakkamallia joustavampi. Jokaisesta osakokonaisuudesta voidaan tehdä hyvinkin tarkat suunnitelmat hankinta-aikatauluun sovittein. Toisaalta pääsuunnittelijan pitää pystyä arvioimaan hankkeen kokonaisuutta ennakolta vaikka kulloinkin suunnitellaan pientä osaa kokonai-

suudesta. Kokonaisurakkamallissa suunnitelmat ovat pääosin valmiit urakoitsijavalintoja tehtäessä ja rakennustyön alkaessa. Suunnitelmat eivät ole välttämättä kovin tarkkoja mutta niitä voidaan täydentää rakennusaikana tarpeen mukaan. Molemmissa malleissa on siis puolensa. Kanavuoren konesalihankkeeseen joustava projektinjohtomalli sopi hyvin, koska hankekokonaisuus oli riittävän pieni hahmotettavaksi ja hallittavaksi.

Yksi merkittävä osa-alue ja erityispiirre Datavault Kanavuori -hankkeessa oli kohteen ympäristö, sen luontoarvot sekä niiden huomioon ottaminen suunnittelussa ja toteutuksessa. Näissä yhteyksissä sain arvokasta oppia lupa-asioiden käytännön hoitamisesta seurattessani lähietäisyydeltä kokeneen pääsuunnittelijan sukkulointia rakennus-, vesi- ja ympäristönsuojelu- ym. lakien viidakoissa. Osallistuin myös lähes kaikkiin viranomaispalaveriin, joissa pääosa hankkeeseen liittyvistä menettelyistä sovittiin. Olen huomannut, että suhtautumiseni lupa-asioiden moninaisiin käännteisiin on muuttunut kärsivällisempään suuntaan Kanavuoren hankkeen jälkeen. Näen asian myös niin, että hanke on vaikuttanut henkilökohtaiseen arvomaailmaani ja vahvistanut uskoani siihen, että arvokkaiksi luontokohteiksi luokiteltuja alueita voidaan käsitellä säädettyjen lakien mukaisesti ja niille kuuluvalla kunnioituksella. Aina ei edetä pelkästään talouselämän sanelemilla ehdoilla.



Kuva 10 Kanavuoren valmis konesali

Lähdeviitteet ja kirjallisuusluettelo

RT RakMK-21202 - Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat, Määräykset ja ohjeet 2002 (RakMK A2)

RT 10-10764 - PS01 Pääsuunnittelun tehtäväluettelo 2001

RT 10-11108 - PS12 Pääsuunnittelun tehtäväluettelo 2013

RT 16-10768 - Urakkamuodot ja -asiakirjat 2002

RT 10-10846 - Projektinjohtopalvelun tehtäväluettelo 2005

<https://www.tnnet.fi/tuotteet-ja-palvelut/laitesalipalvelut/datavault-kanavuori>

http://www.motiva.fi/files/4828/Energiatehokas_konesali.pdf

<http://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/KanavuoriKoskenvuori\(5954\)](http://www.ymparisto.fi/fi-)

<http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/3150945/YVA+sivut+46-70>

Kanavuoren varikon luontoselvitys, Tiina Lappalainen 2006

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu: Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, 1/2010

Haastattelu: pääsuunnittelija Pentti Komulainen / UKI Arkkitehdit Oy, Oulu