LIITE 4

Äänekosken kaupunki

Hirvaskankaan itäosan asemakaavan ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutokset 992 25/9

Natura-selvitys

Hitonhauta - Kylmähauta - Hirvasjoki (FI0900011)

Sisällysluettelo

1 Johdanto ... 1
2 Alueen nykytila ... 1
3 Hankkeen kuvaus ... 2
3.1 Hankealueen sijainti ... 2
3.2 Hankkeen kuvaus ... 3
3.3 Pohjavedet ja maaperä ... 7
3.4 Valuma-alueet ja -reitit ... 8
3.5 Hulevesien käsittely ... 9
3.6 Luonnon ympäristö ... 9
4 Natura-arvioinnin perusteet ... 12
4.1 Yleistä ... 12
4.2 Menettelyvaiheet ... 12
5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa ... 14
5.1 Aineisto ja menetelmät ... 14
5.1.1 Aluetta koskevat selvitykset ja tiedot ... 14
5.1.2 Kaava-aineisto ... 14
5.1.3 Muu arviointia tukeva aineisto ... 15
5.2 Arvioinnin kohdistaminen ... 15
5.3 Arvioinnin kriteerit ... 15
5.3.1 Alueen herkkyys ... 15
5.3.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys ... 15
5.3.3 Vaikutusten merkittävyys ... 16
5.3.4 Vaikutuksen kesto ... 17
5.3.5 Vaikutukset koskemattomuuteen ... 17
5.4 Yhteisvaikutukset ... 18
5.4.1 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat ... 18
5.4.2 Äänekoski ... 20
5.4.3 Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutos ... 21
5.4.4 Valtatie 4 parantaminen ... 22
5.4.5 Hirvaskankaan–Koiviston osayleiskaavan muutos ... 23
5.5 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue ... 24
5.5.1 Hulevedet ... 25

5.5.2 Pohjavesivaikutukset ja vaikutusalue 25
5.5.3 Reunavaikutus ja vaikutusalue 26
5.6 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät 26
6 Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoen Natura-alue 26
6.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus 26
6.1.1 Yleistä 26
6.1.2 Alueen yleiskuvaus 26
6.1.3 Kylmähaudan lähteikkö 27
6.1.4 Hirvasjoki 32
6.1.5 Suojelun toteutuskeinot 32
6.1.6 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit 32
6.1.7 Luontodirektiivin liitteen II lajit 39
6.1.8 Natura-alueen luontotyypeille ominainen lajisto 39
7 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle 41
7.1 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin 41
7.1.1 Fennoskandian lähteet ja lähdesuot 41
7.1.2 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta 42
7.2 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin lajeihin 42
7.3 Yhteisvaikutukset 42
7.3.1 Luontotyypit 42
7.3.2 Vaikutukset liito-oravaan 44
7.4 Vaikutusten lieventämistoimenpiteet 44
7.5 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen 45
7.6 Johtopäätös 45
9 Lähteet 46

Kansikuva: Kaislasara. Kuva © FCG Finnish Consulting Group Oy 2023

1 Johdanto

Tämä Natura-selvitys koskee Äänekosken Hirvaskankaan itäosan asemakaavaa (992 25/9) ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutosta. Kaava-alueet sijoittuvat Natura 2000 -verkoston Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki (FI0900011) osa-alueiden Kylmähauta ja Hirvasjoki läheisyyteen. Arvioinnissa on Natura-suojeluarvojen lisäksi huomioitu vaikutukset uhanalaisiin lajeihin, jotka ovat riippuvaisia pohjavedestä. Nämä lajit kuuluvat suojeltavan luontotyypin Fennoskandian lähteet ja lähdesuot ominaispiirteisiin. Selvityksen ovat laatineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologit Jari Kärkkäinen ja Titta Makkonen.

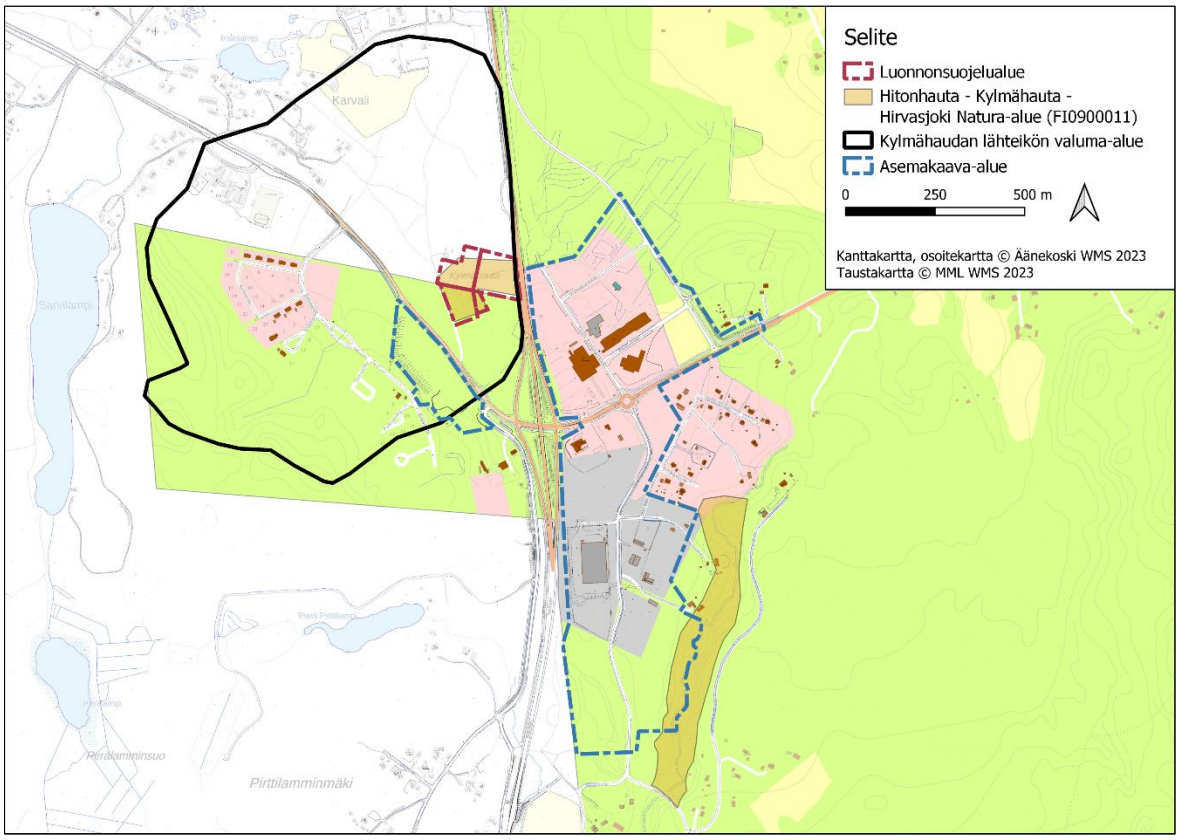
Äänekosken kaupungin Hirvaskankaan itäosan asemakaavahanke on toisessa luonnosvaiheessa. Kaavaluonnos II on ollut nähtävillä 28.5. - 28.6.2021 välisenä aikana.

2 Alueen nykytila

Kylmähaudan lähteikön valuma-alue alue on pääosin rakentamaton. Kylmähaudan pohjoispuolella Uuraisten puolella on mäntyvaltaista kangasmetsää, missä on muutamia metsäteitä ja polkuja. Länsiosassa alueen halkaisee vesihuoltolinja. Karvalin alueella on peltoa ja pientaloasutusta.

Uuraistentien eteläpuolella on pientaloasutusta, päiväkoti, Hirvasen koulu sekä Äänekosken puolella vanha maa-ainesten ottoalue.

Hirvaskankaan valtatien ja kantatien risteyksen ympäristössä on rakennettua ympäristöä tai vielä rakentamattomia työpaikka- ja liiketontteja. Kantatien pohjoispuolella on mm. ABC-liikennemyymälä ja liikekeskus Spektri, raskaan kaluston huoltotoimiin ja katsastukseen keskittyvä Heavy Center sekä kalusteliike Erical Oy. Kantatien eteläpuolella on mm. Shell-huoltoasema, yksi omakotitalo ja Meconet Oy:n tehdas. Hirvaskankaan itäosan asemakaava-alueen eteläpuolella on vanha maa-ainesten ottoalue. Alueen eteläosassa on jonkin verran rakentamatonta mäntyvaltaista metsää.



Kuva 1. Alueen nykytila.

3 Hankkeen kuvaus

3.1 Hankealueen sijainti

Asemakaava-alue sijaitsee Äänekoskella Hirvaskankaalla valtatie 4:n ja Kantatie 69:n risteyksen läheisyydessä. Asemakaavan muutoksen ja laajennuksen alue on noin 61 ha ja mahdollisen rakentamisen laajennusalue noin 6 ha. Suunnittelualueen yhteenlaskettu pinta-ala on 69 ha.

Suunnittelualueella on nykytilassa peltoa, metsää, joitakin asuinkiinteistöjä sekä liikerakennuksia. Alueen nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 2.

Kuva 2. Ortokuva suunnittelualueesta.

3.2 Hankkeen kuvaus

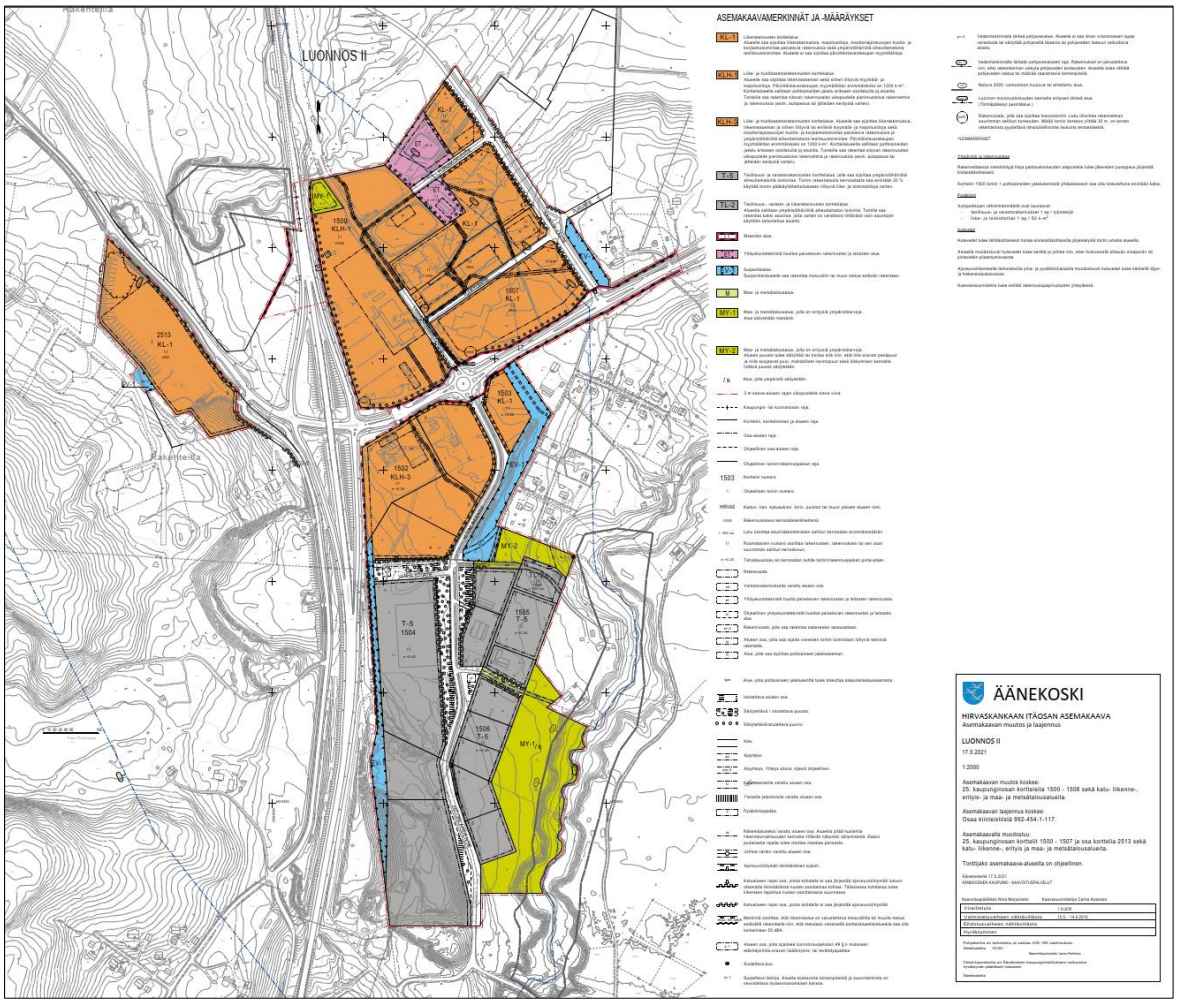
Asemakaavan tarkoituksena on tarkistaa alueen kaavamerkintöjen sisältöä siten, että aluetta voidaan jatkossa kehittää entistä monipuolisempana hyviin liikenneyhteyksiin tukeutuvana työpaikka-alueena, jossa erityisesti logistiikkatoiminnat ovat mahdollisia. Kaavassa selvitetään päivittäistavarakauppojen pinta-alarajoitusten sekä korttelialueiden rakennusoikeuksien ajanmukaisuus. Lisäksi tarkastellaan yritysalueen laajenemisen mahdollisuudet suunnittelualueen eteläosassa.

Asemakaava-alueella on voimassa Hirvaskankaan-Koiviston osayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty 11.6.2018.

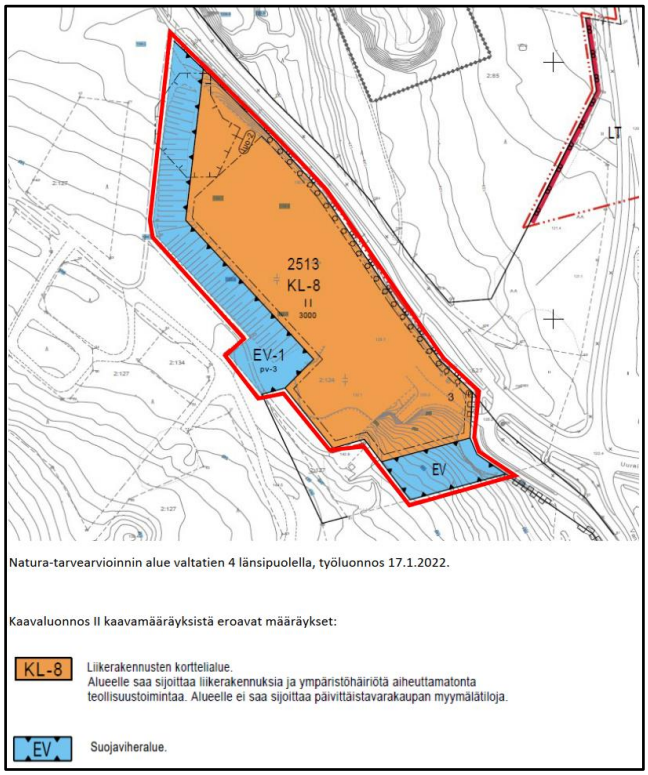
Liike-, toimisto-, teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita kaavaratkaisussa on osoitettu 37 hehtaaria, josta uutta on 9 hehtaaria. Erityisalueita on osoitettu 4 ha ja maa- ja metsätalousalueita kaavaratkaisun myötä muodostuu 5 hehtaaria. Katu- ja liikennealueita on osoitettu 9 ha, joista uusia on 1 ha (Kuva 1).

Lisäksi suunnittelussa on otettu huomioon mahdollinen rakentamisen laajennusalue (n. 6 ha), jonka on oletettu rakentuvan myös KL-alueeksi. Alue sijaitsee kuvassa 4 esitetyn asemakaavamuutoksen pohjoispuolella, Rannankyläntien varressa. Alueelle on myös esitetty suojaviheralueita, maa- ja metsätalousalueita sekä maa- ja metsätalousalueita, joilla on erityisiä ympäristöarvoja. Hirvaskankaan itäosan asemakaavassa on myös katualueita ja yleisen tien alueita. Puruntien yritystonttien asemakaavan muutosalueelle (Kuva 3) esitetään liikerakennusten korttelialuetta sekä katualuetta.

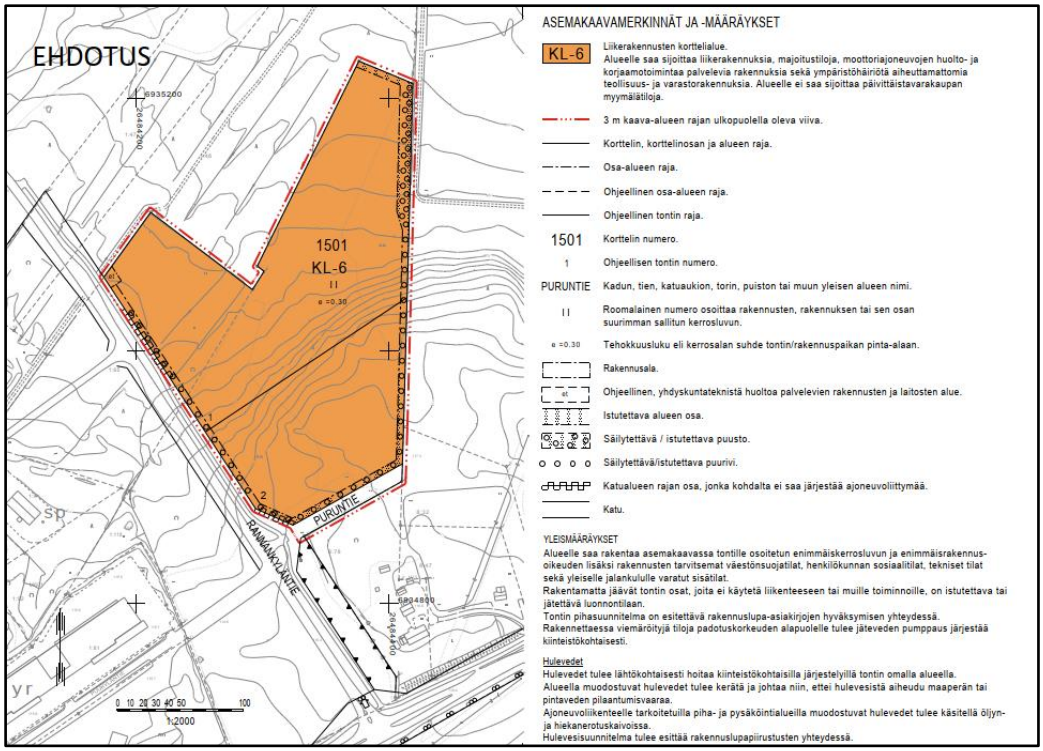
VT4 länsipuolella entisellä maa-ainesten ottoalueella kaavan työluonnoksessa (Kuva 2) alue on merkitty Liikerakennusten korttelialueeksi (KL-8). Hirvasjoen Natura-osa-alueelle ulottuu etelässä länsipuolella osittain kaavamerkintä MY-1/s, jolla merkitään maa- ja metsätalousvaltaista luontoarvoja omaavaa aluetta, jolla ympäristö säilytetään. Hirvasjoen Natura-rajauksen pohjoispäässä länsipuolella on MY-2-aluetta, jolla puustoa tulee hoitaa niin, että liito-oravan elin- ja liikkumismahdollisuudet säilyvät. MY-alueiden väliin jäävät kaavassa teollisuus-, varasto- ja liikerakennusten korttelialueet T-5 ja TL-2, joilla ei saa harjoittaa ympäristöä häiritsevää toimintaa.



Kuva 1. Hirvaskankaan itäosan asemakaavan muutos, luonnos II (17.05.2021).



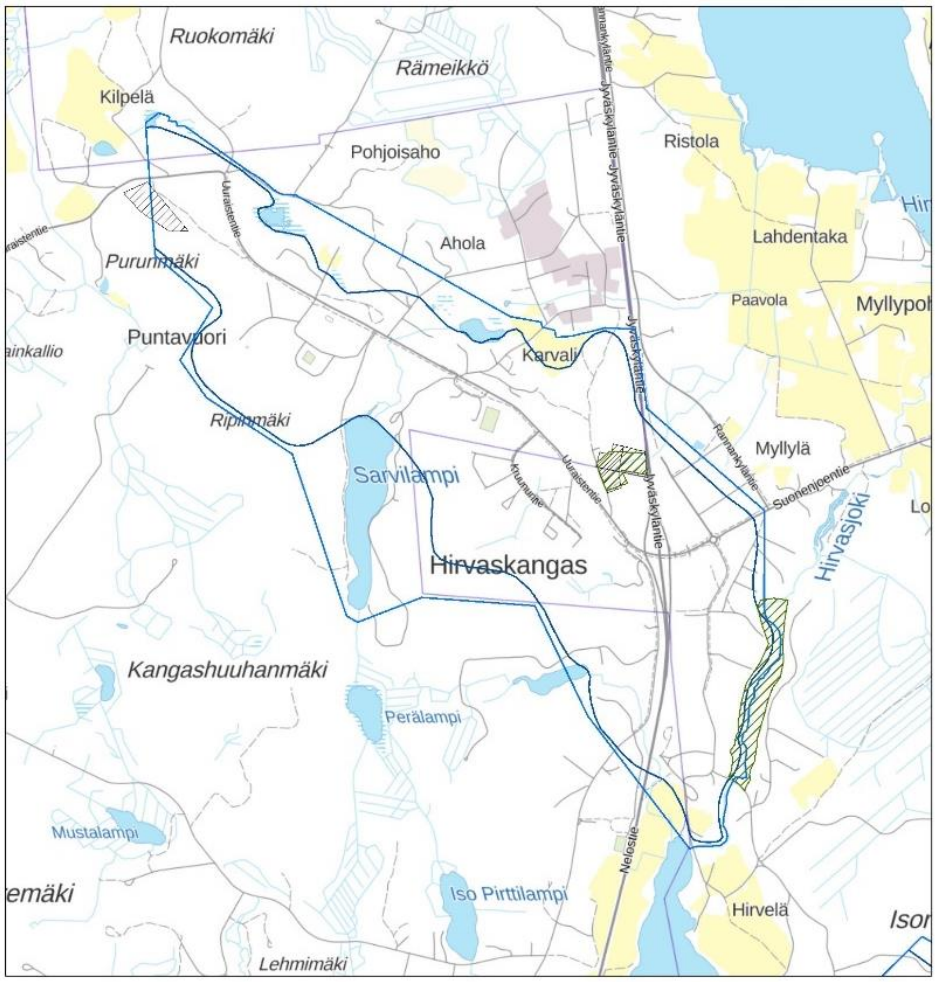
Kuva 2. Tässä Natura-arvioinnissa käytettävä työluonnos (17.1.2022) kaava-alueesta VT4 länsipuolella. Muut kaavamerkinnät: luo-2 = törmäpääskyn pesintäalue, pv-3 = vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue.



Kuva 3. Puruntien yritystonttien asemakaavan muutoksen työluonnos (12.4.2021).

3.3 Pohjavedet ja maaperä

Kaava-alue sijaitsee suurilta osin Hirvaskankaan pohjavesialueella (0989251), joka virtaa luoteesta kaakkoon. Pohjavesialue ja sen muodostumisalue sekä Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki Natura-alueet on esitetty kuvassa 5. Pohjavesialue on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueen määrällinen tila on hyvä, mutta kemiallinen huono. Pohjavesialueella ei nykyisellään ole vedenottoa.



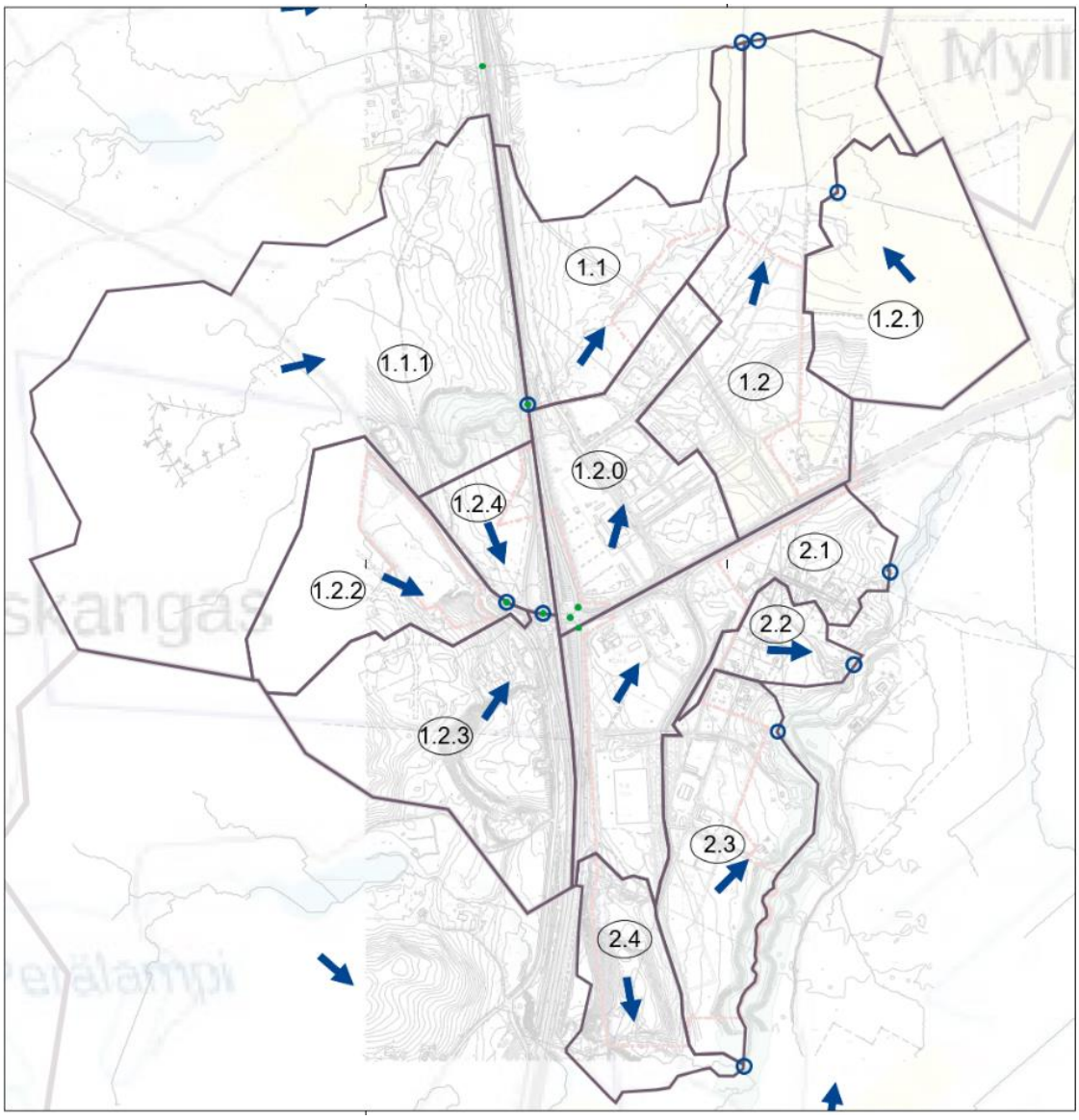
Kuva 4. Pohjavesialue ja pohjaveden muodostumisalue.

Maaperä on maaperäkartan perusteella karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Suunnittelualue sijoittuu Laukaan-Saarijärven-Kokkolan harjujaksolle, joka on pääosin hiekkaa, mutta ytimen alueelta löytyy myös soraa.

Kylmähaudan Natura-alueen osalla sijaitsee Kylmähaudan lähteikkö, joka kuuluu Keski-Suomessa hyvin harvinaisiin rinne- ja lähteikkösoihin. Lähde purkaa vetensä 7,5 l/s virtaamalla Kylmäpuroon, joka kulkee VT4 ja Rannankyläntien ali suunnittelualueen pohjoisosissa. Kylmähaudan lähteikön valuma-alueen lounaisosassa on maaperältään kallioista moreenialuetta noin 39 % (noin 37,7 ha) ja loput valuma-alueesta on hiekka- ja soramuodostumaa noin 61 % (noin 58 ha).

3.4 Valuma-alueet ja -reitit

Suunnittelualue sijaitsee Hirvasjoen valuma-alueella, joka kuuluu Kymijoen (14) -päävesistöön. Alueen lähiympäristön vedenjakajat, pintavalunnan valumissuunnat sekä virtausreitit on esitetty kuvassa 6. Suunnittelualueen hulevedet päätyvät asemakaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Niiniveteen Kylmäpuroa ja Hirvasjokea pitkin. Kylmäpuro on pohjavesivaikutteinen puro. Hirvasjoki on kohtalaisen nopeasti virtaava, hiekkapohjainen, leveä ja matala joki.



Kuva 5. Hulevesien päävirtausreitit ja valuma-alueet, joilla suunnittelualue sijaitsee.

Ensimmäiseen päävaluma-alueeseen kuuluvat valuma-alueet purkavat Kylmäpuron kautta Niiniveteen. Toiseen päävaluma-alueeseen kuuluvat valuma-alueet purkavat Hirvasjoen kautta Niiniveteen. Valuma-alueiden 1.2.2, 1.2.3 ja 1.2.4 hulevesien on oletettu virtaavan kohti valuma-aluetta 1.2.0.

3.5 Hulevesien käsittely

Alueen hulevesiselvityksessä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a) todetaan:

- Hulevesien hallinta toteutetaan tonteilla ja erikseen varatuilla alueilla ensisijaisesti öljyn- ja hiekanerotuksen jälkeen imeyttämällä.
- Hulevesien hallinta toteutetaan tonttien alueella ensisijaisesti öljyn- ja hiekanerotuksen jälkeen imeyttämällä. Tonttikohtaisiin viivytysjärjestelmiin on päädytty, jotta pohjavesien likaantumisen riski hulevesien johtamisen aikana saadaan mahdollisimman pieneksi ja hallinta pystytään toteuttamaan tonttien alueella. Kiinteistön vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvat hulevedet tulee johtaa viivytysrakenteisiin, joiden mitoitustilavuus on 1 m^3 viivytystilavuutta 100 m^2 vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestä ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, hulevedet viivytetään öljyn- ja hiekanerotuksen jälkeen.
- Asemakaavaan suositellaan velvoitetta viherkatoista.
- Rakennusvaiheen hallintamenetelmät suunnitellaan tapauskohtaisesti.
- Viivytysten mitoituksessa on käytetty ehdotettua kaavamääräystä 1 m^3 viivytystilavuutta per 100 m^2 läpäisemätöntä pinta ja 1/5a toistuvaa 15 minuutin sadetta.
- Maankäytön tiivistyminen kasvattaa virtaamia.
- Viivytyksillä saadaan mallinnuksen mukaan pienennettyä valuma-alueen 2.1, 2.4 ja 1.2.2 (Kuva 5) virtaamia alle nykytilan ja valuma-alueiden 2.3 ja 1.2 virtaamia lähes nykytilan tasolle.
- Suunnitellut viivytysratkaisut pienentävät hulevesivirtaamia vähintään lähes nykytilan tasolle ja öljyn- ja hiekanerotus estää hulevesien laatuhaittoja, joten vaikutukset ympäröivään luontoon jäävät pieneksi.

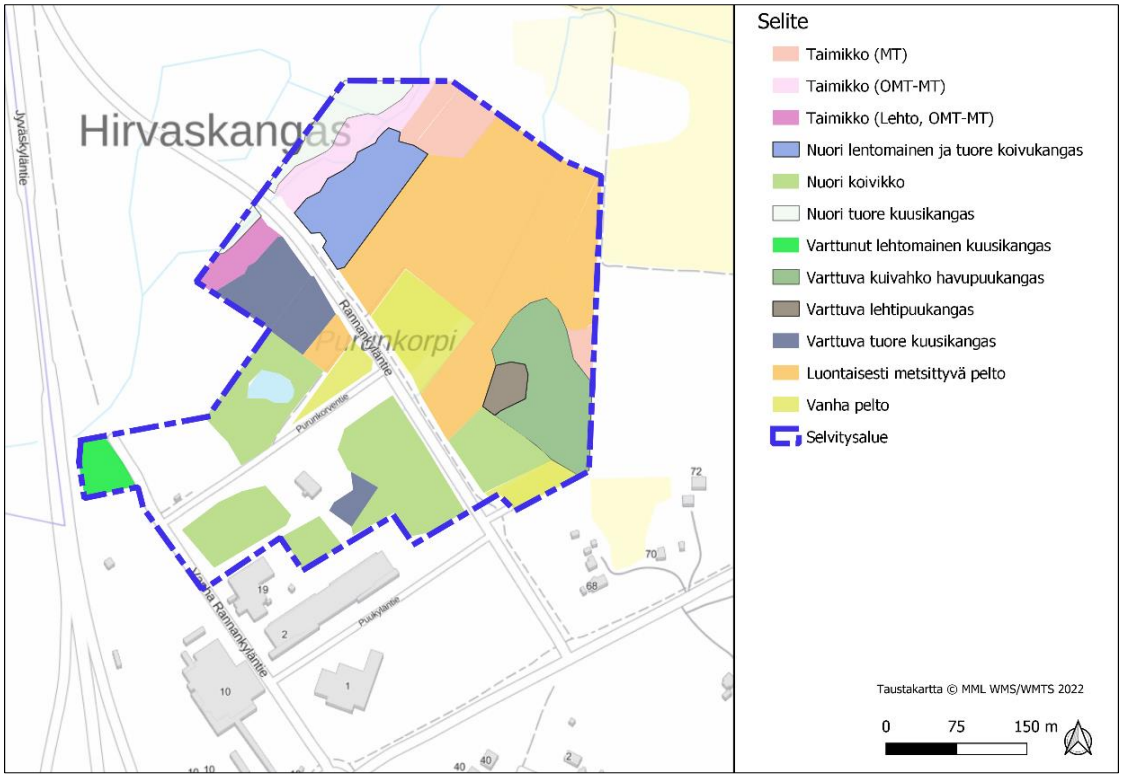
3.6 Luonnon ympäristö

Suunnittelualueen pohjoisosassa Purunkorven laajennusalueella on tehty luontoselvitys vuonna 2022 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022) ja kaava-alueen eteläosassa vuonna 2021 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021b).

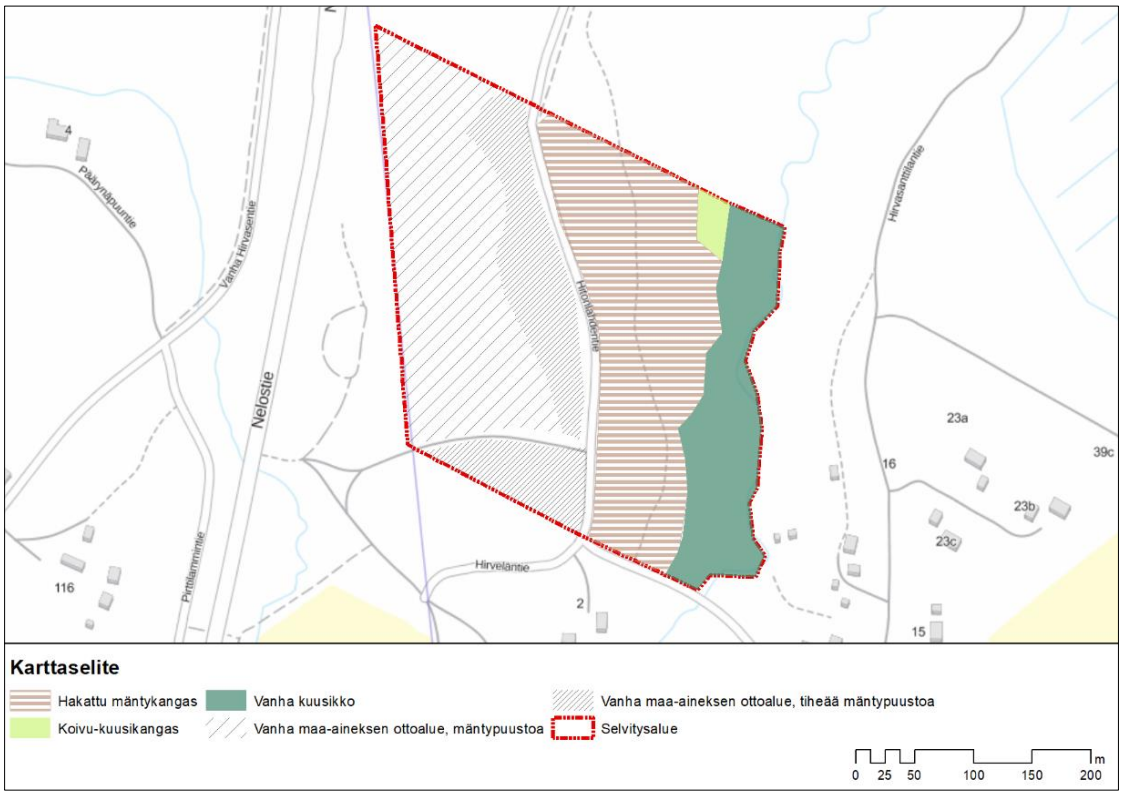
Pohjoisosan osalla kasvillisuus on pääosin vanhaa peltoa ja metsittynyttä peltoa. Kangasmetsäosat ovat lehtomaista ja tuoretta kangasta sekä kuivahkoa kangasta (Kuva 6). Eteläosalla Hirvasjoen varressa on vanhaa tuoretta lehtoa, tuoretta ja lehtomaisen kankaan kuusikkoa, paikoin korpea ja Hitonlahdentien varressa avohakattua kuivahkoa kangasta. Hitonlahdentien länsipuolella on vanha maa-ainesottoalue.

Purunkorven luodeosalla kaava-alueen rajan tuntumassa menee arvokas luontokohde Hirvaskankaan Kylmäpuro, joka pohjavesivaikutteinen puro. Kaava-alueella Kylmäpuron varressa kasvaa silmälläpidettävät kaislasara ja korpinurmikka (mm. Oja 2011). Puusto on alle 10-vuotista taimikkoa. Länsiosalla puronvarressa kasvillisuus on lehtoa, joka muuttuu poispäin purosta mentäessä

tuoreeksi ja lehtomaiseksi kankaaksi. Itäosalla puronvarressa on tulva-alaista ja paikoin soistunutta kiiltopaju-sara- ja heinävaltaista kasvillisuutta ja lehtomaista kangasta.



Kuva 6. Kasvillisuuden yleiskuva Purunkorven alueella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022).



Kuva 7. Kaava-alueen eteläosan luontotyypit (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021b).

Kuva 8. Hirvaskankaan Kylmäpuro on pohjavesivaikutteinen puro, jonka pohjassa menee vesiottoputkia.

4 Natura-arvioinnin perusteet

4.1 Yleistä

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021).

4.2 Menettelyvaiheet

Natura -menettelyssä on kolme päävaihetta, jotka on säädetty luontodirektiivin 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa (Euroopan komissio 2021):

Ensimmäinen vaihe: Selvitys

Menettelyn ensimmäinen osa koostuu ennakkoarviointivaiheesta (”selvitys”), jossa selvitetään, liittyykö suunnitelma tai hanke suoranaisesti Natura-alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys on ennakkoarviointivaihe, joka yleensä voi perustua jo olemassa oleviin tietoihin.

Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi

Jos todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, menettelyn seuraavassa vaiheessa arvioidaan suunnitelman tai hankkeen (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) vaikutusta alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

1. Kerätään tietoja hankkeesta ja asianomaisesta Natura 2000 -alueesta.
2. Arvioidaan suunnitelman tai hankkeen vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.
3. Varmistetaan, voiko suunnitelmalla tai hankkeella olla haitallisia vaikutuksia alueen koskemattomuuteen.
4. Tarkastellaan lieventäviä toimenpiteitä ja seurantaa.

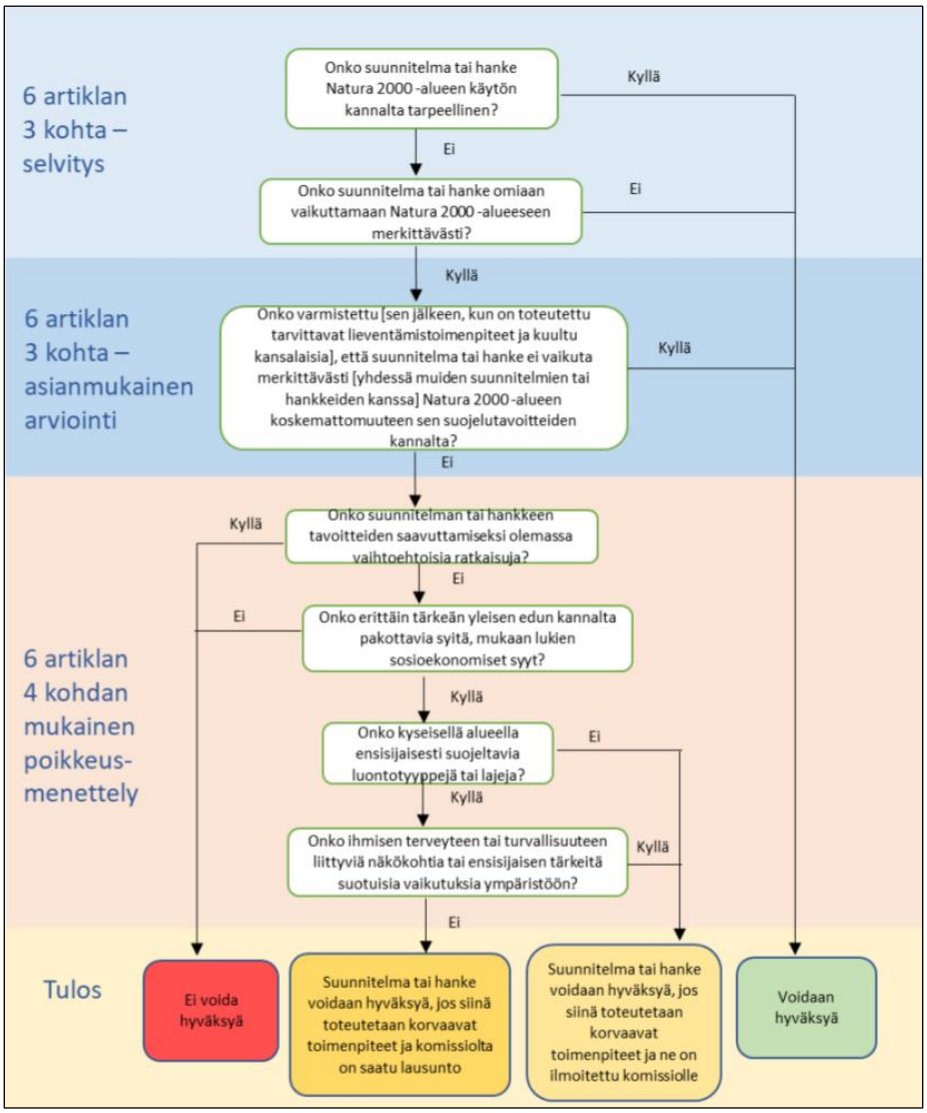
Kolmas vaihe: Poikkeaminen 6 artiklan 3 kohdasta tietyin edellytyksin

Menettelyn kolmanteen vaiheeseen mennään ainoastaan silloin, jos suunnitelman tai hankkeen toteuttaja katsoo arvioinnin kielteisestä tuloksesta huolimatta, että suunnitelma tai hanke olisi edelleen toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä. Tämä on mahdollista

vain, jos vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole, erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavat syyt ovat asianmukaisesti perusteltuja ja jos toteutetaan asianmukaisia korvaavia toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että Natura 2000-verkoston yleinen kokonaisuus säilyy yhtenäisenä.

Suunnitelman tai hankkeen toteuttajan on osoitettava ja toimivaltaisen viranomaisen vahvistettava ilman perusteltua epäilystä, että

- **ensimmäisessä vaiheessa** (selvitys) voidaan sulkea pois todennäköiset merkittävät vaikutukset
- **toisessa vaiheessa** (asianmukainen arviointi) voidaan sulkea pois Natura 2000 -alueen koskemattomuuteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset.



Kuva 9. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arvioinnin kolme vaihetta (Euroopan komissio 2021).

5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

5.1 Aineisto ja menetelmät

5.1.1 Aluetta koskevat selvitykset ja tiedot

Tämä Natura-selvitys tehtiin virallisen Natura-tietolomakkeen, valtion suojelualueiden biotooppikuvioiden (Metsähallitus, 2022), olemassa olevan lajistotiedon (Suomen lajitietokeskus, 2022; Metsähallitus, 2021) perusteella. Lisäksi lähteenä on käytetty alueelta tehtyjä selvityksiä ja suunnitelmia, jotka koskettavat aluetta tai suunnittelualueet sijoittuvat sen läheisyyteen. Samoin kaavahankkeen yhteydessä on tehty viitasammakko-, liito-orava- ja kasvillisuusselvitys (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022), jonka aineistoja ja tuloksia on hyödynnetty soveltuvin osin.

Arvioinnissa on tukeuduttu myös arvioinnin tekijöiden asiantuntemukseen suojeluperusteissa mainittujen luontotyyppien alueellisesta levinneisyydestä ja edustavuudesta sekä Natura-luontotyypeille ominaisen lajiston levinneisyydestä, ekologiasta ja käyttäytymisestä.

- Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki Natura -alueen (FI0900011) tietolomake (08/1996, päivitetty 05/2002).
- Natura 2000 -maastoinventointitiedot. Keski-Suomen Ympäristökeskus (Hallman, J. & Virnes, P. 17.6., 18.6. ja 24.6.1996).
- Horppila, P. ja Saari. V. 1991: Uhanalaisen purolaakasammaleen (*Plagiotheucium platyphyllum*) ja muun harvinaisen kasvilajiston suojelu Äänekosken Kylmähaudassa.
- Kylmähaudan/Kylmäpuron alueen uhanalaistiedot (laji.fi).
- Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen arvio Hirvaskankaan eritasoliittymän rakentamisesta vaikutuksista läheisen Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki alueeseen (FI0900011) sekä arvio hankkeen vaikutuksista lähistöllä sijaitseviin liito-oravaesiintymiin (Oja ja Oja 2007).
- Selvitys Kylmähaudan lähteen valuma-alueesta. Hirvaskankaan asemakaavan laajennus. Uuraisten kunta (Sweco Ympäristö Oy 2015)
- Natura -arvioinnin tarve Kylmähaudan Natura –alueelle. Uuraisten kunta ja Äänekosken kaupunki (Ala-Risku 2015)
- Valtatie 4 parantamiseen Hirvaskankaan kohdalla. Hankkeen vaikutusten arviointi Hirvaslähteeseen. Tiehallinto, Keski-Suomen tiepiiri. Vt 4 Hirvaskankaan liittymä, Äänekoski, Uurainen (WSP Environmental Oy 2009)
- Liito-oravakartoitus 2015. Hirvaskankaan asemakaava-alueen laajennus (Rahinantti 2015).

5.1.2 Kaava-aineisto

Arviointi pohjautuu seuraaviin kaavakarttoihin ja selostukseen.

- Hirvaskankaan itäosan asemakaavan ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutokset 992 25/9. Kaavaluonnos II selostus ja siihen liittyvä kaavaluonnoskartta (17.5.2021).
- Äänekosken kaupunki. Työluonnos kaava-alueesta VT4 länsipuolella (17.1.2022)

- Uuraisten kunta. Hirvaskankaan osayleiskaavan osittainen kumoaminen. Kaavaehdotusselostus ja siihen liittyvä kaavaehdotuskartta 22.11.2022.

5.1.3 Muu arviointia tukeva aineisto

Arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia ohjeistuksia, aineistoja ja selvityksiä:

- Natura 2000 -luontotyyppiopas (Airaksinen & Karttunen 2001)
- Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle (Mäkelä & Salo 2021)
- SYKE, Latauspalvelu LAPIO (https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html) (10/2022)
- Euroopan komissio (2000). Natura 2000–alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset.
- Lähteikköjen lajisto ja suojelutilanne (Ilmonen 2014).
- Kaavoja varten alueella tehdyt luontoselvitykset
- Kylmähaudan seuranta-aineisto 2018–2020 (vedenlaatu, pohjaveden pinnat, kasvillisuus ja virtaamat). Ei julkaistu.

5.2 Arvioinnin kohdistaminen

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Luonnonarvot ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai
- SAC–alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

SAC-alueilla arviointi kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyyppeihin ja lajistoon. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyyppeihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne Natura-tietolomakkeella olisikin mainittu. Vastaavasti SAC-alueilla ei arvioida vaikutuksia lintudirektiivin mukaiseen lajistoon. Vallitsevan käytännön mukaan myös SAC-alueilla on kuitenkin tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon, kuten linnustoon. Tarkastelu on kuitenkin jossain määrin suppeampi, eikä Natura-arvioinnissa edellytetä tarkasteltujen vaikutusten huomioimista osana alueen kokonaisarviointia.

5.3 Arvioinnin kriteerit

5.3.1 Alueen herkkyys

Natura-alueverkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen ja luontotyyppien herkkyys vaikutuksille.

5.3.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys

Natura-alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakau-

masta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko alueverkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

5.3.3 Vaikutusten merkittävyys

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty, milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Mikäli ilmenee, että vaikutus on epävarma, suunnitelma myös heikentää merkittävästi Natura-arvoja (varovaisuusperiaate).

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman takia niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyypin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen takia.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Arvioinnissa kielteisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan perusteella seuraavia luokkia käyttäen: erittäin suuret vaikutukset, suuret vaikutukset, kohtalaiset vaikutukset, vähäiset vaikutukset ja ei vaikutuksia. Näistä merkittäviä vaikutuksia ovat erittäin suuret ja suuret vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa käytettiin myös apuna Byronin (2000) esitystä vaikutusten merkittävyyden luokituksesta (Taulukko 1).

Vaikutusten merkittävyydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyypille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi suojeluperusteita heikentäviä. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä.

Taulukko 1. Vaikutusten merkittävyyden luokitus (Byron 2000).

Merkittävä vaikutus	Kohtalainen vaikutus	Vähäinen vaikutus
Elinympäristön kyky ylläpitää kansainvälisesti arvokasta luontotyyppiä ja sen lajistoa menetetään pysyvästi.	Kansallisesti merkittävän lajin pysyvä menetys elinympäristön, hävittämisen tai häirinnän myötä.	Paikallisesti arvokkaan alueen luontotyyppien toiminnan heikkeneminen tai lajien menetys, palautuu nopeasti vaikutuksen päätyttyä
Haitallinen vaikutus alueen eheyteen, missä alueen eheydellä tarkoitetaan sitä ekologista rakennetta ja toimintaa, joka ylläpitää alueen luontotyyppejä, luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia sekä lajien populaatioita	Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeän alueen haavoittuminen siten, että se vaarantaa alueen kyvyn ylläpitää luontotyyppejä ja lajeja, joiden perusteella alue on suojeltu. Palautuu osittain tai kokonaan kun vaikutus lakkaa.	Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan paikallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien avaintoiminnot säilyvät.
Suojellun tai kansallisesti tärkeän harvinaisen lajin pysyvä menetys sen kasvupaikan menettämisen, hävittämisen tai häirinnän myötä	Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan kansallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien toiminnalle ominaiset avaintoiminnot säilyvät.	

Luonto- tai lintudirektiivissä mainitun luontotyypin tai lajin pysyvä menetys ·	Pysyvä luontoarvojen menetys muulla alueella, jolla on merkitystä luonnonsuojelun kannalta.	
Kansallisesti merkittävän alueen niiden resurssien menetys, joiden perusteella alue on suojeltu.		

5.3.4 Vaikutuksen kesto

Vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen. Vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti (Byron 2000):

- Pysyvä – vaikutukset, jotka jatkuvat yli yhden ihmissukupolven (>25 vuotta).
- Väliaikainen – vaikutuksen kesto vähemmän kuin 25 vuotta.
- Pitkäaikainen - vaikutuksen kesto 15–25 vuotta.
- Keskipitkä – vaikutuksen kesto 5–15 vuotta.
- Lyhytaikainen – vaikutuksen kesto alle 5 vuotta.

5.3.5 Vaikutukset koskemattomuuteen

Yksittäisiin luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus). Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

Komission ohjeiden mukaan negatiivinen vaikutus alueen eheyteen on lopullinen kriteeri, jonka perusteella todetaan, ovatko vaikutukset merkittäviä. Luontodirektiivin 6 artiklan 3. kohta määrää, että viranomaiset saavat hyväksyä hankkeen tai suunnitelman vasta varmistuttuaan siitä, että se *"ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen"*. Komission tulkintaohjeessa todetaan, että koskemattomuus tarkoittaa *"ehjänä olemista"*. Tällöin on kyse siitä, että voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät *"mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan"*.

Tämä korostaa, että hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena. Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Eheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.:

- elinpiirit
- ruokailu- ja pesimäalueet
- ravinne- ja hydrologiset suhteet
- ekologiset prosessit
- populaatiot

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myös tarvitse kohdistua

suoraan alueen arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin (Söderman 2003).

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000, mukaillen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan.

5.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arviointi koskee niitä suunnitelmia tai hankkeita, jotka on jo toteutettu tai hyväksytty mutta vielä kesken tai joista on tehty lupahakemus. Arvioinnissa on huomioitu kaikentyyppiset suunnitelmat tai hankkeet, jotka voivat yhdessä tarkasteltavan suunnitelman tai hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia.

Tarkasteltavan Natura-alueen tapauksessa yhteisvaikutukset muodostuvat seuraavista suunnitelmista: voimassa oleva Hirvaskankaan asemakaava, suunnitteilla oleva Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutos, valtatie 4 parantaminen välillä Vehniä-Kuorejoki sekä Äännekosken Hirvaskankaan–Koiviston osayleiskaavan muutos.

5.4.1 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat

Uuraisten puolella on voimassa oikeusvaikutteisen **Hirvaskankaan osayleiskaava ja rantayleiskaavan muutos -yleiskaava** (2006).

Kylmähaudan lähteikön pohjoispuolella Uuraisen puolella on voimassa 2018 lainvoiman saanut **Hirvaskankaan asemakaavan muutos**. Kaava-alueen alueen pinta-ala on 34,62 hehtaaria, josta korttelialuetta on 9,65 ha. Kaavoitettavasta pinta-alalasta 57 % on osoitettu rakentamattomina

viheralueina (EV-, VL-, SL- ja SM- alueet). Asemakaavalla on osoitettu pohjavesialueelle uusia liiketilatontteja yhteensä noin 7 ha ja uutta katua vajaat 1,2 km.

Kaavassa alueella on toimitilarakennusten korttelialuetta KTY (liikerakennuksia sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia teollisuus- ja varastorakennuksia), maa- ja metsätalousaluetta M sekä suojaviheraluetta EV. Eteläosassa on muinaismuistoalue SM. Länsireunassa kaavamuutosalueeseen sisältyy Uuraistentie – tiealuetta. Karvalinkatu on suunniteltu siten, että se mahdollistaisi raskaalle liikenteelle tarpeellisen kiertoreitin. Kerrosluku KTY-tonteilla on II ja rakennusoikeus on osoitettu tehokkuusluvulla e=0,40.

Hirvaskankaan asemakaavan muutoksessa on seuraavat määräykset:

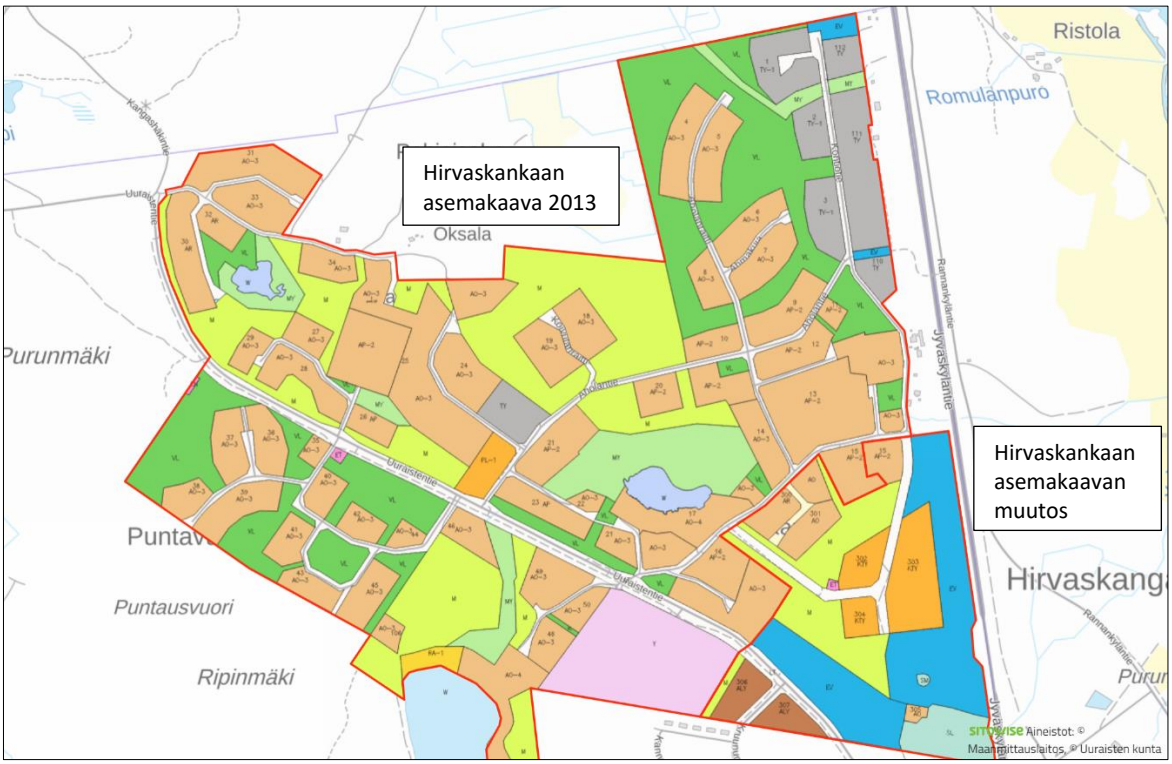
- Pohjavesien osalta on määräys, että lastaus- ja purkamisalueiden, ulkovarastoinnin ja ajoneuvoliikenteeseen ja pysäköintiin käytettävät alueet on eristettävä vettä läpäisemättömällä materiaalilla ja kertyvät sade- ja sulamisvedet johdetaan öljynerotuskaivojen kautta pois pohjavesialueelta.

- Pintavedet tulee johtaa viranomaisten osoittamaan paikkaan ja/tai viranomaisten edellyttämällä tavalla.

Hirvaskankaan asemakaavan muutoksen kaava-alue rajautuu **Hirvaskankaan asemakaava-alueeseen**. Asemakaavassa on osoitettu Hirvaskankaan pohjavesialueelle pientalotontteja yhteensä arviolta noin 35 ha. Kylmähaudan lähteikön valuma-alueelle sijoittuu kaava-alueesta noin 13 ha.

Suurin osa tonteista on rakennettu. Asemakaavan rakennustapaohjeissa määrätään asfaltoidut alueet pientalotonteilla vain auton säilytyspaikan yhteyteen. Y-alueelle entisellä soranottoalueella on rakennettu päiväkoti ja koulu. Piha-alueet ovat hiekka- ja sorapintaiset, ei asfaltoituja.

Uutta katua on merkitty pohjavesialueelle arviolta muutamia satoja metrejä. Maa-ainesten ottoalue on osoitettu yleisten rakennusten sekä liike- ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialueeksi. Rakennukset liitetään vesijohto- ja viemäriverkostoon.

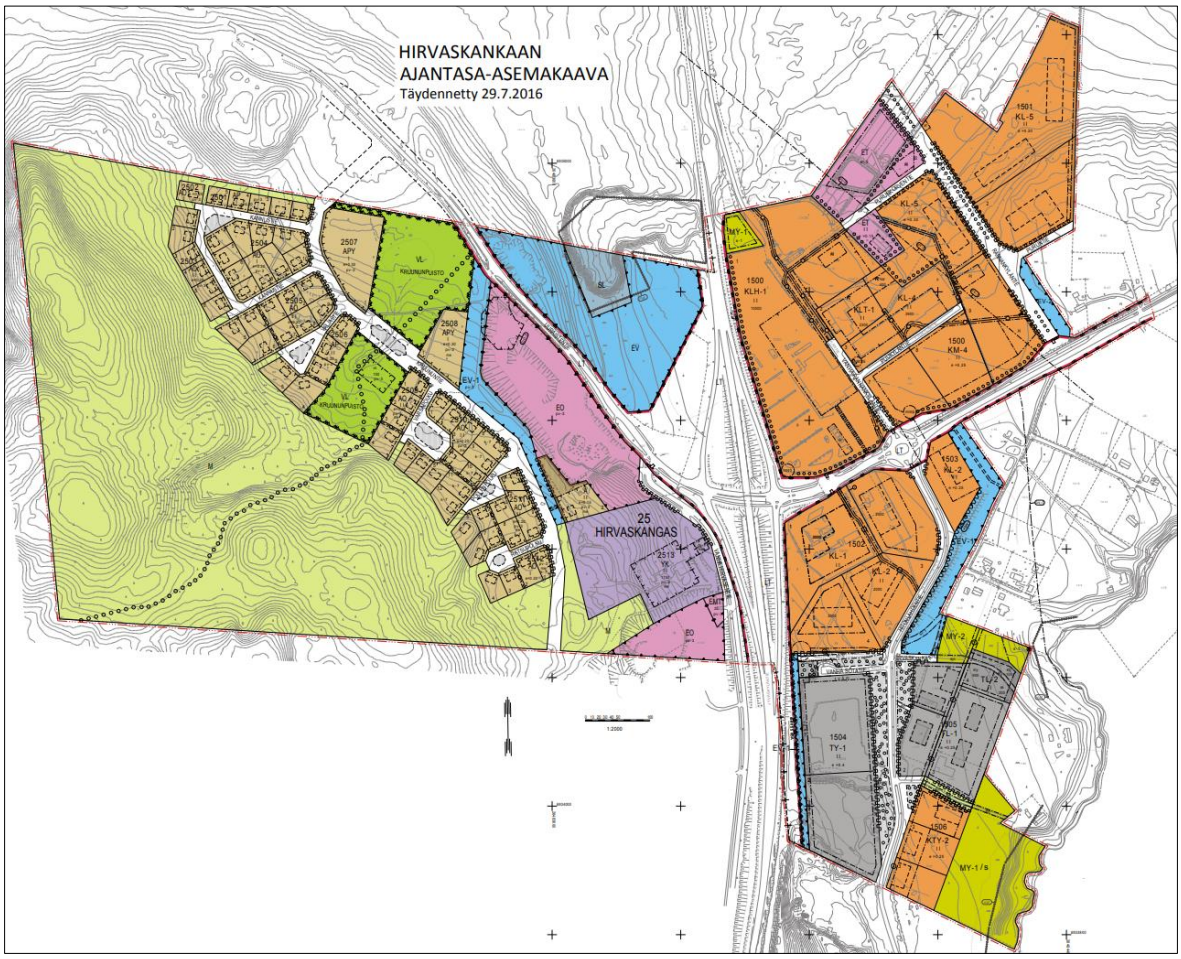


Kuva 3. Uuraisten puolella voimassa olevat asemakaavat.

5.4.2 Äänekoski

Äänekosken puolella on voimassa Hirvaskankaan-Koiviston osayleiskaavan muutos (2018). Alueella on voimassa useita 2000-luvulla hyväksyttyjä asemakaavoja. Alueella on liikerakennusten (KL-1, KL-2, KL-4, KL-5), liikennepalveluiden (KLH-1) ja liikerakennusten ja ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten (KLT-1) korttelialuetta, liikerakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa myös vähittäiskaupan suuryksiköitä (KM-4), toimitilarakennusten korttelialuetta (KTY-2) sekä teollisuusrakennusten korttelialuetta, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1), teollisuus-, varasto- ja liikerakennusten korttelialuetta (TL-1, TL-2). Lisäksi suunnittelualueeseen kuuluu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten aluetta (ET), maa-ainesten ottoaluetta (EO), suojaviheraluetta (EV1, EV-2), maa- ja metsätalousaluetta (M, MY-1, MY-1s, MY-2) sekä tie- ja katualueita. Suurin osa alueesta on vedenhankinnalle tärkeällä pohjavesialueella (pv-1, pv-2).

Maa-ainesten ottoalueelle on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-2, törmäpääskyn pesintäalue). Polttoaineen jakelulle sallitut paikat on osoitettu erikseen pj-merkinnällä.



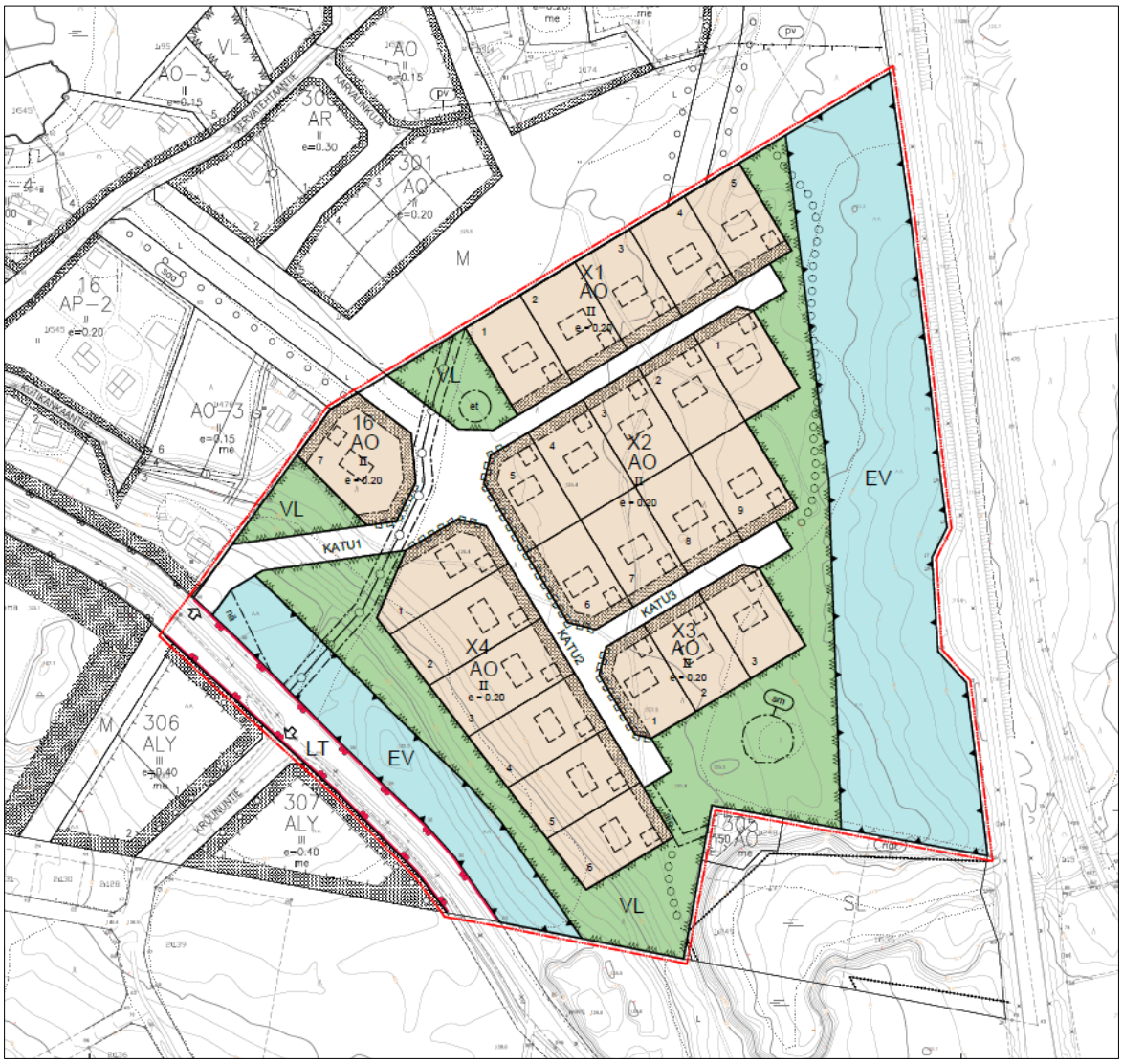
Kuva 4. Äänekosken puolella ajantasainen asemakaava.

5.4.3 Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutos

Suunnittelualue sijaitsee nelostien länsipuolella Kangashäkissä, Hirvaskankaan läheisyydessä. Alue on pääosin Uuraisten kunnan omistamaa kiinteistöä Hirvikulma (892–402-1-535).

Asemakaavamuutos koskee voimassa olevan asemakaavan kortteleita 16 ja 302–304, Karvalinkadun ja Karvalinpolun katualueita, Uuraistentien maantiealuetta sekä niihin liittyviä maa- ja metsätalous - sekä suojaviheralueita.

Kaava-alueen alueen pinta-ala on 20 hehtaaria, josta korttelialuetta on noin 9,6 ha. Kaavoitettavasta pinta-alalasta 48 % on osoitettu rakentamattomina viheralueina (EV, VL-alueet). Asemakaavalla osoitetaan AO-kortteleita yhteensä noin 7,8 ha (39 %) ja uutta katua noin 1,8 (ha).



Kuva 10. Ote Hirvikulman asemakaavamuutos kaavaluonnoskartasta.

Taulukko 3. Kaavan maankäyttömuotojen pinta-alat.

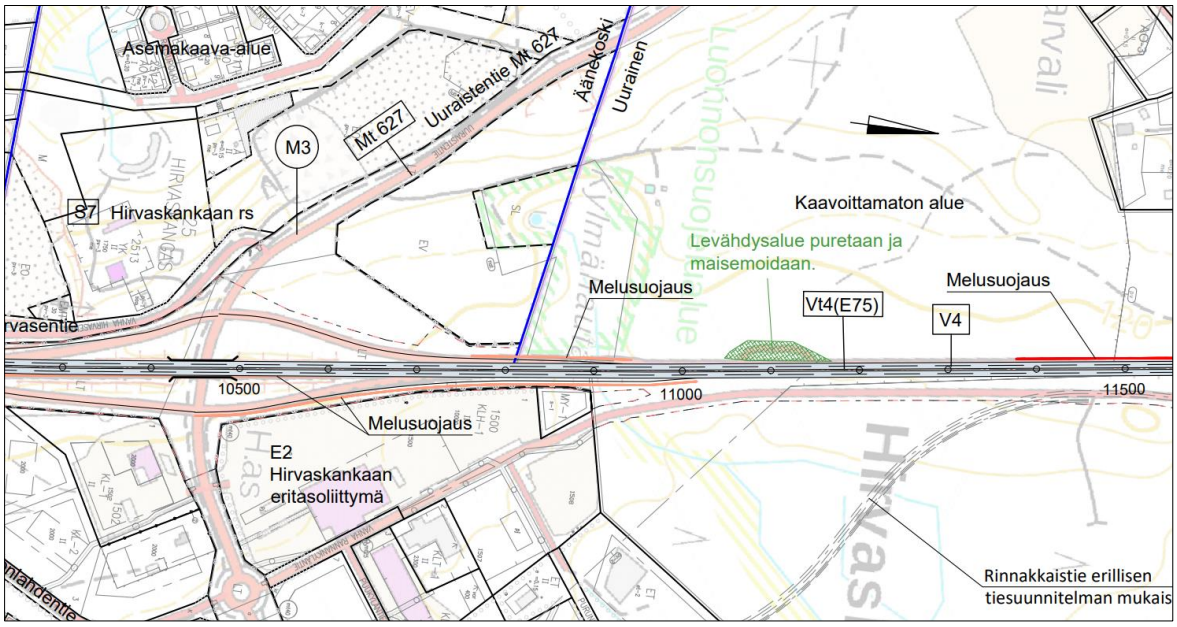
Kaava	Ala (ha)
EV	5,3
VL	4,3
AO	7,8
Katu	1,8
	19,2

5.4.4 Valtatie 4 parantaminen

Keski-Suomen ELY-keskus on laatinut yleissuunnitelman valtatielle 4 välille Vehniä – Kuorejoki (Keski-Suomen ELY-keskus 2019). Suunniteltavan osuuden pituus on noin 16 kilometriä.

Yleissuunnitelma on laadittu valtatien 4 parantamiseksi moottoritienä nykyisessä maastokäytävässä, pääosin nykyisellä paikallaan. Lisäksi suunnitelma sisältää rinnakkaisteiden järjestelyt ja tiejärjestelyjen liittyminen Hirvaskankaan ja Huutomäen eritasoliittymiin sekä Vehniän eritasoliittymään. Suunnittelukohde sijoittuu Laukaan, Uuraisten ja Äänekosken alueelle.

Hankkeelle on tehty ympäristövaikutusten arviointiselostus vuonna 2017. Yleissuunnitelma lähtee hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2023 aikana. Hyväksyttävän yleissuunnitelman pohjalta tehtävän tiesuunnitelman laadinta käynnistetään vuonna 2023. Suunnittelun edetessä laaditaan myös tiehankkeen Natura-arviointi koskien Hitonhauta - Kylmähauta – Hirvasjoki Natura-aluetta. Kohteen toteutuksesta ei ole rahoituspäätöstä.



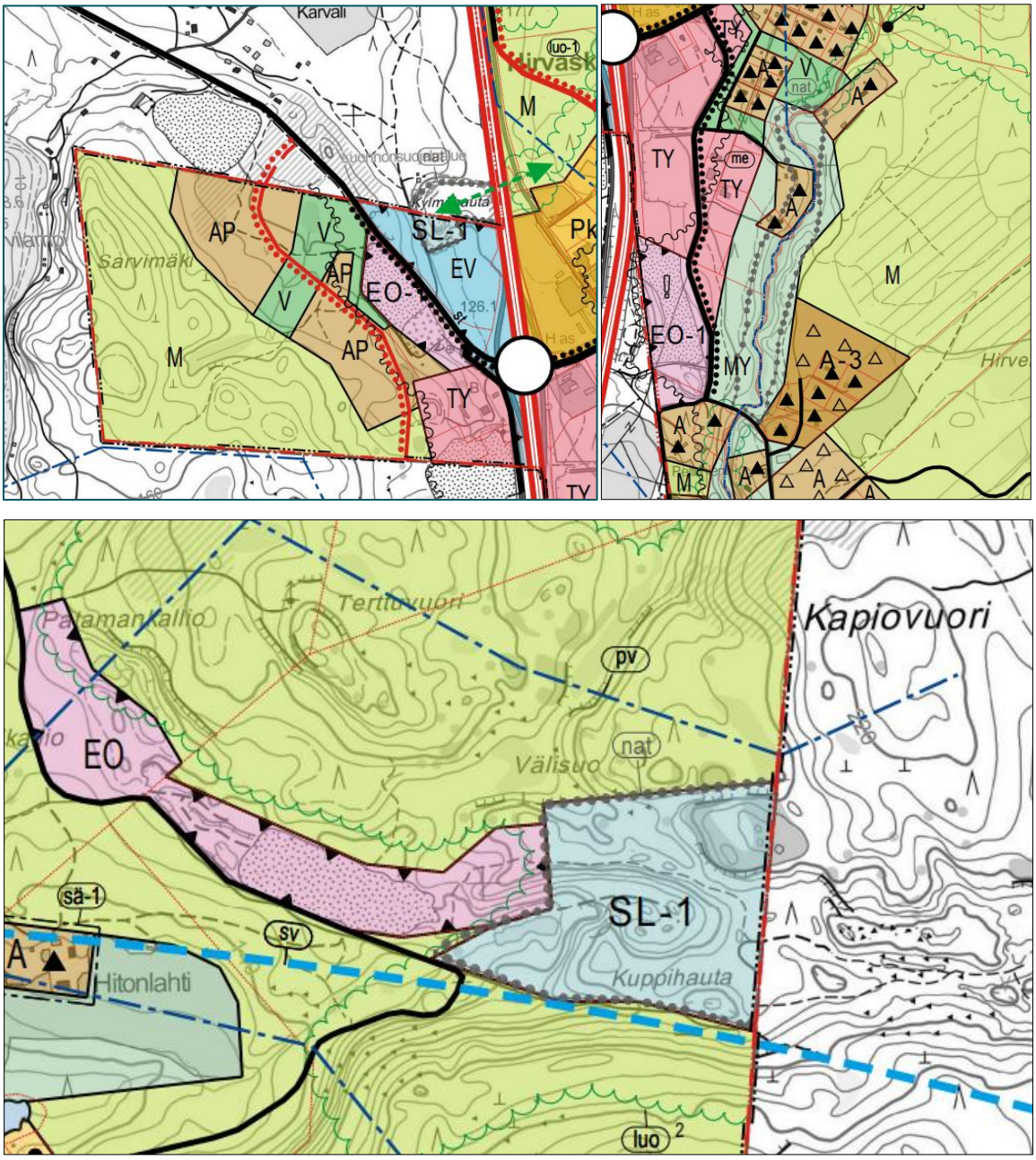
Kuva 11. Ote yleissuunnitelmakartasta Kylmähaudan kohdalta (Keski-Suomen ELY-keskus 2019).

Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki Natura-alue on otettu huomioon yleissuunnitelmaa laadittaessa. Yhteysviranomaisen mukaan yleissuunnitteluvaiheessa Suomen Luontotieto Oy:n tekemä Natura-arviointi (Oja ja Oja 2007) on riittävä. Arvioinnin mukaan merkittäviä vaikutuksia ei muodostu, koska toimenpiteet sijoittuvat Natura-alueen läheisyyteen, mutta sen ulkopuolelle. Yleissuunnitelman toimenpiteillä ei ole vaikutusta Kylmähaudan Natura-alueen luontoarvoille.

5.4.5 Hirvaskankaan–Koiviston osayleiskaavan muutos

Äänekoskella on voimassa Hirvaskankaan–Koiviston osayleiskaavan muutos, joka on tullut voimaan elokuussa 2018. Eritasoliittymästä pohjoiseen on osoitettu yhdystie (rinnakkaistie) valtatien itäpuolella. Rinnakkaistien yhteyteen on osoitettu uusi kevyen liikenteen väylä. Hirvaskankaan eritasoliittymän pohjoispuolella, Natura-alueen kohdalla, on osoitettu viheryhteystarve valtatien yli.

Natura-2000-alueen läheisyyteen ei kaavassa osoiteta uutta maankäyttöä (Kuva 12).



Kuva 12. Ote kaavakartasta Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoen kohdalta (Äännekosken kaupunki 2018).

5.5 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

Kaavoitushankkeet saattavat aiheuttaa suoria ja/tai välillisiä vaikutuksia hankealueiden ja mahdollisesti niiden lähiympäristön eliöstölle. Tässä Natura-arviossa vaikutukset ovat välillisiä, koska tarkasteltava Natura-alue jää kaavoitettavan alueen ulkopuolelle. Tällä kaavahankkeella ei ole vaikutuksia muihin kuin Hitonhauta - Kylmähauta – Hirvasjoen Natura-alueeseen.

5.5.1 Hulevedet

Uusien alueiden rakentamista seuraa hulevesivaikutus, jolla tarkoitetaan rakennetuilla alueilla muodostuvaa, sade- tai sulamisvesien aiheuttamaa pintavaluntaa. Veden normaali kiertokulku häiriintyy rakennettaessa luonnontilaisia alueita. Tämä johtuu luontaisen kasvillisuuden sekä vettä pidättävän maan pintakerroksen poistamisesta, painanteiden tasaamisesta ja heikosti vettä läpäisevien pintojen rakentamisesta. Pintavalunta lisääntyy, kun veden haihdunta- ja imeytymismahdollisuudet heikentyvät.

Tasaiset pinnat ja tehokas kuivatus puolestaan lisäävät virtausnopeutta. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita sekä bakteereita.

Hulevedet ja muu pintavalunta on yleensä koottu ojilla ja hulevesiviemäreillä ja johdettu pois rakennetuilta alueilta. Tästä voi seurata useita ongelmia, kuten vesistöihin kohdistuvan epäpuhtauskuormituksen kasvua, eroosiota purku-uomissa, pohjavedenpinnan alenemista sekä kasvien ja eläinten elinolojen huononemista.

5.5.2 Pohjavesivaikutukset ja vaikutusalue

Tässä arvioinnissa pohjavesivaikutusalue on Kylmähaudan lähteikön valuma-alue, joka on määritetty peruskartasta pinnanmuotojen perusteella, ja Hirvaskankaan pohjavesialue.

Rakennetut alueet pohjavesialueella vähentävät pohjaveden muodostumista, mikä saattaa pitkään jatkuneina kuivina kausina alentaa pohjavedenpinnan tasoa. Tämän seurauksena pohjavesivaikutteisten lähteiden ja purojen pohjavirtaama alenee, kun kuivina kausina tapahtuva pohjaveden tihkuminen lähteeseen tai uomaan vähenee. Tämä on erityisesti uhkana pienillä pohjavesialtailla, jotka ovat hyvin läheisesti riippuvia sadannasta, jolloin kuivana aikana niiden pinta laskee voimakkaasti.

Tasalämpöisen pohjaveden väheneminen vaikuttaa monella tavalla purojen, lähteikköjen ja lähteiden ekologiaan. Veden määrä vähenee ja kuiva tai vähävetinen kausi pitenee. Pohjavesialueelle rakentamisen aiheuttamat muutokset vesitaseessa heijastuvat myös veden laatuun, kun alivirtaamatilanteessa pintaveden ja pohjaveden sekoitussuhde muuttuu. Tästä seuraa, että kokonaistyppi- ja -fosforipitoisuus, väriluku ja hapen kulutus kasvavat.

Nämä muutokset heijastuvat lajistoon. Lähdeympäristössä viihtyvät lajit voivat hävitä tai niiden kannat heikkenevät voimakkaasti. Vaikutukset kohdistuvat myös lähteiköstä tai lähteestä lähtevään puroon, jos alivirtaama vähenee vaikuttaen uoman kuivumiseen ajoittain ja siten mm. jatkuvaa virtausta vaativan lajiston elinoloihin ja soveltuvan elinympäristön laajuuteen.

Lähteikköjen veden lämpötila on merkittävä yksittäinen tekijä eliöstön kannalta (Ilmonen 2014). Erityisesti jääkauden jälkeisten lämpökausien reliktit, eteläiset lajit, tarvitsevat purkautuvan pohjaveden tasaista lämpötilaa. Kylmähaudan lähteiköissä tähän ryhmään kuuluvaa laji on ainakin harsosammal. Myös lähteikköympäristössä elävät lähdehyönteiset, kuten pyörörutavesiäinen, vaativat tasaista lämpötilaa. Lähdesammalille pohjaveden kemialliset ominaisuudet ovat kaikkein merkittävin kasvupaikkatekijä (Virtanen ym. 2009).

Merkittävä osa sääskilajistosta elää lähteikön reunavyöhykkeessä, missä pienilmastoympäristöön vaikuttaa mm. soisuus ja varjoisuus. Kylmähaudan lähteiköissä ja Kylmäpuron hiekkapohjaisessa lähdepurossa elää todennäköisesti myös pohjaeläinyhteisö, jonka lajeja ei tavata tihkupinnoilla tai lähteiköissä. Koska pohjavedestä riippuvaiset lajit elävät lähteiköissä usein sekä pysty- että

vaakasuuntaisesti melko kapeassa vyöhykkeessä, missä purkautuvan pohjaveden aikaansaamat olot ovat niille sopivat, muutokset pohjaveden virtaamissa heijastuvat nopeasti lajistoon (Ilmonen 2013).

5.5.3 Reunavaikutus ja vaikutusalue

Rakentaminen luontokohteen viereen voi vaikuttaa reunavaikutuksen kautta kohteen pienilmastoon ja sitä kautta heikentäviä vaikutuksia muodostuu suojeltavaan lajistoon tai suojeltavan luontotyypin ominaispiirteisiin. Reunavaikutusalue on metsän reunasta noin 50 m kohteen sisään.

5.6 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin tuo epävarmuutta ilmastonmuutos ja sen aiheuttamat vaikutukset virtaamaolosuhteisiin ja luontotyypeille.

6 Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoen Natura-alue

6.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus

6.1.1 Yleistä

Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoen Natura-alue (FI0900011) on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin (SCI) mukaisena kohteena ja osoitettu Ympäristöministeriön asetuksella erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC) vuonna 2015. Sen pinta-ala on 132 ha. Kohde on erittäin monipuolinen kokonaisuus, joka koostuu mm. lähteiköistä, harjualueista ja jokiympäristöstä.

6.1.2 Alueen yleiskuvaus

Ympäristö- ja luontoarvoltaan hyvin monipuolinen ja merkittävä alue, joka koostuu kolmesta erillisestä osa-alueesta: Hitonhaudasta, Kylmähaudan lähteiköstä ja Hirvasjoesta.

Hitonhaudan alue sijaitsee Laukaan luoteisosassa. Hitonhaudan länsi- ja pohjoisosassa on arvokas harjualue syvän harjuhaudan jakamine rinnakkaisselänteineen. Harjualue liittyy kasvistollisesti merkittävään ja geologisesti erittäin merkittävään rotkovajoamaan. Alueella on karuja kallioita, jyrkänteitä, lohkareikkoja, silokallioita, luolamaisia onkaloita, kallioterasseja ja hyllyjä. Hitonhaudan kallioalue on pääosin harvaa kalliomännikköä. Rotkossa kasvaa useita vaateliaita lehtokasveja, mm. hajuheinää runsaasti. Hitonhaudan koillisosassa sijaitseva Piilolampi on maisemallisesti hieno, kalliorantainen metsälampi. Piilolammen laskupuron varressa on lähteitä, tihkupintakasvillisuutta, lettorämettä ja mesotrofista sararämettä sekä kosteaa ja tuoretta lehtoa.

Äänekosken ja Uuraisten rajalla sijaitseva Kylmähaudan lähteikkö kuuluu Keski-Suomessa hyvin harvinaisiin rinne- ja lähteikkösoihin. Suon ja sen reunasta jyrkkänä kohoavan harjukankaan rajan tuntumassa on sekä avolähteitä että tihkupintoja. Lähteikössä kasvaa harvinaisia vaateliaita kasvilajeja.

Hirvasjoki on hiekkapohjainen, leveä, matala ja kohtalaisen nopeasti virtaava joki. Vesi on silmämääräisesti arvioituna hyvää ja kirkasta. Yläjuoksulla joki virtaa syvällä kanjonissa, alajuoksulla jokilaakso leveämpi. Joen varressa tavataan pienialaisesti rehevää lehto- ja korpikasvillisuutta.

Kyseessä on erittäin monipuolinen ja merkittävä alue sekä ympäristö- että luontoarvoltaan. Kohteella esiintyy harvinaisia biotooppeja ja Keski-Suomessa uhanalaisia kasvilajeja (tietolomakkeen

kohta 3.3, muut tärkeät lajit). Hitonhaudan rotkolaakso on geologisesti erittäin arvokas muodostuma.

Kaikki tietolomakkeen taulukossa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana alueverkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.

6.1.3 Kylmähaudan lähteikkö

Kylmähaudan lähteikön Natura-alue on suurelta osin lehtomaista kuusikangasta. Alueella on rinnelähteitä, laajasti tihkupintaa ja ruostelähteikköä, joista pohjavesi purkautuu Kylmäpuroon useita kohdin. Kylmähaudan lähteikön suojeltavat luontoarvo on Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160). Tähän luontotyyppiin kuuluvat avolähteet, tihkupinnat, lähdenorot ja -purot, mukaan lukien niitä ympäröivä vallitsevasti lähteisyyttä ilmentävä kasvillisuus, sekä näiden muodostamat erilaiset yhdistelmät ravinteisia huurresammallähteitä lukuun ottamatta.

Kuva 13. Osa Kylmähaudan lähteiköistä on ruostelähteitä, joissa pohjaveden runsas rauta ja mangaani saostuvat ruskeaksi sakaksi.

Kylmähaudan meso-eutrofinen lähteikkö on supan pohjalla, missä on myös lähteistä ruoho- ja heinäkorpea ja hieman lehtokorpea. Lähteet muodostavat supan pohjalle lukuisia noroja, jotka yhtyvät yhteen pääuomaan, Kylmäpuroon. Luontotyypin edustavuus on erinomainen.

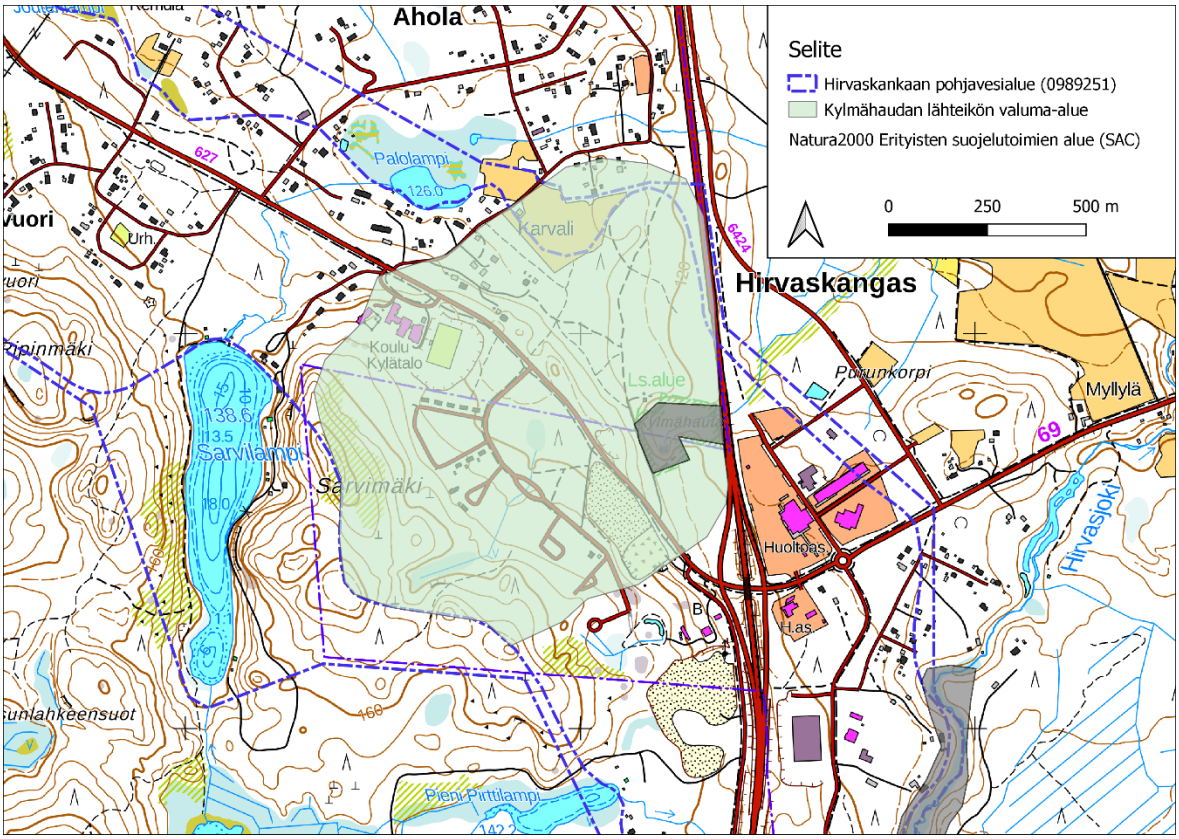
Kylmähaudan lähteikön pohjakerrosta luonnehtivat mm. purosuikerosammal, lettohiirensammal, hetehiirensammal, luhtakuirisammal, otaluhtasammal, isolehväsammal, lettolehväsammal ja taskulapasammal.

Kuva 14. Kylmähaudan pohjalla on lähteistä ruoho- ja heinäkorpea sekä lehtokorpea.

Kylmähaudan lähteikön pääuoman varressa kasvaa niukasti putkilokasveja. Yleisiä lajeja ovat mesiangervo, ojakellukka, leskenlehti ja rönsyleinikki. Lähdepurojen varressa ja kivillä kasvavat mm. hetealvesammal, purolähdesammal ja purolaakasammal. Myös harsosammal kasvaa lähdepuron varressa. Lähteikön lähistöllä on harsosammaleen ja maksasammaliin kuuluvan vakoruutusammaleen kasvupaikat.

Kylmähaudan lähteikkö saa pohjavetensä Hirvaskankaan harjumuodostuman pohjavedestä. Hirvaskankaan pohjavesialueen pinta-ala on 396 ha, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 300 ha. Harju kerää vettä lounaasta Puntavuoren-Sarvimäen moreenipeitteisiltä kalliorinteiltä ja purkaa sitä itä-koilliseen Kylmälähteen suuntaan. Kylmähaudan lähteikkö on Kylmäpuron valuma-alueella (14.344). Muodostuman kokonaisantoisuus 1 800 m³ vuorokaudessa.

Harjussa päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Suuri osa harjun pohjavedestä purkautuu Kylmähaudan lähteestä (nro 992003), josta vesi edelleen virtaa Kylmäpuroa pitkin kohti Niinijärveä. Pinnankorkeudet pohjavesialueella vaihtelevat +112,94 m (N_{2000} Hp11, 12.3.2009) …+124,65 m (N_{2000} Hp2, 9.9.1987). Pohjavedenpinta on lähteessä tasossa N_{2000} +113 m ja ympäröivässä harjussa N_{2000} +114 m (Sweco Ympäristö Oy 2015).



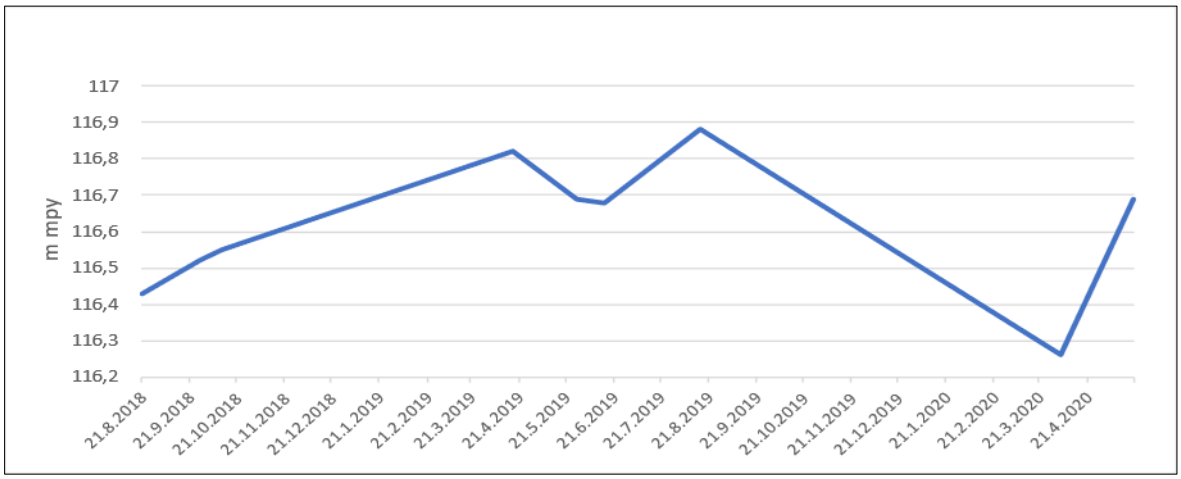
Kuva 15. Kylmähaudan lähteikön valuma-alue ja Hirvaskankaan pohjavesialue.

Lähde purkaa vetensä Kylmäpuroon, joka kulkee VT4 ali ja vielä Rannankyläntien ali ja purkautuu lopuksi Niiniveteen Hirvaslahteen. Kylmähaudan lähteikköön on rakennettu rengaskaivo ja Kylmäpuron pohjalla on vesiputki, jota pitkin johdetaan/on johdettu lähteen vettä läheiselle maatilalle.

Kylmähaudan lähteestä on mitattu seuraavat virtaamat: 430 m^3/d (9.11.1981) ja 648 m^3/d (2.11.1988). Laskennallisesti lähteen valuma-alueella muodostuvaksi pohjavesimääräksi saadaan noin 470 m^3/d (seuraavilla lähtöarvoilla: pohjavesimuodostuman pinta-ala on 3,96 km^2 ja arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 1 800 m^3/d, imeytymiskerroin 0,3, vuosisadanta 600 mm/vuosi). Kylmähaudan lähteen virtaamaksi on esitetty aikaisemmissa selvityksissä 400–700 m^3/d, joten muodostuvan pohjaveden määrä voi olla hieman korkeampi. Vuotuinen sademäärä Jyväskylän seudulla vertailukaudella 1991–2020 oli keskimäärin 622 mm.

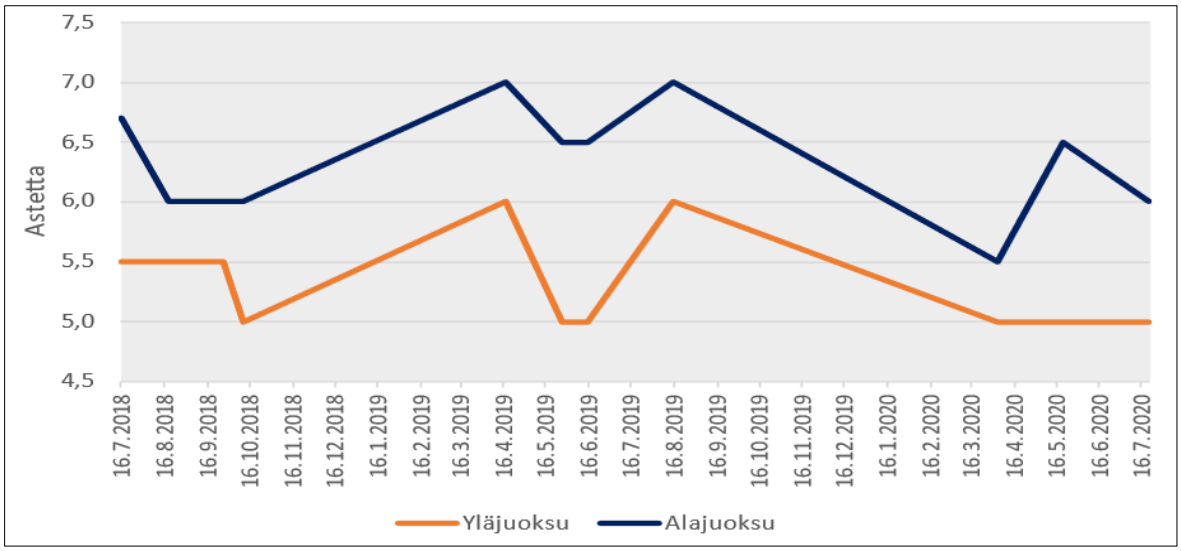
Betonirengaskaivon osalla vedenpintataso vuosina 2018–2020 vaihteli 29,4–35 cm (mitattu kannen tasosta). Alimmilla se oli elokuussa ja korkeimmillaan keväällä. Tämä ilmentää sitä, että veden virtaamavaihtelu Kylmäpurossa on vähäistä.

Pohjavesiolot ovat vakaat. Vuosina 2018–2020 lähteikön lähimmässä pohjavesiputkessa (HP 86) pohjaveden pinta vaihteli 116,26–116,69 m mpy. välissä.



Kuva 16. Lähimmässä pohjavesiputkessa (HP 86) pohjaveden pinta vaihteli 116,26–166,69 m mpy. vuosina 2018–2020.

Lähteiköiden veden lämpötila pysyy vakaana ja kylmänä ympärivuoden. Lähteestä purkautuva vesi ja Kylmäpuron yläjuoksulla vesi on 5,0–5,5 asteista ja alajuoksulle päin veden lämpötila hieman nousee ja on yleensä 6,0–6,5 asteista.



Kuva 17. Veden lämpötila 2018–2020 Kyläpurossa Kylmähaudan alueella.

Kylmäpurosta on otettu vesinäytteitä vuosina 2018–2020, Äännekosken kaupungin toimeksiannosta ja ne on analysoitu Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Jyväskylän laboratoriossa. Lisäksi Keski-Suomen ELY-keskus on ottanut näytteitä Kylmäpuron yläjuoksulta 1972 ja 2003–2005. Veden laatu on pysynyt samana viime vuosikymmeninä huolimatta lähteikön valuma-alueelle tapahtuneesta rakentamisesta (Taulukko 1 ja Taulukko 2). Pohjavesialueella on laajasti metsää, asutusta sekä teollisuuden ja palveluiden alueita. Lisäksi alueella on vanhoja maa-ainesten ottoalueita, tieliikenne alueita, urheilun ja vapaa-ajan alueita.

Taulukko 1. Kylmähaudan lähteen veden laatu (Kylmäpuro lähde (25205) ja Kylmähauta (62955)) (Ympäristökarttapalvelu Karpalo 10.7.2023). Näytteet on otettu vuosina 1972 ja 2003–2005.

Suure		24.2.1972	20.6.1972	27.10.2003	20.11.2003	16.12.2003	20.4.2004	17.5.2004	7.7.2004	27.10.2004	10.1.2005	K.a
Lämpötila	°C	1,0		5,1	5,1	5,0						
Happi, liukoinen	mg/l	10,3										
Hapen kyllästys-aste	kyll.%	75,0										
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,3	5,4	5,0	5,2	5,0	5,2	5,3	5,2	5	5,2	5,2
pH		6,6	6,4	6,3	6,3	6,3	6,4	6,2	6,3	6,1	6,3	6,3
Väriluku	mg/l Pt	3,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9
Kemiall. hapen kulutus CODMn	mg/l	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5	0,6
Kiintoaine	mg/l			0,1	0,1	0,4	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Alkaliniteetti	mmol/l			0,267	0,275	0,254	0,267	0,264	0,259	0,254	0,257	0,3
Kokonaistyppi	µg/l			310,0	300,0	300,0	310,0	280,0	300	290	300	299
Kokonaisfosfori	µg/l	4,0	7,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0	5,0	4,5
Rauta	µg/l			5,0	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	5,,	5,0	5,3
Alumiini	µg/l			20,0	20,0	20,0	3,0	9,0	20	20	20	16,5
Kalsium + magne-sium	mmol/l			0,15	0,15	0,14	0,15	0,10	0,2	0,14	0,15	0,1
Kalsium	mg/l			4,1	1,1	4,0	4,3	3,9	4,2	3,9	4,1	3,7
Magnesium	mg/l			1,1	4,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1	1,1	1,5
Orgaaninen koko-naishiili	mg/l			0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4		0,4

Taulukko 2. Veden laatu Kylmäpurossa 2018–2020.

Yläjuoksu		21.8.2018	28.5.2019	16.8.2019	20.5.2020	4.8.2020
Happi, liuk.	mg/l	9,6	11,2	10,6	10	10
Happi, kyllästysaste				85		
Kiintoaines	mg/l	alle 0,5	alle 0,5	alle 0,5	1,5	0,87
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,5	5,6	5,7	6,2	6,1
Alkaliniteetti	mmol/l	0,28	0,27	0,28	0,26	0,26
pH		6,3	6,6	6,4	6,3	6,4
Väriluku	mg Pt/l	alle 5	alle 5	alle 5	alle 5	5,6
Kokonaistyppi	µg/l	340		320	430	360
Kokonaisfostori	µg/l	5	1	6,1	6,9	6,4
Alumiini	µg/l	21	3,3	0,5	6,2	13
Kalsium	mg/l	4,3		4,2	4,8	4,7
Rauta	µg/l	10	8,7	2,7	250	350
Magnesium	mg/l	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2

Betonirengaskaivo		21.8.2018	28.5.2019	16.8.2019	20.5.2020	4.8.2020
Happi, liuk.	mg/l	9,3	10,7	10,0	9,7	9,7
Happi, kyllästysaste				79		
Kiintoaines	mg/l	1	alle 0,5	alle 0,5	alle 0,5	0,56
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,2	6,3	5,6	5,9	5,9
Alkaliniteetti	mmol/l	0,38	0,3	0,27	0,24	0,23
pH		6,5	6,3	6,2	6,0	6,1
Väriluku	mg Pt/l	12	10,7	alle 5	alle 5	alle 5
Kokonaistyppi	µg/l	330		370	490	410

Kokonaisfostori	µg/l	18	20	4,3	4,6	7,1
Alumiini	µg/l	alle 20	6,7	5,7	5,1	35
Kalsium	mg/l	4,7	4,4	4,4	4,6	4,5
Rauta	µg/l	1800	2900	2300	0,3	15
Magnesium	mg/l	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1
Alajuoksu		**21.8.2018**	**28.5.2019**	**16.8.2019**	**20.5.2020**	**4.8.2020**
Happi, liuk.	mg/l	9,2	10,9	9,5	9,8	9,5
Happi, kyllästysaste				78		
Kiintoaines	mg/l	2	2,1	5,9	2,5	6,6
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,3	6,3	6,7	6,6	6,8
Alkaliniteetti	mmol/l	0,4	0,37	0,41	3,5	0,34
pH		6,5	6,7	6,6	6,5	6,6
Väriluku	mg Pt/l	30	15	25	alle 5	31
Kokonaistyppi	µg/l	310		280	380	330
Kokonaisfostori	µg/l	19	26	18	17	25
Alumiini	µg/l	alle 20	5,2	49	7,3	16
Kalsium	mg/l	5,1	5,0	5,5	5,0	5,2
Rauta	µg/l	3000	2100	3300	1800	2400
Magnesium	mg/l	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3

Kylmäpurossa veden laatu hieman vaihtelee. Yläjuoksulla, puroon purkautuu useasta lähteiköistä ja tihkupinnoilta pohjavesiä, veden pH vaihtelee 6,3–6,6 välillä eri vuoden aikoina. Alajuoksulla pH on lähellä neutraalia, vaihteluväli ollessa 6,5–6,7. Yläjuoksulla vesi on kirkasta ja vähäravinteista. Puron keskivaiheella puroon purkautuu ruostelähteistä rautapitoista vettä ja se ilmenne alajuoksulla runsaana rautapitoisuutena ja kiintoaineksen pitoisuuden nousuna (Taulukko 2).

6.1.4 Hirvasjoki

Hirvasjoki on 3,2 kilometriä pitkä hiekkapohjainen, matala ja melko nopeasti virtaava joki, josta noin vajaa 0,9 km kuuluu Natura-aluerajaukseen, Joessa on todettu taimenen luontainen esiintyminen ja joki on kalataloudellisesti arvokas kohde sekä arvokas pienvesi (Ramboll 2015). Hirvasjoki sijaitsee Hirvasjoen valuma-alueella (14.342).

6.1.5 Suojelun toteutuskeinot

Hitonhaudan alue ja Kylmähaudan lähteikkö on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla, ja Hirvasjoen alue on suojeltu metsälain, vesilain ja rakennuslain nojalla.

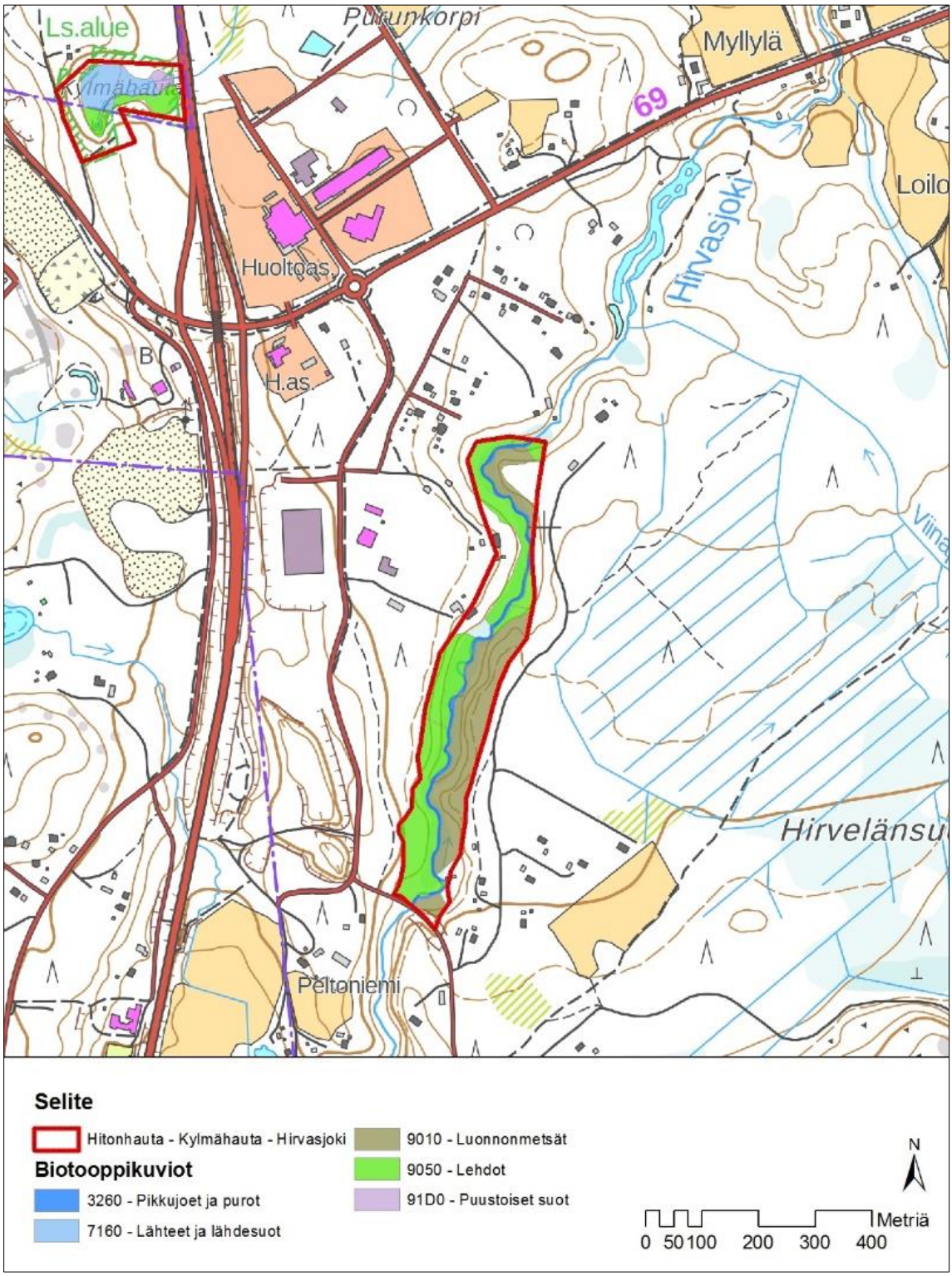
6.1.6 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoen Natura-alueen suojelun perusteena on 10 Natura-luontotyyppiä, joista kaksi on priorisoituja luontotyyppejä (Taulukko 3). Alueen tärkeimmät luontotyypit ovat yleisarvioinnin mukaan boreaaliset lehdot, letot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, kasvipeitteiset silikaattikalliot sekä vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (Pikkujoet ja purot).

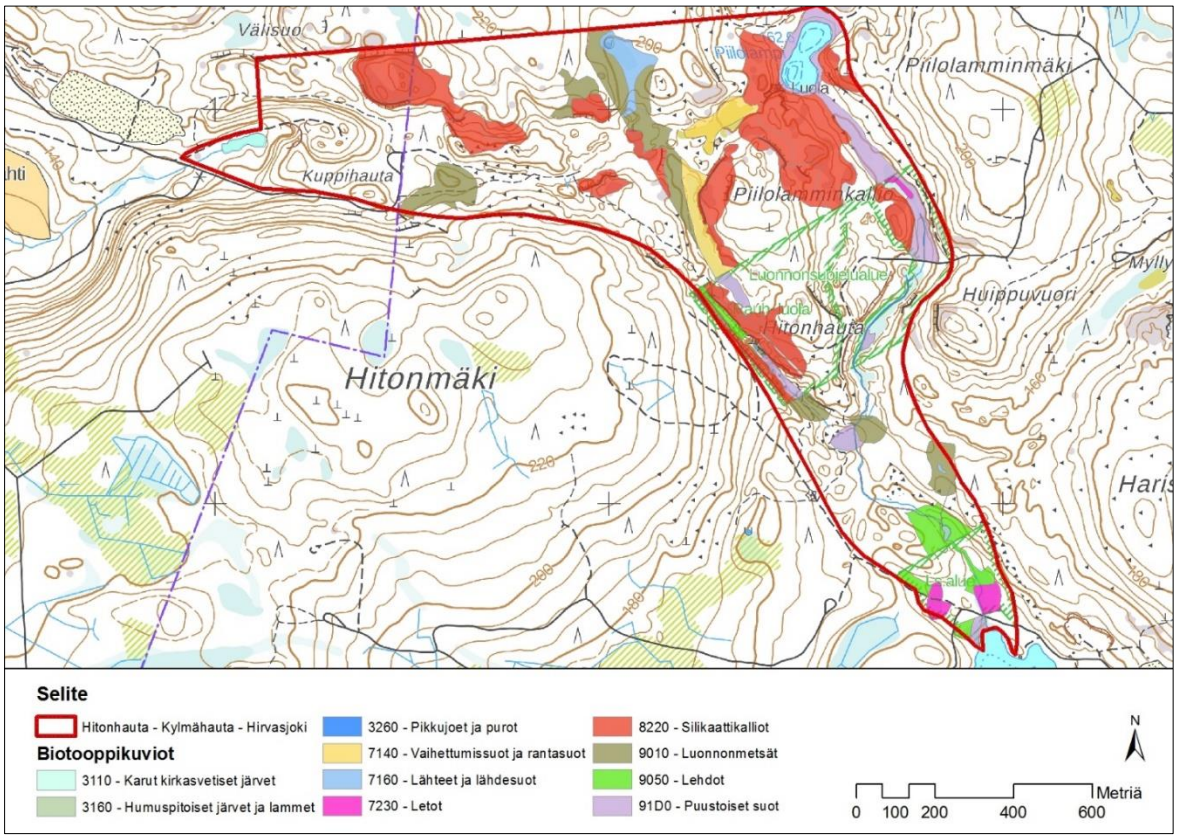
Taulukko 3. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut luontodirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset luontotyypit, niiden peittävyys, edustavuus sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen (2018) mukaan (Natura-tietolomakkeen taulukko 3.1). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle. Priorisoitu luontotyyppi lihavoituna.

Koodi	Natura-luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	1	merkittävä	alueella on merkitystä
3260	Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* -kasvillisuutta	0,4	hyvä	tärkeä
7140	Vaihettumissuot ja rantasuot	2,3	hyvä	alueella on merkitystä
7160	Fennoskandian lähteet ja lähdesuot	3	erinomainen	tärkeä
7230	Letot	4	hyvä	tärkeä
8220	Kasvipeitteiset silikaattikalliot	18	hyvä	tärkeä
9010	**Boreaaliset luonnonmetsät**	11	merkittävä	alueella on merkitystä
9050	Boreaaliset lehdot	3	hyvä	tärkeä
9060	Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit	7	hyvä	alueella on merkitystä
91D0	**Puustoiset suot**	3	hyvä	alueella on merkitystä

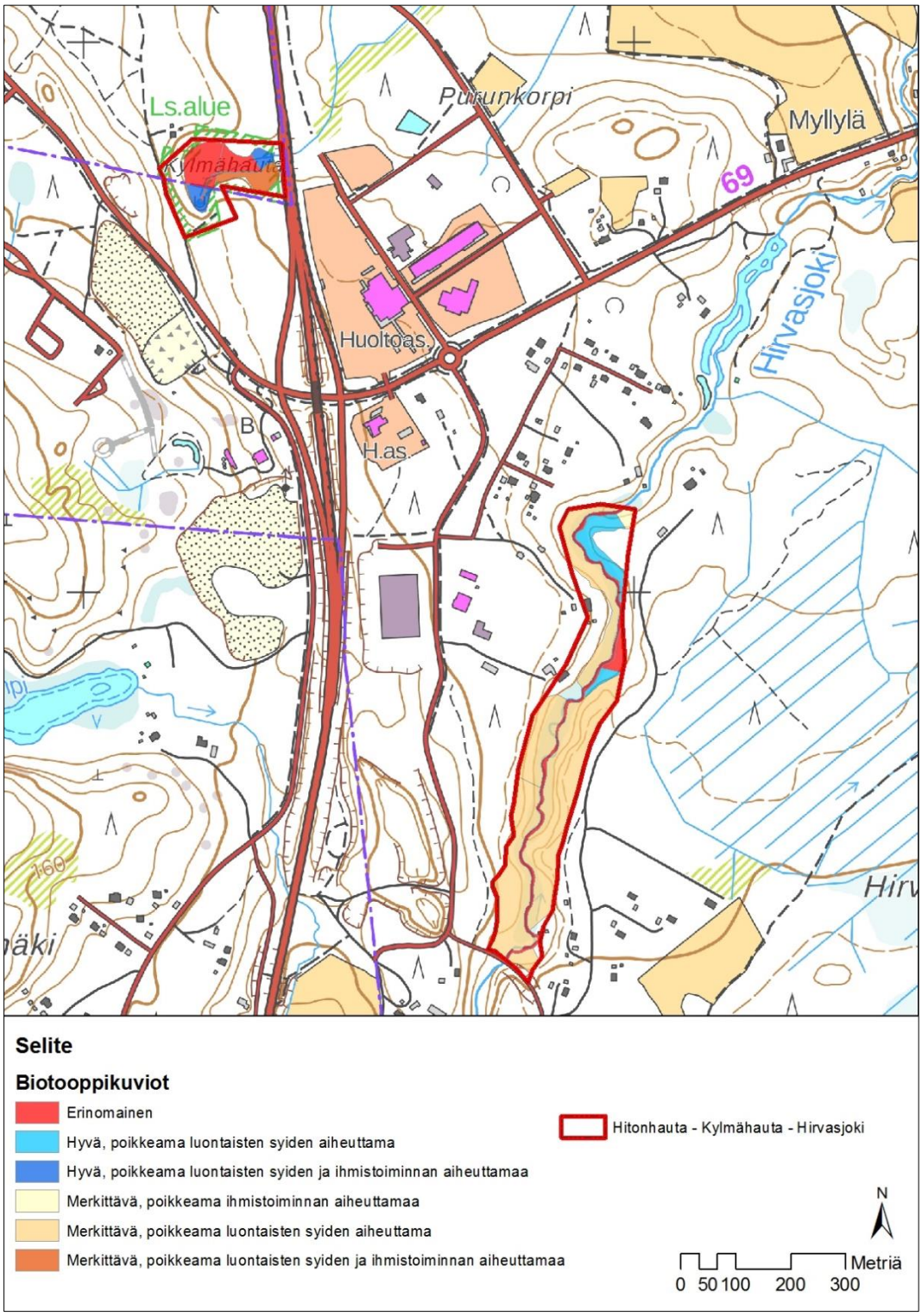
Kuva 18. Fennoskandian lähteet ja lähdesuot-luontotyyppiä.



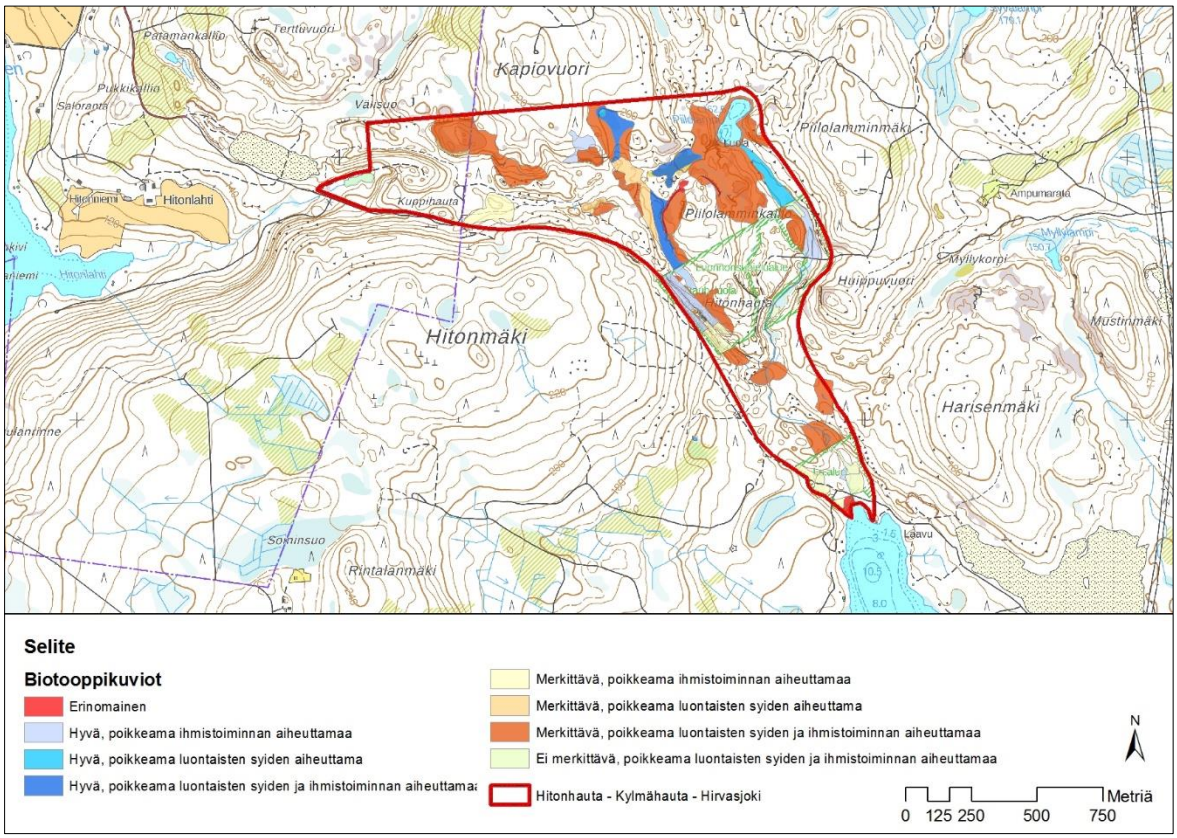
Kuva 19. Kylmähaudan ja Hirvasjoen osa-alueilla olevien luontotyyppien sijoittuminen Metsähallituksen kuviotietojen perusteella (Metsähallitus 2022).



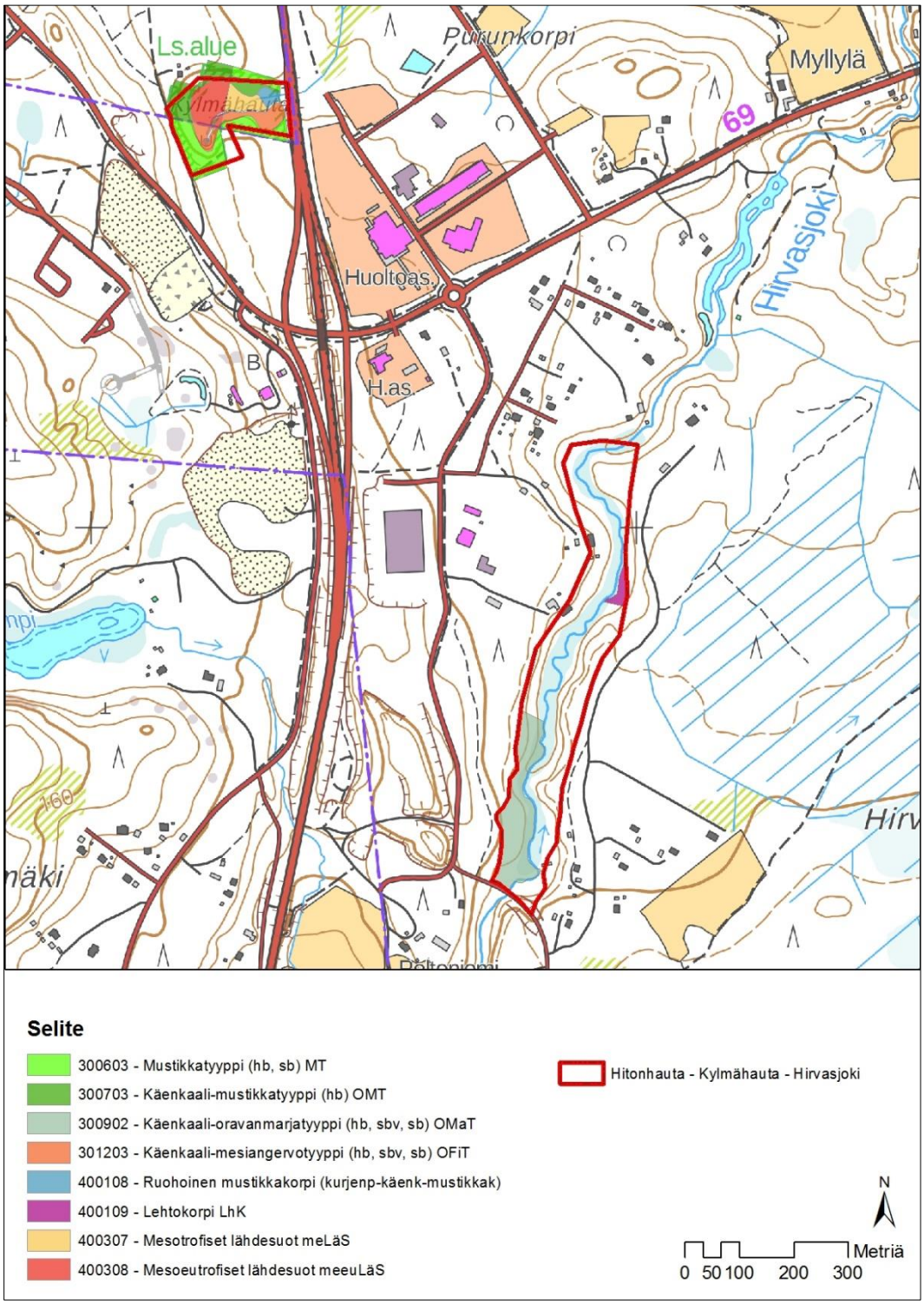
Kuva 20. Hitonhaudan osa-alueella olevien luontotyyppien sijoittuminen Metsähallituksen kuviotietojen perusteella (Metsähallitus 2022).



Kuva 21. Kylmähaudan ja Hirvasjoen osa-alueilla olevien luontotyyppien edustavuus Metsähallituksen kuviotietojen perusteella (Metsähallitus 2022).



Kuva 22. Hitonhaudan osa-alueella olevien luontotyyppien edustavuus Metsähallituksen kuviotietojen perusteella (Metsähallitus 2022).



Kuva 23. Kylmähaudan ja Hirvasjoen osa-alueiden kasvillisuus Metsähallituksen kuviotietojen perusteella (Metsähallitus 2022).

6.1.7 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueen suojeluperusteissa on mainittu neljä lajia, joille Natura-alue on erittäin tärkeässä asemassa niiden suojelun kannalta (Taulukko 4).

Taulukko 4. Natura-tietolomakkeen mukaisesti Natura-alueen suojeluperusteena luontodirektiivin (92/34/ETY) liitteessä II mainitut lajit (Natura-tietolomakkeen taulukko 3.2). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji	Populaatio *(yksilöä)*	Yleisarviointi
kirjojokikorento	ei arv.	merkittävä
liito-orava	1-5	tärkeä
hajuheinä	500-600	tärkeä
hitupihtisammal	1-5	tärkeä

6.1.8 Natura-alueen luontotyypeille ominainen lajisto

Natura-tietolomakkeella ilmoitetaan muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina yksi lintulaji (koskikara), kaksi sienilajia, kolme selkärangatonlajia, yksi jäkälälaji ja 18 kasvilajia.

- Erittäin uhanalainen (EN) **purolaakasammal** kasvaa lähdepuron varressa ja kivillä. Purolaakasammalta on lähdepuron yläosassa aivan puron varrella noin 40 metrin matkalla.

Kuva 24. Purolaakasammalta (keltainen nuoli) kasvaa Kylmäpuron varrella noin 40 metrin matkalla. Vuosina 2018–2020 kasvustoissa ei tapahtunut mitään muutoksia.

- Vaarantunut (VU) **harsosammal**, jota kasvaa lähdepuron varressa. Harsosammal viihtyy kosteilla, varjoisilla, läheisillä tai tihkuisilla runsasruohoisilla kasvupaikoilla. Harsosammalta kasvaa puron varren eteläpuolella kosteilla tihkupaikoilla.

Kuva 25. Harsosammalta (keltainen nuoli) kasvaa tihkupinnalla Kylmäpuron lähellä. Vuosina 2018–2020 kasvustot pysyivät vakaana.

- Vaarantunut (VU) maksasammaliin kuuluva **vakoruutusammal**, joka on erityisesti erityisen herkkä kasvuympäristön kuivumiselle. Ruutusammalta tavataan varjoisilta kosteilta (kalkki-) kallioseinämiltä sekä kostealta kalkkipitoiselta maalta puronvarsista ja lähteiköistä.

- Vaarantunut (VU) **pyörörutavesiäinen**, joka on lähteisiin erikoistunut vesihyönteislaji.

- Vaarantunut (VU) **hakamaatuhkelo**, joka viihtyy hakamailla ja kuusikoissa. Laji on löydetty lehtotähtimön ja saniaisten luonnehtimasta korvesta.

- Silmälläpidettävä (NT) vaatelias lähdelaji **lähdeperhossääski**, jota tavataan eteläisessä Suomessa vain suurilta harjualueiden lähteiköiltä. Laji on mainittu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 4.

- Silmälläpidettäviä (NT) lajeja ovat **suoninahkajäkälä**, **lepikkolaakasammal**, **tuoksumatara**, **kaislasara**, **kantokorvasammal**, **kantoraippasammal** ja **korpinurmikka** sekä ***Myllaena brevicornis***-kovakuoriainen. Lepikkolaakasammal kasvaa lahonneiden kantojen tyvillä. Kantoraippasammalta on lähteikön ympäristön lahopuilla. Korpinurmikan kasvupaikat ovat lähdehetteiköllä ja lähdepuron varrella.

Muita huomionarvoisia lajeja ovat elinvoimaiset (LC) karttusara, äimäsara, lehtopalsami ja pohjanruttojuuri sekä punakämmekkä, jonka uhanlaisuutta ei ole arvioitu (NE).

7 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle

7.1 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin

Vaikutukset kohdistuvat Fennoskandian lähteet ja lähdesuot sekä pikkujoet ja purot -luontotyyppeihin. Muihin suojeltaviin luontotyyppeihin ei muodostu haitallisia vaikutuksia (Taulukko 4).

Taulukko 4. Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin (pl. Fennoskandian lähteet ja lähdesuot sekä pikkujoet ja purot).

Luontotyyppi	Vaikutus	Perustelu
Humuspitoiset järvet ja lammet	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille.	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Vaihettumissuot ja rantasuot	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Letot	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Kasvipeitteiset silikaattikalliot	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Boreaaliset luonnonmetsät	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Boreaaliset lehdot	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Hirvasjoen varrella oleva lehto ei muodostu reunavaikutusta. Lehto rajautuu kaava-alueen MY-alueeseen.
Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.
Puustoiset suot	Kaavan toteutumisesta ei muodostu vaikutuksia luontotyypille	Luontotyyppi ei sijoitu kaavan vaikutusalueelle.

7.1.1 Fennoskandian lähteet ja lähdesuot

Asemakaavan toteutumisen myötä osa liikennealueiden pintavesistä johdetaan viemäriin tai alueen ulkopuolelle, joka vaikuttaa maaperään imeytyvän veden määrään ja vähentää siten myös pohjaveden muodostusta.

Kaava-alueesta vain entinen maa-ainesten ottoalue VT4 länsipuolella sijaitsee Kylmähaudan lähteikön valuma-alueella. Alueelle on suunniteltu liikerakennusten korttelialue, jonka rakennetut alueet kattavat noin 2,8 ha. Kylmähaudan lähteikön valuma-alueen ollessa noin 96 ha, kattaa kaavan korttelialue siitä noin 3 %.

Karttatarkastelun perusteella lähteen valuma-alueella on nykyisin asfaltoitujen päällystettyjen alueiden osuus noin 3 % (noin 2,5 ha). Loput alueesta on rakentamatonta ja haja-asutustyyppistä rakentamista.

Luontotyypin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Kylmähaudan lähteiköiden antosuuteen ei juuri ole vaikutusta. Purkautuvaan pohjaveden laatuun ei vaikutuksia muodostu, kun huomioidaan hulevesiselvityksessä esitetyt toimet.

7.1.2 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta

Kaava-alue sijoittuu Kylmäpuron ja Hirvasjoen valuma-alueille.

Teollisuus-, varasto- ja liikerakennusten korttelialueet (T-5 ja TL-2), jotka ovat Hirvasjoen valuma-alueella, lisäävät päällystettyä pintaa, jolloin sadanta muuttuu nopeasti pintavalunnaksi. Alueelle on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma ja sen mukaan toimilla saadaan pidettyä virtaamat lähes nykytilan tasolla. Öljyn- ja hiekanerotus estää hulevesien laatuhaittoja, joten vaikutukset ympäröivään luontoon jäävät pieneksi. Vaikutukset Hirvasjoen veden virtaamaan ja veden laatuun jäävät vähäiseksi.

Kylmäpuron valuma-alueelle sijoittuva KL-1 (Liikerakennusten korttelialue) ja EV-1 alueet (suojaviheralueeksi). Koska KL-1 ja EV-1 alueen hulevedet virtaavat valuma-alueelle 1.2.0 (Hirvaskankaan liikennepalveluiden alue), eikä Natura-alueen Kylmäpuron osalle, ei Kylmäpuron veden virtaamaan ja veden laatuun ole odotettavissa muutoksia.

7.2 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin lajeihin

Kaavan toteutuminen ei vaikuta liito-oravan elinympäristöön. Samoin lajin nykyiset kulkuyhteydet eivät heikkene.

7.3 Yhteisvaikutukset

7.3.1 Luontotyypit

Yhteisvaikutukset kohdistuvat Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, lehtoihin sekä pikkujoet ja purot -luontotyyppiin.

Yhteysvaikutukset muodostuvat kaavasuunnitelman vaikutukset yhdessä Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutoksen ja voimassa olevien asemakaavojen kanssa. Kaava-alueet kattavat kokonaan Kylmäpuron lähteikön valuma-alueen, joka pinta-ala on noin 95 ha. Kaava-alueiden rakentamattomat alueet kattavat noin 46 % Kylmäpuron lähteikön valuma-alueesta eli kaavojen toteutuessa rakennetut alueet kattavat pääosan Kylmäpuron lähteikön valuma-alueesta. Hirvikulman asemakaavalla osoitetaan pohjavesialueelle uusia erillispientalojen korttelialueita yhteensä noin 7,9 ha ja uutta katua noin 1,8 ha. Loput alueesta lähivirkistysaluetta ja suojaviheraluetta.

Taulukko 5. Kylmäpuron lähteikön valuma-alueen suunniteltu ja toteutunut maankäyttö.

	Kadut, yleisten rakennusten, liikerakennusten ja erillispientalojen korttelialueet pinta-ala (ha)	Metsä-, suojelu-, lähivirkistys- ja suojaviheralueet (ha)
Äännekoski, Hirvaskankaan itäosan asemakaavan ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutokset	3,2	0,1
Äännekoski, Hirvikulman asemakaava	19,1	33,0
Uurainen, Hirvikulman asemakaavamuutos	9,7	5,7
Uurainen, Hirvikulman asemakaava	18,8	5,2
Yhteensä	**51,0 (53,7 %)**	**44,0 (46,3 %)**

Asemakaavojen toteutumisen myötä osa katu- ja liikennealueiden pintavesistä johdetaan viemäriin tai alueen ulkopuolelle, joka vaikuttaa maaperään imeytyvän veden määrään ja vähentää siten myös pohjaveden muodostusta. Vuotuiseksi sademääräksi voidaan olettaa olevan 622 mm (keskimääräinen sademäärä Jyväskylän Lentoasemalla, Ilmastollinen vertailukaudella 1991–2020), josta maksimissaan muodostuu noin 200 mm (harjualueella) pohjavedeksi.

Karttatarkastelun perusteella Kylmähaudan lähteikön valuma-alueella on nykyisin asfaltoitujen päällystettyjen alueiden (kadut ja Uuraistentie) osuus noin 3,4 % (noin 3,2 ha). Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutoksessa alueelle tulee pientalorakentamista, joilta sadevedet johdetaan suoraan luontoon ja uutta katua-aluetta. Äänekosken puolelle liikerakennusten korttelialueelle (työluonnos, KL-8) voi muodostua asfaltoitua aluetta useita hehtaareita.

Nykytilanteen ja yhteisvaikutuksien vertailemiseksi on laskettu muodostuvan pohjaveden määrä seuraavasti:

Sadanta (mm/d) * imeytymiskerroin x * alueen pinta-ala (m^2) = muodostuvan pohjaveden määrä (m^3/d). Vuosisadannan määränä on käytetty 622 mm/d, jolloin sademäärä on keskimäärin 1,70 mm/d. Tässä Natura-arvioinnissa käytettävä työluonnos (17.1.2022)

Imeytymiskertoimina on käytetty seuraavia kertoimia:

- Nykyisellä haja-asutustyyppisellä rakentamisalueella, viheralueilla ja metsäisillä alueilla 0,4
- Kallioisella moreenialueella ja pientaloalueilla 0,2
- Liikerakentamisen alueilla 0,1 (50 % piha- ja liikennealueista on asfaltoituja)
- Asfaltoiduilla tie- ja katualueilla pohjavettä ei muodostu

Nykytilanteessa laskennallisesti muodostuvan pohjaveden määrä noin 577 m^3/d. Kaavojen toteutuminen seurauksena Kylmäpuron lähteikön virtaama pienenee arviolta 100 m^3/d, eli noin 17 %. Erityisesti tähän vaikuttaa Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutos(luonnos).

Tämän seurauksena erityisesti alivirtaamatilanteessa pintaveden ja pohjaveden sekoitussuhde muuttuu Kylmäpuron lähteiköissä ja lähdepurossa. Tästä seuraa, että kokonaistyppi- ja -

fosforipitoisuus, väriluku ja hapen kulutus kasvavat. Tämä muutos ei heijastu välittömästi lähdesammaliin. Muutos osaltaan heikentää luontotyypin edustavuutta.

Kaavojen toteutumisesta muodostuva lähdevirtaamien alenema vaikuttaa siihen, että lähteikköpurkaumissa ilmenee luontaista selvästi suurempi vaihtelu. Alivirtaamatilanteissa voi ilmetä paikoin tihkupinnoilla kuivahtamista. Tämä vaikuttaa tihkupintojen lajeihin ja erityisesti hyönteisiin. Vaarana on silloin pitkällä aikavälillä eliöyhteisön muuttuminen ja lajiston köyhtyminen. Virtaamamuutokset heijastuvat myös pienilmastoon. Uhanalaisten lajien osalta vaarana on pitkällä aikavälillä (yli 25 vuotta) kannan heikkeneminen ja pahimmassa tapauksessa häviäminen. Riski kohdistuu lajeihin: purolaakasammal, harsosammal, vakoruutusammal, pyörörutavesiäinen ja lähdeperhossääski. Säilyäkseen nämä lajit vaativat vakaat elinolot.

Muiden uhanalaisten ja huomioarvoisten lajien osalta tätä vaaraa ei ole. Nämä lajit ovat hakamaatuhkelo, lepikkolaakasammal, tuoksumatara, kaislasara, kantoraippasammal ja korpinurmikka. Näiden lajien kannat eivät välittömästi heikkene, vaikka virtaamaolot muuttuvat. Ne joko hyötyvät pohjaveden tuomasta ravinteista tai lähteikön pienilmastosta.

Ilmaston muutokseen seurauksena oletettavasti pohjaveden tason olisi talvisin nykyistä korkeammalla lisääntyneen sadannan vuoksi. Lisäksi pidentynyt sulan maan aika ja lumipeitteen väheneminen mahdollistavat pidemmän pohjaveden imeytymisajan, mikä voi kasvattaa pohjaveden määrää. Kuitenkin toistuvat kuivat ja pitkät kesät voivat laskea nykyistä pohjaveden pintaa ja siten voimistaa kaavojen haittavaikutusta Kylmäpuron lähteikön virtaamiin. Lajistomuutos heikentää Fennoskandian lähteet ja lähdesuot sekä pikkujoet ja purot -luontotyypin edustavuutta.

Kylmähaudan lähteikkökasvillisuus ei kestä juurikaan kulutusta. Kulutus kohdistuu myös lehtoihin. Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutos tuo uutta asutusta Kylmähaudan lähelle. Missä määrin he liikkuvat alueella, on vaikea arvioida. Kohteen luonne ei ole vetovoimainen tavallisen ulkoilijan ja luonnossa liikkujan kannalta. Todennäköisesti kasvillisuuden kulumisen merkitys on kohtalainen. Kasvillisuuden kulumista on jo nähtävissä Kylmähaudan rinnemaastossa.

7.3.2 Vaikutukset liito-oravaan

Kylmähaudan Natura-alueen lähialue on osoitettu Hirvikulman asemakaavamuutosluonnoksessa suojaviheralueeksi (EV) ja lähivirkistysalueeksi (VL). Kaavojen toteutuminen ei estä liito-oravan liikkumista. Lähin tiedossa oleva liito-oravan reviiri on Pienen Pirttilammella. Yhteys tähän suuntaan säilyy.

7.4 Vaikutusten lieventämistoimenpiteet

Lieventävät toimenpiteet ovat toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on minimoida tai jopa poistaa kielteiset vaikutukset, joita suunnitelman tai hankkeen toteuttamisesta todennäköisesti aiheutuu, niin, että alueen koskemattomuuteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Lieventämistoimenpiteillä ensisijaisesti pyritään välttämään vaikutuksia ja toissijaisesti vähentämään vaikutuksia.

Äänekosken Hirvaskankaan itäosan asemakaavan osalta kaavasuunnittelua on vietävä VT4 länsipuolella alueella työluonnoksessa (17.1.2022) esitetyllä tavalla.

Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutosalueelle on laadittava hulevesisuunnitelma. Mikäli hulevesitoimilla ei saada lievennettyä vaikutuksia riittävästi, on asemakaavassa vähennettävä AO-alueiden määrää sille tasolle, että pohjaveden muodostumisen väheneminen on alle 10 %.

Lievennystoimet toteuttamalla kaavojen ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen eheyttä lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

7.5 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Vaikutukset Natura-alueen eheyteen ovat todennäköisesti merkittävät suunniteltujen kaavojen ja jo hyväksyttyjen suunnitelmien vaikutuksesta pohjaveden muodostukseen ja sitä kautta lähteeseen purkautuvan veden määrään ja lähdepuron virtaamiini. Erityisesti alivirtaamien väheneminen voi hävittää lähdeympäristön luontotyypin ominaislajistoa ja vaikuttaa merkittävästi luontotyypin (7160) edustavuuteen.

Kaavamuutoksella ja kaavamääräyksillä edellytettävillä hulevesien hallintatoimilla ja suojaimeytyksellä voidaan haitalliset vaikutukset lieventää todennäköisesti täysin.

7.6 Johtopäätös

Tämä Natura-selvitys koskee Äänekosken Hirvaskankaan itäosan asemakaavaa (992 25/9) ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutosta. Kaava-alueet sijoittuvat Natura 2000 -verkoston Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki (FI0900011) osa-alueiden Kylmähauta ja Hirvasjoki läheisyyteen. Vuosien 2018–2020 seurannan perusteella ei Kylmähaudan lähteikön ja Kylmäpuron olosuhteet eivät ole muuttuneet Äännekosken puolella rakentamisen seurauksena.

Natura-selvitysvaiheessa selvitetään, onko suunnitelma omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta ja voidaan sulkea pois todennäköiset merkittävät vaikutukset sekä esitetään arvio siitä, että, onko tarve laatia asianmukainen Natura-arviointi.

Yksistään Äänekosken Hirvaskankaan itäosan asemakaavaa ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutos eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluarvoille, mutta yhteisvaikutuksen, jotka kohdistuvat Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, lehtoihin sekä pikkujoet ja purot -luontotyyppiin, muodostuvat merkittäväksi. Ennen kuin Uuraisten Hirvikulman asemakaavamuutosehdotus viedään hyväksyttäväksi, on laadittava asianmukainen Natura-arviointi.

9 Lähteet

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Ala-Risku, T. 2015: Natura -arvioinnin tarve Kylmähaudan Natura –alueelle. Uuraisten kunta ja Äänekosken kaupunki. T:mi Pohjanmaan luontotieto.

Byron, H. 2000: Biodiversity Impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.

Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

Euroopan komissio 2018: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf]] (20.11.2020)

Euroopan komissio 2021: Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021.

European Commission 2001: Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a: Äänekosken kaupunki, Hirvaskankaan hulevesisuunnitelma. Raportti, kaavan valmisteluvaihe. 30.12.2021.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021b: Äänekosken luontoselvitykset, 12.1.2021.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2022: Äänekosken kaupunki, Hirvaskankaan itäosan asemakaavan ja Puruntien yritystonttien asemakaavan muutokset, Luontoselvitys, 22.11.2022.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016: Äänekosken kaupunki ja Uuraisten kunta, Hirvaskankaan asemakaavat, Natura-tarvearviointi. 15.2.2016.

GTK 2021: Maankamara (https://gtkdata.gtk.fi/maankamara)

Hallman, J. & Virnes, P. 17.6., 18.6. ja 24.6.1996: Natura 2000 -maastoinventointitiedot. Keski-Suomen Ympäristökeskus.

Hertta-ä 2022: Hirvaskankaan pohjavesialue. Luettu 9.12.2022. [https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp]

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmonen, J. 2013: Lähteiden luontoarvot heikkenevät herkästi Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry:n tiedotuslehti 1/2013 Aquarius 21.

Ilmonen, J. 2014: Lähteikköjen lajisto ja suojelutilanne. Vesitalous 4/2014.

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2019: Valtatien 4 parantaminen välillä Vehniä – Äänekoski (Kuorejoki), Laukaa, Uurainen ja Äänekoski Yleissuunnitelma. Raportteja 42/2019.

Keski-Suomen liitto 2006: Keski-Suomen maakuntakaava. Liikennevarausten ympäristöselvitykset (Kirri-) Tikkakoski-Äänekoski.

Keski-Suomen Ympäristökeskus 1991: Sammallajistoselvitys. Käsikirjoitus. 1. s

Suomen lajitietokeskus 2022: Laji.fi.

Metsähallitus 2022: Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/] (30.5.2022).

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viran-omaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Oja, J. 2011: Uhanalaisten putkilokasvien selvitys, Äänekosken Hirvaskankaan tiehanke. Suomen Luontotieto Oy 12/2011

Oja, J. ja Oja. S. 2007: Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen arvio Hirvaskankaan eritasoliittymän rakentamisesta vaikutuksista läheisen Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki alueeseen (FI0900011) sekä arvio hankeen vaikutuksista lähistöllä sijaitseviin liito-oravaesiintymiin. Suomen Luontotieto Oy.

Rahinantti, M. 2015: Liito-oravakartoitus 2015. Hirvaskankaan asemakaava-alueen laajennus. Yleiskaava-alueen aikaisemmin kartoitetut kohteet 29.4.2015.

Ramboll Oy 2015. Vt 4 Vehniä-Äänekoski ympäristövaikutusten arvioinnin luontoselvitys 2.10.2015.

Sweco Ympäristö Oy 2015: Selvitys Kylmähaudan lähteen valuma-alueesta. Hirvaskankaan asemakaavan laajennus. Uuraisten kunta. 31.8.2015

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura –arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.

Tahvanainen, T., Sallantaus, T., Heikkilä, R. & Tolonen, T. 2002: Spatial variation of mire surface water chemistry and vegetation in northeastern Finland. Ann. Bot. Fennici 39: 235–251.

Vaihtelevat virtaamat, hupenevat hanget - ilmastonmuutos sekoittaa Suomen vesipalettia. https://ilmasto-opas.fi

Virtanen, R., Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2009: Community concordance between bryophyte and insect assemblages in boreal springs: a broad-scale study in isolated habitats. - Freshw. Biol. 54: 1651–1662.

WSP Environmental Oy 2009: Valtatie 4 parantamiseen Hirvaskankaan kohdalla/ hankkeen vaikutusten arviointi Hirvaslähteeseen. Tiehallinto, Keski-Suomen tiepiiri. Vt 4 Hirvaskankaan liittymä, Äänekoski, Uurainen.

Ympäristöministeriö 2011: Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001–2006.

Ympäristöministeriö 2018. Suomen Natura 2000 -alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. [https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a]