

Vastaanottaja
Turun kaupunki, Ruskon kunta ja Finavia Oyj

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
12.10.2011

TURUN LENTOASEMAN JA YLEISKAAVO- JEN ALUEET

VESITASETARKASTELU, POHJAVESISEL- VITYS JA NATURA-ARVIOINTI



TURUN LENTOASEMAN JA YLEISKAAVOJEN ALUEET
VESITASETARKASTELU, POHJAVESI SELVITYS JA
NATURA-ARVIOINTI

Päivämäärä 14/10/2011

Maanmittaus- 3/MML/11

laitoksen kart-

tojen julkaisu-

lupa:

Ilmakuvat: © Turun kaupunki / Blom Kartta Oy

Kannen kuva: Tarja Ojala

Viite Työnumero 82137771

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
Osa I Vesitasetarkastelu		2
2.	Yleistä	2
3.	Vesitase	2
3.1	Sadanta	2
3.2	Haihdunta	3
3.3	Valunta	4
3.3.1	Vertailuvaluma-alueet	4
3.3.2	Valunnan määrittäminen	5
3.4	Tarkasteltavan alueen vesitase	6
3.4.1	Kaava-alueen vesitase	6
3.4.2	Pohjavesialueen ja Natura-alueen lähellä olevien yleiskaava- alueiden aiheuttamat muutokset valuntaan	9
4.	Lentoaseman kuormitus vesiin	10
4.1	Kemikaalien käyttömäärät	10
4.2	Kemikaalien sisältämä kuormitus	10
4.3	Ympäristöön joutuva kemikaalien kuormitus	11
4.4	Kemikaalitase	12
5.	Pintavesien laatu	13
5.1	Lentoasemalta itään virtaavien pintavesien laatu	13
5.2	Lentoasemalta länteen virtaavien pintavesien laatu	14
5.3	Vertailu alueen muihin pintavesiin	15
5.4	Vertailu hulevesiin	15
6.	Lentoaseman pohjavesien laatu	17
6.1	Pohjavesipisteiden laatu	17
6.2	Lentoaseman pohjoispuolen pohjavesien laadun vertailu muihin pohjavesiin	18
Osa II pohjavesiselvitys		20
7.	Pohjavesiselvitys	20
7.1	Yleistä	20
7.2	Pohjavesiolosuhteet	20
7.3	Pohjavesivaikutusten arviointi	24
7.3.1	Nykyisten toimintojen vaikutus	24
7.3.2	Suunniteltujen toimintojen vaikutus	26
Osa III natura-arviointi		28
8.	Natura-arvioinnin tausta ja tavoite	28
8.1	Natura-suojelu ja sen toteuttaminen	28
8.2	Hankkeiden ja suunnitelmien Natura-arviointi	28
8.3	Aiempiä Pomponrahkan Natura-aluetta koskevia arviointeja ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus	29
9.	Aineisto ja menetelmät	31
9.1	Käytetyt aineistot	31
9.2	Käytetyt menetelmät	31
9.3	Natura-arvioinnin rajaus	32
10.	Arvioidut toiminnat ja suunnitelmat	33
10.1	Turun lentoasema	33
10.1.1	Sijainti ja maankäyttö	33

10.1.2	Muutokset ympäristöön	33
10.2	Turun ja Ruskon osayleiskaavat	37
10.3	Pohjaveden otto	38
11.	Muut suunnitelmat , hankkeet ja toiminnot	40
11.1	Turun kaupunkiseudun maakuntakaava	40
11.2	Turun yleiskaava 2020	40
11.3	Lentokentän asemakaava	41
11.4	Raision yleiskaava 2020	41
11.5	Aviatien ja Aerotien alueen hulevesien johtaminen	41
11.6	Kantatie 41	41
11.7	Maakaasuputki	41
12.	Pomponrahkan natura-alue	42
12.1	Yleistä	42
12.2	Yleiskuvaus	42
12.3	Suojelutilanne	43
12.4	Suon ja sen lähialueen maankäytön historia	43
12.5	Pomponrahkan suoluonnon ominaispiirteitä	51
12.5.1	Yleistä keidassoiden rakenteesta ja luonnonolosuhteista	51
12.5.2	Maaperäolosuhteet ja topografia	51
12.5.3	Pomponrahkan vesiolosuhteet	52
12.5.4	Vesiolosuhteiden merkitys Pomponrahkan suotyypin ja ekologian kannalta	55
12.5.5	Pomponrahkan vesitalouden ekologinen kokonaiskuva	55
13.	Vaikutukset natura-luontoarvoihin: luontotyypit	57
13.1	Yleistä	57
13.2	Keidassuo	57
13.2.1	Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökulma	57
13.2.2	Lentoaseman toimintojen vaikutukset	58
13.2.3	Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset	59
13.2.4	Pohjavedenoton vaikutukset	59
13.2.5	Muiden hankkeiden vaikutukset	60
13.2.6	Yhteisvaikutukset	60
13.3	Letot	61
13.3.1	Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökulma	61
13.3.2	Lentoaseman toimintojen vaikutukset	61
13.3.3	Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset	62
13.3.4	Pohjavedenoton vaikutukset	62
13.3.5	Yhteisvaikutukset	62
13.4	Boreaaliset luonnonmetsät	63
13.4.1	Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökulma	63
13.4.2	Lentoaseman toimintojen vaikutukset	63
13.4.3	Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset	63
13.4.4	Pohjavedenoton vaikutukset	63
13.4.5	Muiden hankkeiden vaikutukset	63
13.4.6	Yhteisvaikutukset	63
13.5	Puustoiset suot	63
13.5.1	Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökulma	63
13.5.2	Lentoaseman toimintojen vaikutukset	64
13.5.3	Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset	64
13.5.4	Pohjavedenoton vaikutukset	64
13.5.5	Muiden hankkeiden vaikutukset	64
13.5.6	Yhteisvaikutukset	64
13.6	Silikaattikalliot	64
13.6.1	Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökulma	64
13.6.2	Lentoaseman toimintojen vaikutukset	65
13.6.3	Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset	65
13.6.4	Pohjavedenoton vaikutukset	65
13.6.5	Muiden hankkeiden vaikutukset	65
13.6.6	Yhteisvaikutukset	65

14.	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	66
14.1	Kiiltosirppisamma	66
14.2	Liito-orava	66
15.	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintuihin	67
16.	Vaikutukset suojeltuihin ja uhanalaisiin lajeihin	68
17.	Yhteenveto alueen kehityksestä, vaikutuksista ja vaikutukset alueen eheyteen	69
18.	Vaikutusten lieventäminen	71
19.	Seuranta	72

Liitteet

Liite 1.	Maankäyttö ja pinta-alat
Liite 2.	Maaperä poikkileikkaus
Liite 3.	Pohjavesikartta
Liite 4.	MATTI-kohteet
Liite 5.	Lentoaseman ja sen ympäristön yleiskaava, alustava yleiskaava-ehdotus, Turku
Liite 6.	Ruskon eteläosan osayleiskaava, alustava yleiskaavaehdotus

1. JOHDANTO

Turun kaupungin osa-yleiskaavan laatiminen Lentoasemalle sekä ympäristöön, Ruskon kunnan osayleiskaavan laatiminen kunnan eteläosiin ja Finavian Turun lentoaseman ympäristölupahakemuksen täydentäminen edellyttävät Pomponrahkan Natura-aluetta koskevan Luonnonsuojelulain §65 mukaisen arvioinnin sekä pohjavesiselvityksen tekemistä. Arviointi ja selvitys on tuotettu kaikkien edellä mainittujen tahojen yhteisenä hankkeena. Kilpailutuksen perustella selvitysten tekijäksi valittiin Ramboll Finland Oy.

Työlle muodostettiin ohjausryhmä, joka kokoontui työn alussa ja kommentoi raporttiluonnosta. Ohjausryhmään nimettyinä olivat:

Jani Eteläkoski	Turun YKV/Asemakaavatoimisto
Olli-Pekka Mäki	Turun YKV/ Ympäristönsuojelutoimisto
Arto Oikarinen	Ruskon kunta
Kirsi Pitkäranta	Finavia Oyj
Sanna-Liisa Suojasto	V-S ELY-keskus/ympäristö
Maria-Leena Lamminen	V-S ELY-keskus/luonnonsuojelu 30.8.2011 saakka
Esko Gustafsson	V-S ELY-keskus/luonnonsuojelu 1.9.2011 alkaen
Risto Rauhala	V-S ELY-keskus/alueiden käyttö

Selvitykset on jaettu kolmeen aihekokonaisuuteen, jotka sisältyvät tähän raporttiin. Osa I sisältää vesitasetarkastelun ja lentoaseman hulevesien aiheuttamaa kuormitusta koskevan tarkastelun. Osa II sisältää pohjavesiselvityksen ja osa III lentoaseman toimintaa, lentoaseman ympäristön yleiskaavoja sekä muita hankkeita koskevan Natura-arvionnin. Selvitysten tekemisestä Rambollissa ovat vastanneet TkT Riitta Kettunen (vesitasetarkastelu), insinööri (AMK) Tuulikki Laaksonen (vesitasetarkastelu), ryhmäpäällikkö, rkm Jarmo Koljonen (pohjavesiselvitys), FM (hydrogeologia) Tero Taipale (pohjavesiselvitys), FM (suunnittelumaantiede), KTK Dennis Söderholm (maankäyttötietojen käsittelyt) ja FM (biologia) Raino Kukkonen (Natura-arviointi). Selvitystyön projektipäällikkönä toimi Raino Kukkonen.

OSA I VESITASETARKASTELU

2. YLEISTÄ

Vesitasetarkastelussa on tarkasteltu lentoaseman ja yleiskaava-alueiden vesitaloudellista nykytilaa ja suunniteltujen hankkeiden aiheuttamia muutoksia. Vesitasetarkasteluun sisältyy vesiin kohdistuvien kuormitusten tarkastelu. Vesitasetarkastelun tuloksia on käytetty aineistona pohjavesiselvityksen ja Natura-arvioinnin tekemisessä.

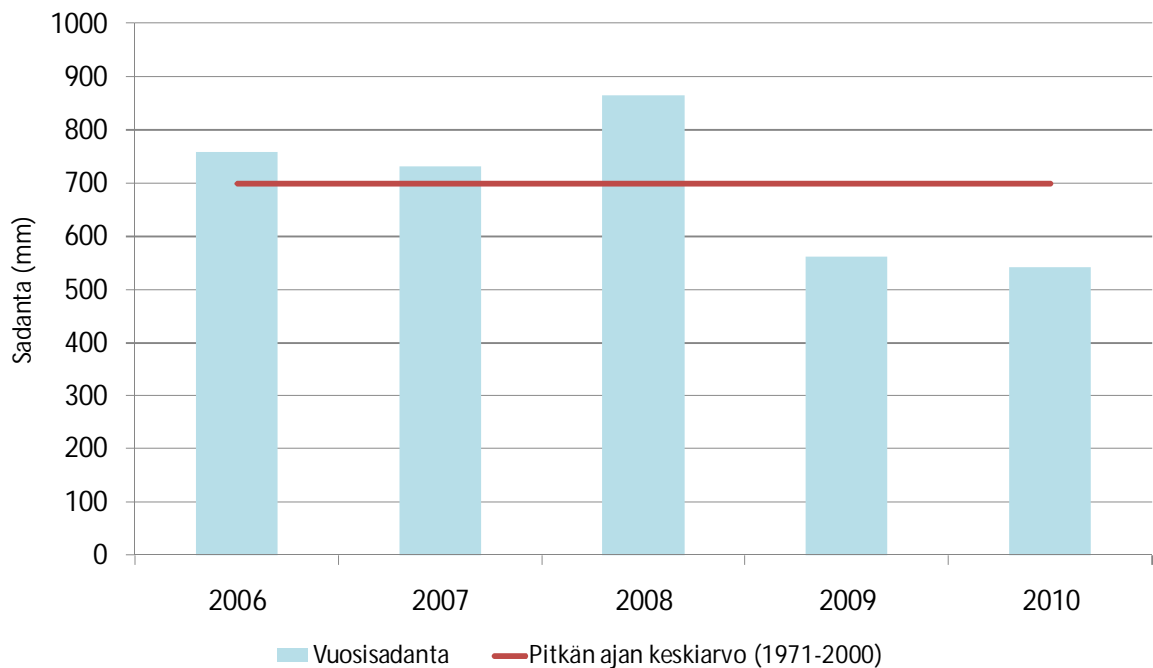
Vesitasetarkastelussa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

- Sadantatiedot, Ilmatieteen laitos, Finavia Oyj
- Vesistömallien mukainen haihdunta, Suomen ympäristökeskus
- Valunta, OIVA -Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, Hydrologinen vuosikirja 2001 - 2005
- Ruskon ja Turun kaavakartat
- Maaperäkartat tarkastelualueelta, Geologian tutkimuslaitos
- Valumakertoimet, vedenläpäisevyys ym. tiedot koottu alan käsikirjoista
- Kemikaalien käyttömäärät ja käyttöpaikat, Finavia Oyj
- Kemikaalien hapenkulutus, käyttöturvallisuustiedotteet, KVVY/Virtanen 2009
- Propyleeniglykolin keräys ja talteenotto, Roseth ja Weideborgin selvitys, The Airport Cooperative Research Program (ACRP)
- Liukkaudentorjunta-aineiden vaikutukset pohjavesiin, Salminen ym. 2010
- Pintavesien ja pohjavesien laatu tiedot ja näytteet, Finavia Oyj
- Asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 2000
- Tuhat kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaaliskemiallinen laatu vuonna 1999. Lahermo ym. 2002

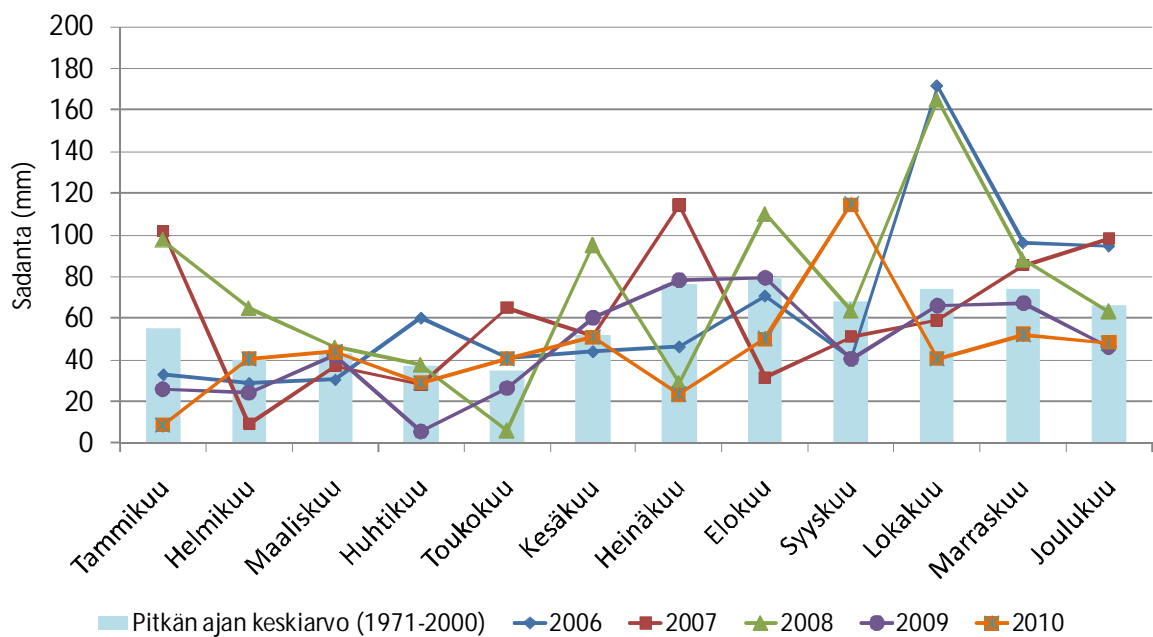
3. VESITASE

3.1 Sadanta

Turun lentoasemalla vuotuisen sadannan vaihtelut ovat olleet viimeisten viiden vuoden aikana suuria (541 – 866 mm) kuten myös kuukausittaiset vaihtelut (5 – 172 mm). (Kuva 1, Kuva 2) Pitkän ajan (1971 – 2000) vuosisadannan keskiarvo on 699 mm. Huomioitavaa kuitenkin on, että vuosien 2006 – 2010 sadantojen keskiarvo on vain 7 mm pitkän ajan keskiarvon alapuolella. Vuoden 2010 sadantatiedot on saatu Finavialta Turun lentoaseman sääasemalta. Ilmatieteenlaitokselta saadut 2006 – 2009 sadetiedot ovat interpoloitu Turun Artukaisten sääasemalta lukuun ottamatta vuotta 2006, minkä tiedot ovat Turun lentoasemalta.



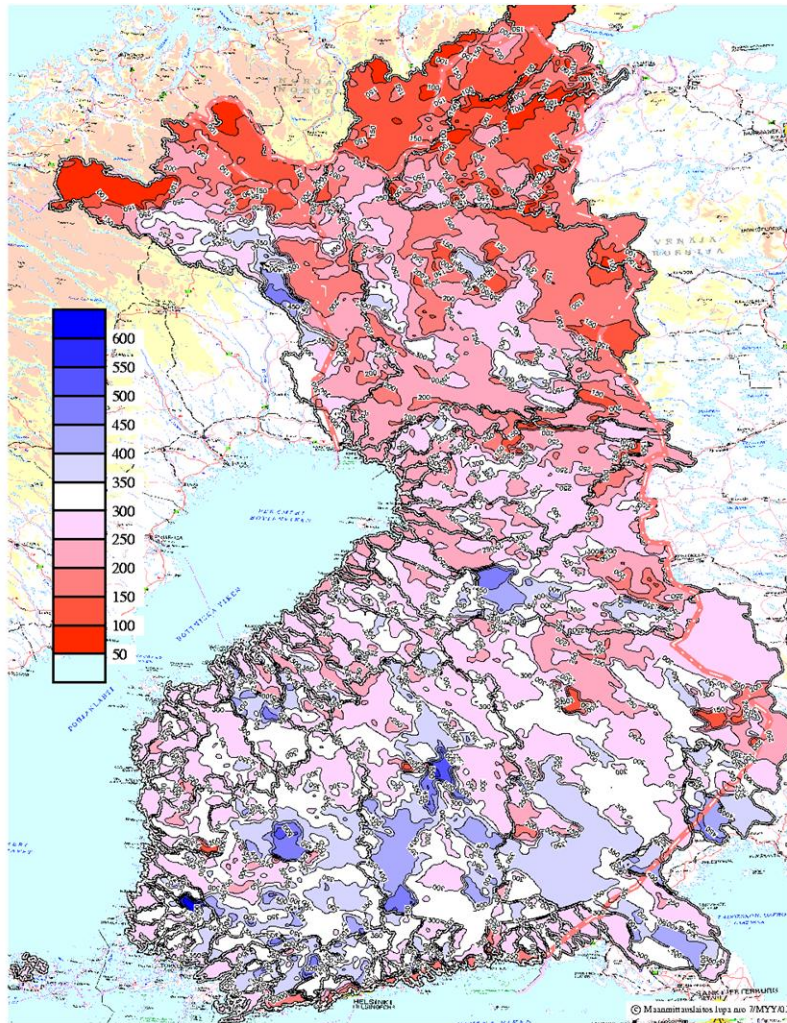
Kuva 1. Turun lentoaseman vuosisadanta vuosina 2006 – 2010 ja pitkänajan sadanta (1971 – 2000).



Kuva 2. Turun lentoaseman kuukausisadanta vuosina 2006 – 2010 ja pitkän ajan (1971 – 2010) kuukausikeskiarvo.

3.2 Haihdunta

Valumavesien (valunnan) määrää vähentää kokonaishaihdunta, joka koostuu maapinnasta tapahtuvasta haihdunnasta ja kasvien kautta tapahtuvasta haihdunnasta. Ilman lämpötilan, kosteuden ja muiden säähavaintojen avulla voidaan laskea potentiaalinen haihdunta, joka kuvaa sitä vesimäärää, joka teoreettisesti voi haihtua maanpinnalta ja kasveista. Turun alueen pitkänajan maa-haihdunta vesistömallilaskelmien mukaan on ollut 300 - 350 mm/a. (Kuva 3) Tämä on 36 – 50 % keskimääräisestä vuotuisesta sadannasta.



Kuva 3. Vesistömallijärjestelmän mukainen keskimääräinen vuosihaidunta Suomessa alkaen vuodesta 1962 15.9.2010 saakka.

3.3 Valunta

3.3.1 Vertailuvaluma-alueet

Koska Turun lentoaseman purkureiteissä ei ole jatkuvatoimista virtaamamittausta, joudutaan valuntaa arvioimaan valumakertoimien avulla ja suhteuttamaan saadut tulokset vertailuvaluma-alueilta oleviin tietoihin. Turun lentoaseman ympäristöä lähinnä oleva vertailuvaluma-alue on Savijoki Tarvasjoella. Savijoen valuma-alueen pinta-ala on 15,4 km², eikä sen valuma-alueella ole järviä. Alue sijaitsee n. 20 km päässä Turun lentoasemasta.

Savijoen pitkän ajanjakson valuma (1971 - 2000) oli 10,84 l/s km². Siten pintavalunnaksi päättyi 49 % kyseisen aikajakson sadannasta.

Taulukko 1. Savijoen vertailuvaluma-alueen valunta vuosina 1991 – 2005, 1971 – 2000 ja 2006 – 2010. Lisäksi valunta on muutettu mitattujen arvojen mukaan vesipatsaan korkeudeksi.

	Valunta (l/s km ²)	Valunta (mm)
1991-2005	10,02	316
1971-2000	10,84	342
2006-2010	10,74	339

3.3.2 Valunnan määrittäminen

Valunnan määrittämiseen on useita tapoja. Tässä raportissa valuntaa on tarkasteltu käyttäen kokemusperäistä yhtälöä.

$$q_p = C * i * A$$

Yhtälössä q_p tarkoittaa huippuvaluntaa, C alueen valumakerrointa, i sateen intensiteettiä ja A valuma-alueen pinta-ala. Valunta voidaan laskea myös vuositasolla, jolloin sateen intensiteetin sijasta on tässä työssä käytetty vuotuista sadantaa.

Yhtälöä varten kullekin tarkastelualueella määriteltiin valumakerroin. Valumakertoimen suuruuteen vaikuttavat maankäyttö, maan pinnan kaltevuus ja pohjamaan hydrologinen maaryhmä.

Tätä suunnitelmaa varten maankäyttö jaettiin kahteen osaan: asfaltoidut ja muut vettä huonosti läpäisevät pinnat (ml. katot ja kalliot) sekä muut kasvi tai maapeitteiset alueet. Pinnoitetuilta ja kalliosilta alueilta muodostuu enemmän pintavaluntaa kuin savimailta tai hiekkamailta. Tarkasteltavan alueen laajuudesta ja työn aikataulusta johtuen työssä käytettiin keskimääräistä kaltevuutta 2 – 6 %, minkä mukaan valumakertoimia valittiin. Natura-alue sijaitsee osavaluma-alueiden 1 (Pomponrahkan eteläosa) ja 2 (Isosuo, Pomponrahkan pohjoisosa) alueella, joten myös kyseisten alueiden maankäyttö ja maaperä on perusteltua esittää omina kokonaisuuksinaan. (Taulukko 2, Taulukko 3) (Liite 1)

Taulukko 2. Koko tarkastelualueen ja osavaluma-alueiden 1 ja 2 maankäyttö ja maaperä.

	Koko tarkastelu-alueen maankäyttö (%)	Osavaluma-alueen 1 maankäyttö (%)	Osavaluma-alueen 2 maankäyttö (%)
Pinnoitettu	5,4	2,0	2,0
Asfaltti, katot ym.	5,4	2,0	2,0
Pinnoittamaton	94,6	98,0	98,0
Savi	58,0	0,0	0,0
Hiekka	14,8	63,7	39,2
Kallio	18,8	14,7	14,7
Turve	3,0	19,6	44,1

Taulukko 3. Tarkastelussa käytetyt valumakertoimet.

	Valumakerroin (%)
Pinnoitettu	
Asfaltti, katot ym.	0,85
Pinnoittamaton	
Savi	0,23
Hiekka	0,15
Kallio	0,85
Turve	0,28

Hydrologinen maaryhmä määriteltiin Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan avulla. Maaperä lentoaseman läpi kulkevalla pohjavesialueella on pääasiassa hiekkaa. Muuten tarkastelualue on suurimmaksi osaksi savea ja kalliota ja hieman sara- ja rahkaturvetta soisilla alueilla. Maalajit jaetaan hydrologisiin maaryhmiin vedenläpäisevyytensä perusteella (Taulukko 4).

Taulukko 4. Tarkastelussa käytetyt hydrologiset maaryhmät.

Maalaji	Tyypillinen vedenläpäisevyys (m/s)	Hydrologinen maaryhmä
sora	$>10^{-5}$	A
hiekkä, karkea hieta	$10^{-4} - 10^{-6}$	B
moreeni	$10^{-5} - 10^{-7}$	C
savi	$10^{-8} - 10^{-10}$	D

Maankäytön ja hydrologisen maaryhmän perusteella määriteltiin kunkin osavaluma-alueen maankäyttöalueille valumakerroin McCuenin laatiman taulukon pohjalta. Jos hydrologinen maaryhmä vaihteli maankäyttöalueen sisällä, laskettiin taulukosta saaduista valumakertoimista keskiarvo. Osavaluma-alueen kaikkien maankäyttöalueiden kertoimet yhdistettiin yhdeksi kertoimeksi maankäyttö- ja valuma-alueiden pinta-alojen suhteessa.

Maankäyttötietoina käytettiin Turun kaupungin ja Ruskon kunnan toimittamia kaavaehdotusvaiheen maankäyttösuunnitelmia. Tiedostomuodossa saadut erilliset kaava-kartat on yhdistetty Rambollissa. Turun puolelta maankäyttö- ja -suunnitelmatietoihin on sisällytetty myös muiden tarkastelualueen tai sen välittömän lähiympäristön kaavasunnitelmien tiedot. Maankäyttöalueiden peittävyystiedot on saatu Turun kaupungilta. Pohjavesialuetietoina on käytetty ympäristöhallinnon paikkatietoaineiston rajauksia. Pintavesien valuma-alueet on määritelty paikkatieto-ohjelmalla Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeustiedoista. Isosuon ja Pomponrahkan valuma-alueista rajattiin pois lentoasema-alue (hulevesiviemäroity suon ulkopuolelle) sekä kantatien eteläpuoli (osittain hulevesiviemäroinnin piirissä). (Liite 1)

Valumaa tarkasteltiin alueella (47,48 km²), joka kattaa Turun kaupungin ja Ruskon kaavoittamat alueet lentoaseman läheisyydessä. Valuma-alueen valumakertoimeksi saatiin 0,36 eli keskimääräisessä tilanteessa eli 36 % vuotuisesta sadannasta muuttuu pintavalunnaksi lentoaseman alueella.

Tarkasteltaessa syntyvän valunnan määrää, käytettiin laskelmassa pitkän ajan (1971 – 2000) vuosisadantaa 699 mm/a. Tulokset valuntatarkastelusta on esitetty seuraavassa luvussa.

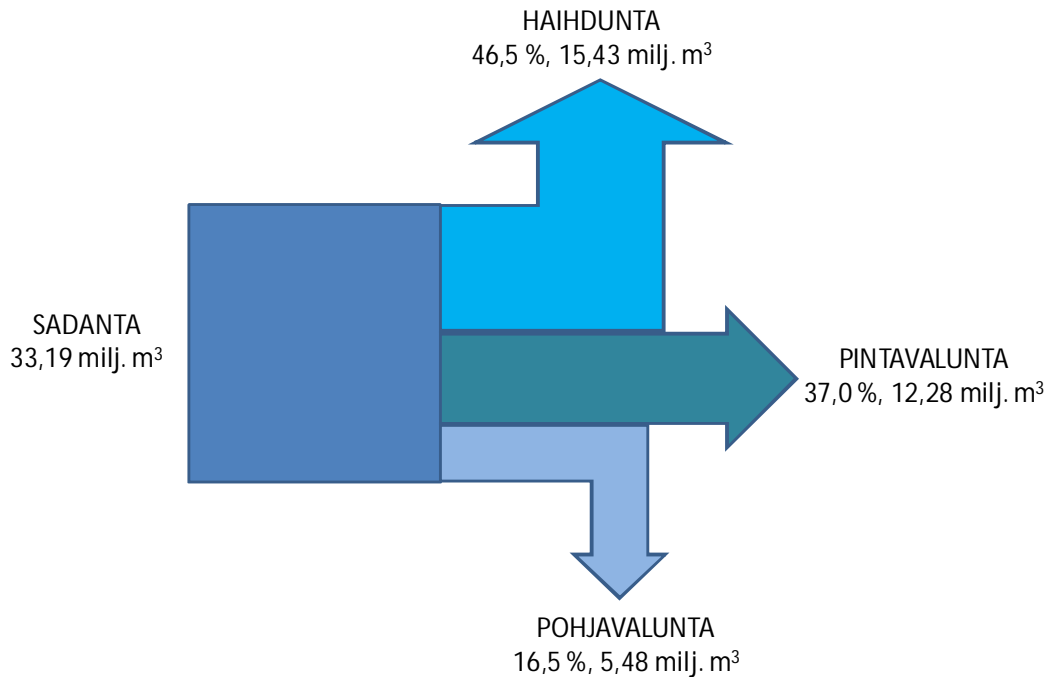
3.4 Tarkasteltavan alueen vesitase

3.4.1 Kaava-alueen vesitase

Kaava-alueiden kautta määritetyt osavaluma-alueet kattavat 47,48 km². Osavaluma-alueita on kymmenen. Suurimpia osavaluma-alueita ovat lentoaseman pohjoispuolen valuma-alue (Vahdon-tien, Vähäjoen, lentoaseman, Moision ja Ruskolla sijaitsevan Ohjaluodontien rajaama alue), lentoaseman itäpuolen valuma-alue (Moision eteläpuolen, Sarankulman ja lentoaseman itäosan rajaama alue) sekä itäisin valuma-alue (Yli-Maarian, Maarian ja Maarian altaan rajaama alue). Nämä kolme aluetta kattavat 61 % tarkasteltujen valuma-alueiden pinta-alasta.

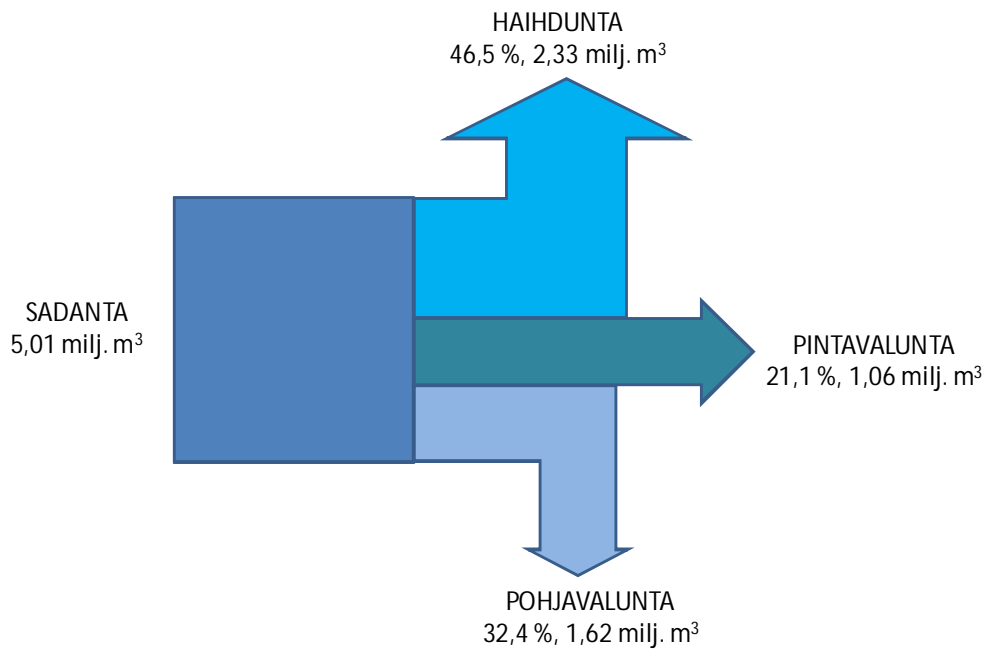
Koko kaava-alueen vuotuista vesitasetta laskettaessa on käytetty pitkänajan sademäärää 699 mm/a (1971-2000) ja haihduntaa 325 mm/a (1965-2010). Sataneesta vedestä haihtuu lähes puolet (46,5 %), jolloin valunnalle (pinta- ja pohjavalunta) jää hieman reilut puolet sademäärästä. Edellisessä kohdassa laskettujen valuntakertoimienperusteella pintavalunnaksi muuttuu n. 37 % sadannasta. Pohjavalunnaksi päättyy siten n. 16,5 % sadannasta. Valunta jakautuu siten, että kaksi kolmannesta on pintavaluntaa ja yksi kolmannes pohjavaluntaa. (Kuva 4)

Verrattuna Savijoen valuma-alueeseen, syntyy lentoaseman ympäristössä vähemmän pintavaluntaa. Tätä saattaa selittää osaltaan se, että tarkastelualueesta 15 % on hiekkamaata, mikä johtaa Savijokea suurempaan pohjavaluntaan. Hiekkainen maaperä on puolestaan Lounais-Suomessa melko harvinaista. Toisaalta tarkasteltu valuma-alue on pinta-alaltaan kolme kertaa Savijoen valuma-alueen kokoinen, minkä lisäksi tarkasteltujen osavaluma-alueiden pintavalunnat vaihtelivat 21 – 52 % välillä. Koska tarkastelu tehtiin karkealla tasolla, on kokonaisuuden kannalta suuri merkitys sillä, mitä kerrointa käytetään esim. savelle, joka maankäytöstä riippuen voi vaihdella 0,12 – 0,40. Mahdollisia eroja tulee myös maan kaltevuudesta (tarkastelussa käytetty 2 – 6 % kaltevuutta), kun vertailuvaluma-alueen kaltevuudesta ei ole tietoa.



Kuva 4. Koko kaava-alueen valuma-alueiden keskimääräinen vesitase vuositasolla.

Lentokentän, Munittulan ja Antintalon muodostaman pohjavesialueen kokonaispinta-ala on n. 7,2 km², josta suurin osa on maaperältään hiekkaa. Lentoaseman pohjoispuolella on reunaa savettu (EFTU 2004a), jolloin sen vedenläpäisy on heikompaa kuin ympäröivän maaperän. Lisäksi alueella on jonkin verran peruskalliota. Kuten koko kaava-alueenkin vesitaseessa on haihdunnan osuus liki puolet (46,5 %). Maapohjasta johtuen pohjavalunta (n. 32,5 %) on suurempi kuin pintavalunta (n. 21 %). Pelkkää valuntaa tarkasteltaessa, on pintavalunnan osuus 40 %, kun pohjavalunnan osuus on 60 %. (Kuva 5)

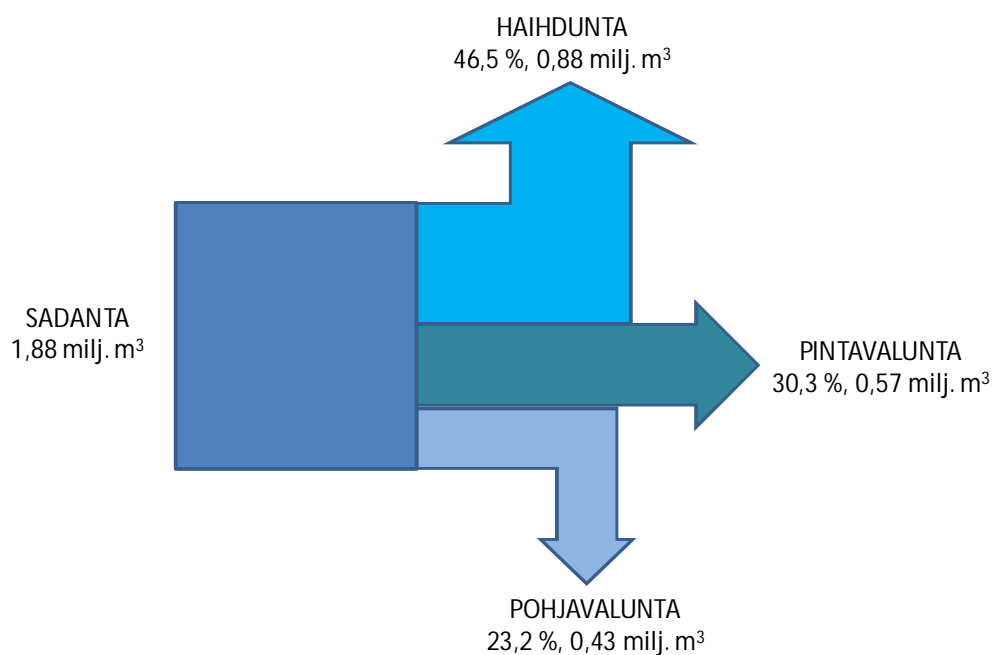


Kuva 5. Lentokentän, Munittulan ja Antintalon pohjavesialueiden keskimääräinen vesitase vuositasona.

Natura-alue sijaitsee osavaluma-alueilla 1 ja 2. Osavaluma-alueilla pintavalunta on 22 – 35 % sadannasta ja pohjavalunnan määrä 14 - 29 % sadannasta. (Taulukko 2, Taulukko 5, Kuva 6)

Taulukko 5. Osavaluma-alueiden 1 ja 2 keskimääräinen vuosisadanta, haihdunta, Pintavalunta ja pohjavalunta.

Valuma-alue	Sadanta (milj. m ³ /a)	Haihdunta (milj. m ³ /a)	Pintavalunta (milj. m ³ /a)	Pohjavalunta (milj. m ³ /a)
1	1,2	0,56	0,35	0,29
2	0,68	0,32	0,22	0,14
yhteensä	1,88	0,88	0,57	0,43



Kuva 6. Osavaluma-alueiden 1 ja 2 keskimääräinen vesitase vuositasona.

3.4.2 Pohjavesialueen ja Natura-alueen lähellä olevien yleiskaava-alueiden aiheuttamat muutokset valuntaan

Ruskon puolen yleiskaavassa olevat toiminnot pohjavesialueella ovat jo käytännössä olemassa, joten kaavalla itsessään ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen.

Turun puolella kaavassa on suunniteltu toimintoja, joita ei ole vielä olemassa. Kaavoituksen toteutuessa se osuus sadannasta, joka muuttuu pohjavalunnaksi, vähenee n. 1,2 prosenttiyksikköä edellä kuvassa esitetystä (Kuva 5). Muodostuvan pohjaveden määrässä vähenemä on n. 3,8 % eli pohjavalunta tulee olemaan tällöin 1,56 milj.m³/vuosi. Tämä johtuu siitä, että n. 8 % maa-alasta muuttuu metsämaasta / maatalousmaasta rakennetuksi alueeksi (vettä huonosti läpäisevien alueiden osuus kasvaa).

Mikäli tarkastellaan pelkkiä pohjaveden muodostumisalueita pohjavesialueiden sisällä (n. 2,92 km²), vähenisi muodostuvan pohjaveden määrä 9,4 % nykytilanteesta.

Natura-alueen valuma-alueilla (Pomponrahka ja Isosuo) ei yleiskaavan toteutus aiheuta muutoksia maankäytössä ja maanpinnan peittävyudessa eikä siten muuta nykyisiä valuntasuhteita.

4. LENTOASEMAN KUORMITUS VESIIN

4.1 Kemikaalien käyttömäärät

Lentoasemilla käytetään kemikaaleja lentokoneiden jäänpoistoon ja jäänestoon sekä lentoliikennealueiden (kiito- ja rullaustiet) liukkaudentorjuntaan. Turun lentoasemalla käytetään jäänpoistoon tyyppin I propyleeniglykoliliuosta ja jäänestoon tyyppin IV propyleeniglykoliliuosta. Liukkaudentorjuntaan käytetään kalium- ja natriumasetaattia ja natriumformiaattia sekä aikaisemmin ureaa. Ureaa ei ole käytetty vuoden 2008 jälkeen. (Taulukko 6, Taulukko 7)

Taulukko 6. Turun lentoasemalla käytetyt tehdastuotemäärät lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestokemikaaleja sekä liukkaudentorjunta-aineita vuosina 2006 – 2010.

	Pitoisuus (paino-%)	2006 (kg/a)	2007 (kg/a)	2008 (kg/a)	2009 (kg/a)	2010 (kg/a)
Lentokoneiden jäänpoisto ja jäänesto						
Propyleeniglykoli, tyyppi I (liuos)	80	51075	58551	77513	93146	86847
Propyleeniglykoli, tyyppi IV (liuos)	50	15028	20092	24121	23982	25333
Lentoliikennealueiden liukkaudentorjunta						
Kaliumasetaatti (liuos)	50	179440	154920	213392	146730	91458
Kaliumformiaatti (liuos)	50	0	0	0	0	0
Natriumasetaatti (rakeinen)	96	0	0	4500	2000	500
Natriumformiaatti (rakeinen)	98	9000	13000	0	0	0
Urea (rakeinen)	100	3000	2400	3400	0	0

Taulukko 7. Turun lentoasemalla käytetyt lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestokemikaalimäärät sekä liukkaudentorjunta-ainemäärät 100 % tuotteeksi muutettuna vuosina 2006 – 2010.

	2006 (t/a)	2007 (t/a)	2008 (t/a)	2009 (t/a)	2010 (t/a)
Lentokoneiden jäänpoisto ja jäänesto					
Propyleeniglykoli, tyyppi I (liuos)	40,9	46,8	62,0	74,5	69,5
Propyleeniglykoli, tyyppi IV (liuos)	7,51	10,0	12,1	12,0	12,7
Lentoliikennealueiden liukkaudentorjunta					
Kaliumasetaatti (liuos)	89,7	77,5	106,7	73,4	45,7
Kaliumformiaatti (liuos)	0	0	0	0	0
Natriumasetaatti (rakeinen)	0	0	4,3	1,9	0,48
Natriumformiaatti (rakeinen)	8,8	12,7	0	0	0
Urea (rakeinen)	3,0	2,4	3,4	0	0

4.2 Kemikaalien sisältämä kuormitus

Jäänpoistoon ja jäänestoon sekä liukkaudentorjuntaan käytettävien kemikaalien hapenkulutus vaihtelee suuresti. Lukuun ottamatta ureaa, kemikaali itsessään ei sisällä ravinteita (typpi, fosfori). Pieniä määriä ravinteita saattaa kuitenkin olla kemikaalien lisäaineissa. Kemikaalien suurin ympäristöä kuormittava vaikutus aiheutuu niiden sisältämästä orgaanisesta aineesta, joka ympäristössä hajotessaan kuluttaa vesistöjen happivarjoja. Tätä hapenkulutusta voidaan arvioida laboratoriossa tehtävän kemiallisen hapenkulutuksen avulla (COD_{Cr}). Kemiallinen hapenkulutus vastaa melko hyvin maksimaalista teoreettista hapenkulutusta (ThOD). Biologinen hapenkulutus ($BOD_{5/7}$), joka kuvaa helposti biohajoavan aineksen osuutta, jää näitä pienimmäksi.

Suurin hapenkulutuspotentiaali Turun lentoasemalla aiheutuu jäänpoisto- ja jäänestokemikaaleista. Vuodesta ja parametrasta riippuen jäänpoisto- ja jäänestokemikaaleista aiheutuu 50 – 80 % lentoaseman hapenkulutuspotentiaalista. (Taulukko 8, Taulukko 9)

Taulukko 8. Jäänpoisto- ja jäänestokemikaalien ja liukkaudentorjuntakemikaalien aiheuttama teoreettinen, kemiallinen ja biologinen hapenkulutus.

	Pitoisuus (%)	ThOD (gO ₂ /g)	COD _{Cr} (gO ₂ /g)	BOD _{5/7} (gO ₂ /g)
Lentokoneiden jäänpoisto ja jäänesto				
Propyleeniglykoli, tyyppi I (liuos)	100	1,68	1,44*	1,33*
Propyleeniglykoli, tyyppi IV (liuos)	100	1,68	1,46	1,11
Lentoliikennealueiden liukkaudentorjunta				
Kaliumasetaatti (liuos)	100	0,65	0,72	0,5
Kaliumformiaatti (liuos)	100	0,19	0,22	0,18
Natriumasetaatti (rakeinen)	100	0,78	0,74	(0,51)**
Natriumformiaatti (rakeinen)	100	0,24	0,21	(0,17)**
Urea (rakeinen)	100	0,27***	ei tietoa	ei tietoa

* Analysoitu COD_{Cr} ja BOD₇ 17.11.2009 (Virtanen 2009).

** Ei tietoa. Natriumformiaatin BOD₅ arvo on laskettu oletuksella, että kaliumformiaatin COD/BOD -suhde vastaa natriumformiaatin COD/BOD -suhdetta.

*** Ei sisällä nitrifikaatiosta aiheutuvaa hapenkulutusta (BOD₇ analyysikään ei yleisesti sisällä nitrifikaation aiheuttamaa hapenkulutusta). Jos nitrifikaatio on mukana, on hapenkulutus 2,1 g O₂/g.

Taulukko 9. Turun lentoasemalla käytettyjen jäänpoisto- ja jäänestokemikaalien sekä liukkaudentorjuntakemikaalien sisältämä hapenkulutuspotentiaali.

	2006		2007		2008		2009		2010	
	COD _{Cr} (tn O ₂ /a)	BOD ₇ (tn O ₂ /a)	COD _{Cr} (tn O ₂ /a)	BOD ₇ (tn O ₂ /a)	COD _{Cr} (tn O ₂ /a)	BOD ₇ (tn O ₂ /a)	COD _{Cr} (tn O ₂ /a)	BOD ₇ (tn O ₂ /a)	COD _{Cr} (tn O ₂ /a)	BOD ₇ (tn O ₂ /a)
Lentokoneiden jäänpoisto ja jäänesto										
Propyleeniglykoli, tyyppi I (liuos)	58,8	54,3	67,5	62,3	89,3	82,5	107,3	99,1	100,0	92,4
Propyleeniglykoli, tyyppi IV (liuos)	11,0	8,3	14,7	11,2	17,6	13,4	17,5	13,3	18,5	14,1
Jäänpoisto ja jäänesto yhteensä	69,8	62,7	82,1	73,4	106,9	95,9	124,8	112,4	118,5	106,5
Lentoliikennealueiden liukkaudentorjunta										
Kaliumasetaatti (liuos)	64,6	50,3	55,8	43,5	76,8	59,9	52,8	41,2	32,9	25,7
Kaliumformiaatti (liuos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natriumasetaatti (rakeinen)	0	0	0	0	3,2	3,2	1,4	1,4	0,4	0,4
Natriumformiaatti (rakeinen)	1,9	1,6	2,7	2,4	0	0	0	0	0	0
Urea (rakeinen)*	0,8		0,6		0,9		0	0	0	0
Liukkaudentorjunta-aineet yhteensä	67,3	52,0	59,1	45,8	80,9	63,0	54,2	42,6	33,3	26,0
Kaikki kemikaalit yhteensä	137,1	115,0**	141,2	119,7**	187,8	159,4**	179,1	155,0	151,8	132,5

* Urean vuosien 2006-2008 COD_{Cr} -arvona on käytetty urean teoreettista hapenkulutusta. Ureasta ei ole saatavilla BOD -arvoja.

** Summasta puuttuu urean aiheuttama hapenkulutus.

4.3 Ympäristöön joutuva kemikaalien kuormitus

Edellä esitetty käytettyjen kemikaalien sisältämä hapenkulutuspotentiaali ei ole sama kuin pinta- ja pohjavesiin päätyvä kuormitus. Esimerkiksi osa glykolista (n. 5 %) lähtee lentokoneen mukana ilmaan.

Vähennettäessä potentiaalisesta hapenkulutuksesta ilmaan joutuvan kemikaalin osuus päästään kiinni lähiympäristöön purkautuvan kuormitukseen. Lentoaseman kemikaalien hapenkulutuspotentiaalista on suurempi osa jäänpoisto- ja jäänestokemikaaleissa. Noin 70 % lentokoneiden käsittelystä tapahtuu terminaalin 1 edessä olevalla asematasolla, josta vedet purkautuvat itään. Loput käsittelyt tapahtuvat terminaalin 2 läheisyydestä, josta vedet purkautuvat pääosin länteen. Propyleeniglykolin osalta suurin osa kemikaaleista joutuu hulevesiverkoston kautta pintavesiin, sillä käsittelyt tehdään asfaltoiduilla alueilla.

Liukkaudentorjunta-aineista osa joutuu hulevesiviemäriin, mutta osa joutuu aurattavan lumen mukana kiito- ja rullausteiden sivuilla oleville kaistaleille. Sieltä ne joko joutuvat hulevesiviemäriin, tai ne imeytyvät maaperään. Kiito- ja rullausteiden pituudesta n. 65 % on länteen purkavien hulevesiviemäreiden piirissä ja 35 % itään purkavien hulevesiviemäreiden piirissä.

Jäänpoisto ja -estokäsittelyistä aiheutuvaa vesistökuormitusta voidaan vähentää keräämällä asematasolle päätynyt glykoli/vesi/lumiseos talteen glykoli-imuriauton avulla. Kansainvälisten

selvitysten mukaan glykoli-imuriautolla saadaan vuositasolla talteen 23 – 53 % käytetystä glykolista.

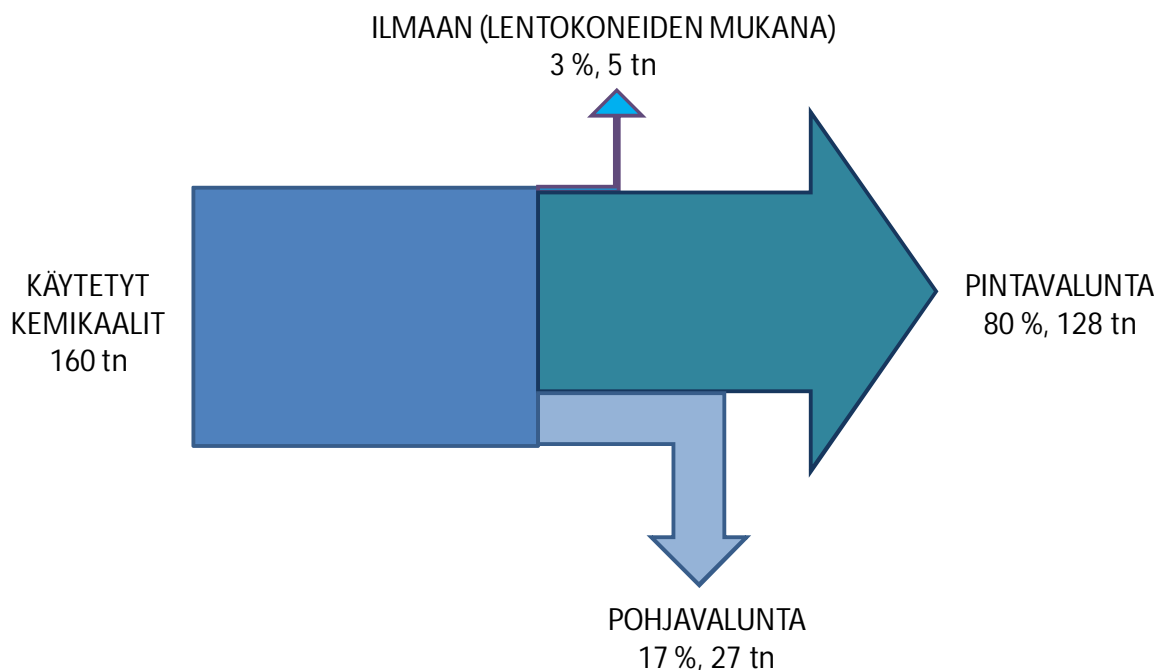
Liukkaudentorjuntakemikaalien kuormitusta voidaan vähentää suosimalla vähiten ympäristöä kuormittavaa kemikaalia eli kaliumformiaattia. Suomen Ympäristökeskus on selvittänyt pohjavesialueilla tapahtuvaan tiesuolaukseen liittyen eri liukkaudentorjuntakemikaalien vaikutuksia pohjaveteen (Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kulkeutuminen pohjavedessä (MIDAS)) vuosina 1998-2010. Tutkimuksen johtopäätös oli, että kaliumformiaatti soveltuu ja sitä voidaan suositella liukkaudentorjuntakemikaaliksi pohjavesialueille.

4.4 Kemikaalitase

Turun lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista on laskettu kemikaalitase vuosien 2006 – 2010 keskimääräistä käytettyjen kemikaalien sisältämää COD_{Cr} -potentiaalia käyttäen. Tarkastelualueeksi rajattiin aidattu lentoasema-alue, pois lukien kiitotien pohjoispuolella oleva ja Karhulankallion lounaispuolelle jäävä kallioalue. Kokonaispinta-alaa alueelle jäi n. 1,58 km², josta pinnoitettuja alueita on 0,48 km² eli 30 %.

Suurin osa kemikaaleista kulkeutuu pintavesiin (yht. 80 % COD_{Cr}:stä). Pohjavalunnan mukana maaperään joutuu 17 % kemikaalien sisältämästä COD_{Cr}:stä. Glykolin osuus pintavalunnan kuormituksesta on 63,7 % ja pohjavalunnan kuormituksesta 53,5 %. Tarkasteltaessa pintavalunnan sisältämää kuormitusta, suuntautuu 37,3 % kuormituksesta länteen ja 62,7 % itään. (Kuva 7)

Kemikaalitaseessa on huomioitu se, että propyleeniglykolikäsittelyt tapahtuvat asfaltilla, joka on liitetty hulevesiverkostoon. Glykolin osalta on laskettu, että 85 % siitä glykolista, mikä ei poistu kentältä lentokoneiden mukana, joutuu hulevesiviemäriin. Taseen laskemisessa on käytetty samoja menetelmiä kuin kohdassa 3.3.2 on mainittu sillä erotuksella, että haihduntaa ei ole huomioitu vähentävänä tekijänä ja lisäksi lentokoneiden mukana lähtevä propyleeniglykoli on pienentämässä valunnan mukana kulkeutuvia kemikaalimääriä. Siten tase kuvaa suurinta potentiaalista ympäristökuormitusta.



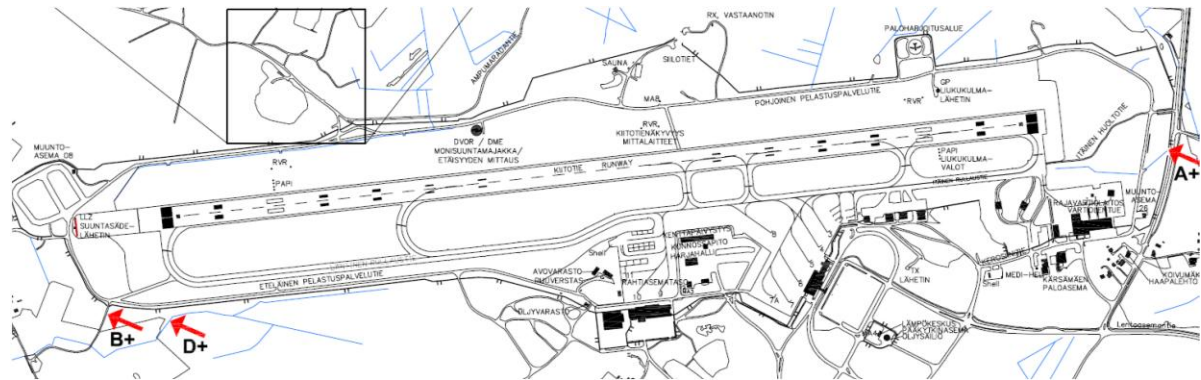
Kuva 7. Turun lentoaseman keskimääräinen vuotuinen COD_{Cr}-tase. Taseessa käytetty vuosien 2006-2010 keskimääräistä kemikaalien sisältämää COD_{Cr} -potentiaalia.

5. PINTAVESIEN LAATU

Finavia tarkkailee pintavesien laatua neljä kertaa vuodessa kolmessa pintavesien tarkkailupisteissä. Pisteet ovat:

- A Piipanoja
- B Kuninkoja
- D Kuninkoja.

Pisteeltä A vedet virtaavat itään ja pisteistä B ja D länteen. (Kuva 8)



Kuva 8. Turun lentoaseman pintavesitarkkailun näytenpisteet. Piipanoja A, Kuninkoja B ja D.

5.1 Lentoasemalta itään virtaavien pintavesien laatu

Propyleeniglykolikäsittelyt sijoittuvat pääosin lentoasema-alueen itäpäähän terminaalin vieressä olevalle asematasolle. Niiden vaikutus on havaittavissa orgaanista kuormitusta tarkasteltaessa itään purkavassa Piipanojassa. Tästä huolimatta Piipanojan pintavesien happipitoisuus on ollut hyvällä tasolla. Pintavesien keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2008 jälkeen, jolloin urean käytöstä luovuttiin. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet alhaisia. (Taulukko 10)

Taulukko 10. Piste A Piipanoja pintavesien laatu vuosina 2006 – 2010.

Piste A Piipanoja	O ₂ (mg/l)	pH (-)	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₇ (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)
min	7,4	6,7	<30	<1	0,02	2,2	1,7
2006 ka	8,2		68	44	0,05	2,7	2,4
max	9,7	7,0	110	110	0,10	3,5	3,1
min	8,3	6,5	<30	<1	0,02	2,1	1,6
2007 ka	9,0		42	11	0,02	2,5	1,9
max	9,9	6,8	72	37	0,03	3,0	2,2
min	7,3	6,6	<30	1	0,03	1,7	0,5
2008 ka	8,1		93	44	0,03	2,5	1,5
max	8,8	6,8	280	170	0,04	2,9	2,4
min	8,4	6,6	<15	2	0,02	0,3	0,1
2009 ka	8,5		42	22	0,03	1,3	1,0
max	8,7	6,7	82	58	0,03	2,0	1,6
min	7,1	6,5	<15	1	0,02	1,1	0,7
2010 ka	8,6		32	12	0,02	1,6	1,2
max	10,2	6,8	54	32	0,03	2,0	1,6

5.2 Lentoasemalta länteen virtaavien pintavesien laatu

Länteen virtaavien pintavesien kemikaalikuormitus koostuu pääasiassa lentoaseman liukkaudentorjuntakemikaaleista. Piste B Kuninkoja happipitoisuus on ollut hyvällä tasolla. Samoin hapenkulutus on ollut pääosin alhaista. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat jääneet alhaisiksi. Kokonaistypen osalta pitoisuudet ovat alhaisia ja keskimääräiset pitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2008 jälkeen, jolloin ureasta luovuttiin. (Taulukko 11)

Taulukko 11. Piste B Kuninkoja pintavesien laatu vuosina 2006 – 2010.

Piste B Kuninkoja	O ₂ (mg/l)	pH (-)	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₇ (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)
min	9,1	6,9	<30	<1	0,02	0,41	<0,5
2006 ka	9,9		59	33	0,02	0,88	0,58
max	11,3	7,2	120	77	0,03	1,10	0,83
min	9,3	6,9	<30	<1	0,01	0,34	0,13
2007 ka	10,2		<30	1	0,02	0,79	0,47
max	11,3	7,2	<30	2	0,03	1,20	0,78
min	9,3	7,0	<30	<1	0,01	0,37	0,18
2008 ka	9,9		34	1	0,02	0,69	0,29
max	10,5	7,1	47	1	0,05	0,98	0,38
min	9,1	6,7	<15	1	0,01	0,22	0,07
2009 ka	10,1		23	1	0,02	0,52	0,31
max	11,1	6,9	<30	2	0,05	0,78	0,54
min	8,0	6,8	<15	1	0,01	0,17	0,03
2010 ka	9,7		15	1	0,02	0,47	0,16
max	10,7	7,1	16	1	0,02	0,78	0,25

Piste D Kuninkoja happipitoisuudet ovat olleet Pisteettä B alhaisemmat, mitä selittää korkeammat hapenkulutusarvot. Hapenkulutusarvoja selittää myös se, että terminaalin 2 läheisyydessä tehtävistä glykolikäsittelyistä hulevedet purkautuvat Piste D kautta. Myös kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat hieman korkeammat kuin Pisteessä B. Kokonaistypen osalta ei ole havaittavissa laskua vuoden 2008 jälkeen, kuten tilanne on pisteiden A ja B kohdalla. Pisteeseen D tulee lentoaseman lisäksi vettä lentoaseman kiitotien eteläpuolella sijaitsevalta Isosuolta, mikä voi osaltaan vaikuttaa pisteen D COD_{Cr} arvoihin niitä kohottaen. (Taulukko 12)

Taulukko 12. Piste D Kuninkoja pintavesien laatu vuosina 2006 – 2010.

Piste D Kuninkoja	O ₂ (mg/l)	pH (-)	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₇ (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)
min	6,2	6,7	48	<1	0,03	1,4	<0,5
2006 ka	6,7		82	26	0,09	1,7	0,57
max	7,1	7,8	120	79	0,14	1,9	0,79
min	5,7	6,6	<30	<1	0,04	1,4	0,25
2007 ka	7,0		43	1	0,05	1,5	0,50
max	7,7	6,8	65	2	0,07	1,7	0,97
min	5,2	6,7	36	1	0,04	0,9	0,17
2008 ka	7,0		58	1	0,05	1,2	0,25
max	8,8	6,8	97	2	0,07	1,7	0,33
min	6,9	6,6	24	1	0,05	0,9	0,04
2009 ka	7,8		50	17	0,12	1,2	0,16
max	8,9	7,0	89	44	0,30	1,6	0,33
min	6,4	6,7	24	1	0,04	1,1	0,07
2010 ka	8,2		33	3	0,05	1,5	0,33
max	9,4	7,0	51	9	0,06	2,0	0,56

5.3 Vertailu alueen muihin pintavesiin

Ruskon Merttelässä Ruskonjoessa sijaitsee vesistötarkkailupiste, josta otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa. Piste sijaitsee n. 4,7 km Turun lentoasemasta pohjoiseen, mutta sitä ympäröivät Turun lentoaseman läntisten purkupisteiden alajuoksun tapaan maatalousvaltainen toiminta ja haja-asutus.

Ruskojen happipitoisuuden vaihtelut ovat olleet samaa luokkaa lentoaseman pintavesien kanssa, tosin alhaisin tulos on alhaisempi kuin lentoaseman pintavesistä on viimeisten viiden vuoden aikana mitattu. Myös pH:n osalta Ruskojen arvot ovat alhaisimmillaan olleet alhaisempia ja korkeimmillaan olleen korkeampia kuin lentoaseman pintavesistä mitatut arvot. (Taulukko 13)

BOD₇ osalta lentoaseman pintavedet ylittävät ajoittain selvästi Ruskojoesta mitatut pitoisuudet, ajoittain taas ollaan samalla tasolla. Lentoaseman pintavesien alhaiset pitoisuudet esiintyvät yhtälailla helmi- ja marraskuun näytekerroilla (yleensä kemikaalien käyttöaikaa) kuin elokuun näytekerroilla (kemikaaleja ei todennäköisesti käytetä tai käytetään erittäin vähän). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet korkeampia Ruskojoessa kuin lentoaseman pintavesissä. Kokonaistypen osalta länteen virtaavien pintavesien pitoisuudet jäävät Ruskojen pitoisuuksia alemmalle tasolle kun itään virtaavat pintavedet ovat suunnilleen samalla tasolla. Aurajokeen verrattaessa tilanne on kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien osalta samanlainen. (Taulukko 13, Taulukko 14)

Taulukko 13. Ruskon Merttelän tarkkailupisteen näytetulosten koonti vuosina 2000 – 2000.

2000 - 2010 Merttelä	O ₂ (mg/l)	pH (-)	BOD ₇ (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)
min	4,0	6,0	0,9	0,09	0,88
ka	9,1		2,5	0,16	2,0
max	14,4	7,5	6,0	0,29	3,3

Taulukko 14. Aurajoen Halistenkosken ja Turun sataman pisteiden vedenlaatutulosten koontitulokset vuosilta 2000 – 2000.

2000 - 2010		kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)
	min	0,06	1,1
Halistenkoski	ka	0,16	2,0
	max	0,47	3,7
	min	0,03	0,43
Turun satama	ka	0,07	1,0
	max	0,62	2,7

5.4 Vertailu hulevesiin

Seuraavaan on koottu tietoja muutamista tutkimuksista, jotka koskevat hulevesien laatua. Turun lentoasemalta itään päin purkavien pintavesien laatu on samalla tasolla Helsingin kaupunkipuroista mitattujen pitoisuuksien osalta ravinteita tarkasteltaessa. Lentoaseman vesissä keskimääräinen happipitoisuus on ollut Helsingin kaupunkipuroja korkeampi, mutta BOD -pitoisuudet ovat olleet lentoaseman vesissä korkeammalla tasolla. (Taulukko 10, Taulukko 15)

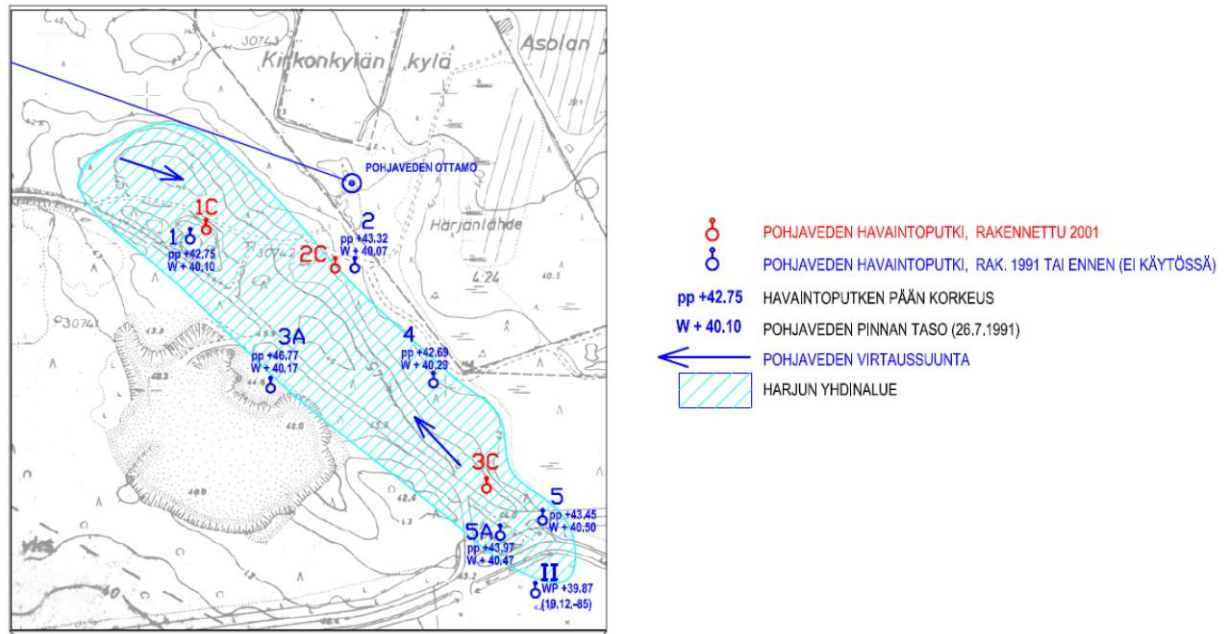
Lentoasemalta länteen päin purkavien vesien laatu on ollut pääasiassa parempi kuin Helsingin purovesien laatu. Vain vuonna 2006 on lentoaseman länteen purkavista pintavesistä mitattu yhtä korkeita BOD -pitoisuuksia kuin kaupunkipuroista. (Taulukko 11, Taulukko 12, Taulukko 15)

Taulukko 15. Helsingin kaupungin kaupunkipurojen vesien laatu vuonna 2004.

	O ₂ (mg/l)	pH (-)	BOD ₇ (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)
min	1,1	4,9	1	0,003	0,57	0,07
ka	7,7		3	0,063	2,2	1,3
max	14,2	7,8	48	1,5	17	5,8

6. LENTOASEMAN POHJAVESIEN LAATU

Lentoaseman välittömässä läheisyydessä kiitotien pohjoispuolella on pohjavesialue, jonka pohjavedenlaatua tarkkaillaan Finavian toimesta. Näytenpisteitä on kolme ja niistä otetaan näyte neljä kertaa vuodessa. Piste 3C on lähimpänä kiitotietä ja piste 1C on kauimpana kiitotiestä. (Kuva 9)



Kuva 9. Turun lentoaseman pohjoispuolen pohjavesialueen näytenottopistekartta, pisteet 1C, 2C ja 3C.

6.1 Pohjavesipisteiden laatu

Yhteenvedo pohjavesien laadun tarkkailusta on esitetty alla olevissa taulukoissa. Kauimpana lentoasema-alueesta sijaitsevan pisteen 1C pitoisuudet ovat pääsääntöisesti korkeimmat COD_{Cr}:n, kokonaisfosforin ja typpipitoisuuksien osalta. Sähkönjohtavuus on korkealla sekä pisteissä 1C ja 3C verrattuna pohjavesialueen keskellä sijaitsevaan pisteeseen 2C. (Taulukko 16, Taulukko 17, Taulukko 18)

Taulukko 16. Turun lentoaseman pohjoispuolen pohjavesinäytenpisteen 1C tulokset vuosilta 2006 – 2010.

Piste 1C	Lämpötila (° C)	Alkali- teetti (mmol/l)	pH (-)	Sähkön- johtavuus (mS/m)	COD _{Cr} (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)	
2006	min	5,5	0,4	6,1	14,0	<30	0,01	2,9	<0,003	2,9
	ka	7,5	0,5		17,3	42,5	0,02	3,2	0,005	3,2
	max	10,3	0,6	6,3	20,0	80,0	0,03	4,1	0,008	4,1
2007	min	6,4	0,6	6,2	19,0	<30	0,02	1,9	0,003	1,7
	ka	7,0	0,7		19,5	<30	0,09	2,4	0,004	2,3
	max	7,9	0,7	6,3	20,0	<30	0,27	2,7	0,006	2,7
2008	min	6,3	0,8	6,2	22,0	<30	0,04	1,2	0,003	1,1
	ka	7,2	0,8		22,3	32,8	0,11	1,5	0,204	1,3
	max	7,7	0,9	6,4	23,0	41,0	0,27	1,9	0,800	1,4
2009	min	5,0	0,6	6,2	16,0	<15	0,01	1,2	0,003	1,2
	ka	6,4	0,7		20,5	22,5	0,07	1,6	0,003	1,6
	max	7,7	0,8	6,4	23,0	<30	0,19	2,1	0,003	2,1
2010	min	5,5	0,3	6,1	6,0	<15	0,01	0,3	0,003	0,2
	ka	7,1	0,8		20,0	<15	0,06	1,1	0,003	1,0
	max	8,2	0,9	6,5	25,0	<15	0,09	1,5	0,003	1,5

Taulukko 17. Turun lentoaseman pohjoispuolen pohjavesinäytepisteen 2C tulokset vuosilta 2006 – 2010.

Piste 2C	Lämpötila (° C)	Alkali- teetti (mmol/l)	pH (-)	Sähkön- johtavuus (mS/m)	COD _{Cr} (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)	
2006 ka	min	5,4	0,4	6,0	<30	0,01	0,2	<0,003	0,2	
		7,3	0,4		32,0	0,02	0,6	0,008	0,5	
	max	9,8	0,4	6,3	8,0	38,0	0,03	1,4	0,020	1,2
2007 ka	min	5,5	0,4	6,1	6,0	<30	0,01	0,1	0,005	0,1
		7,3	0,4		6,5	<30	0,01	0,3	0,011	0,2
	max	9,6	0,4	6,3	7,0	<30	0,02	0,4	0,024	0,3
2008 ka	min	5,2	0,2	6,1	6,0	<30	0,02	0,1	0,003	0,1
		6,7	0,3		6,3	<30	0,02	0,2	0,005	0,1
	max	8,0	0,4	6,5	7,0	<30	0,03	0,5	0,007	0,3
2009 ka	min	4,8	0,3	6,1	5,0	<30	0,02	0,2	0,003	0,0
		6,7	0,4		6,0	22,5	0,02	0,2	0,005	0,1
	max	8,0	0,4	6,3	7,0	<30	0,03	0,2	0,009	0,1
2010 ka	min	3,6	0,3	6,0	5,0	<15	0,03	0,1	0,003	0,0
		6,6	0,4		5,8	18,0	0,03	0,4	0,021	0,1
	max	8,7	0,4	6,1	8,0	27,0	0,03	0,8	0,050	0,5

Taulukko 18. Turun lentoaseman pohjoispuolen pohjavesinäytepisteen 3C tulokset vuosilta 2006 – 2010.

Piste 3C	Lämpötila (° C)	Alkali- teetti (mmol/l)	pH (-)	Sähkön- johtavuus (mS/m)	COD _{Cr} (mg/l)	kok-P (mg/l)	kok-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO _{2,3} -N (mg/l)	
2006 ka	min	6,2	0,3	5,8	10,0	0,01	0,9	<0,003	0,8	
		7,8	0,4		11,3	0,09	1,5	0,005	1,4	
	max	9,5	0,5	5,9	13,0	34,0	0,29	3,0	0,007	2,9
2007 ka	min	6,0	0,4	5,9	14,0	<30	0,01	0,9	<0,003	0,7
		7,6	0,5		14,8	<30	0,03	1,3	<0,003	1,1
	max	9,3	0,5	6,1	16,0	<30	0,06	1,7	<0,003	1,5
2008 ka	min	5,8	0,5	6,0	15,0	<30	0,01	1,0	0,003	0,9
		7,2	0,6		17,5	<30	0,02	1,2	0,003	1,1
	max	9,3	0,6	6,1	19,0	<30	0,04	1,5	0,004	1,4
2009 ka	min	5,5	0,5	6,0	15,0	<15	0,01	0,7	0,003	0,6
		7,4	0,6		17,5	22,5	0,03	1,0	0,003	0,9
	max	8,4	0,7	6,3	19,0	<30	0,08	1,2	0,003	1,2
2010 ka	min	5,5	0,3	5,9	11,0	<15	0,01	0,7	0,003	0,7
		7,5	0,5		17,0	<15	0,02	1,1	0,003	1,0
	max	9,2	0,7	6,1	20,0	<15	0,04	1,4	0,003	1,2

6.2 Lentoaseman pohjoispuolen pohjavesien laadun vertailu muihin pohjavesiin

Lentoaseman pohjoispuolen vesistä ei analysoida kaikkia parametreja, jotka sisältyvät talousveden laadunseurantaan. Talousveden laatuvaatimusten- ja suositusten lisäksi lentoaseman pohjavesien vertailussa käytetään vuonna 2002 tehtyä laajaa tutkimusta kaivovesien laadusta. Tässä tapauksessa vertailukohtana käytetään rengaskaivojen vedenlaatutietoja. (Taulukko 19)

Lentoaseman pohjoispuolen pohjavesien laatu alittaa talousveden sähkönjohtavuuden suosituksen ja on hyvin rengaskaivojen vesien laadun keskiarvon tuntumassa. Kokonaistypenosalla ollaan suunnilleen samalla tasolla kuin tyypillisesti rengaskaivoissa keskimäärin ja selvästi 98 % percenttiin alapuolella. Ammoniumtyypen laatusuosituksen enimmäistaso on ylittynyt pisteessä 1C vuonna 2008, mutta muuten ammoniumtyypen pitoisuudet ovat murto-osa suosituksesta. Lentoaseman pohjavesistä on analysoitu nitraatti- ja nitriittityypen summa, mikä on enimmillään ollut 4,1 mg/l. Tämän perusteella voidaan sanoa, ettei ainakaan nitraattityypen enimmäismäärä talousveden laatuvaatimuksen mukaan ole ylittynyt. (Taulukko 16, Taulukko 17, Taulukko 18, Taulukko 19)

Voitaneen myös sanoa, että jos lentoaseman pohjoispuolen pohjavesien COD_{Cr} on alle 15 mg/l, niin tämä on tavanomainen pohjavesien laatuun nähden (jossa COD_{Mn} on keskimäärin 8,5 mg/l ja COD_{Mn} on aina < COD_{Cr}). (Taulukko 19)

Taulukko 19. Talousveden laatuvaatimukset ja laatusuositukset sekä rengaskaivovesien veden laatu.

	Lämpötila (°C)	Alkaliteetti (mmol/l)	pH (-)	Sähkön- johtavuus (mS/m)	COD _{Mn} -O ₂ (mg/l)	kok-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	NO ₂ -N (mg/l)
Talousveden laatuvaatimus/ laatusuositus			6,5-9,5	<250	5		0,4	11	0,15
Rengaskaivojen tulokset									
Keskiarvo	6,8	0,848	6,46	16,4	8,48	1,9			
98 % taso	13,4	3,93	7,8	56,3	42,3	11,1			

OSA II POHJAVESISELVITYS

7. POHJAVESISELVITYS

7.1 Yleistä

Selvitys on tehty olemassa olevien tutkimustulosten ja maankäyttötietojen perusteella, joita on täydennetty karttatarkastelulla. Eri yhteyksissä saadut tutkimustulokset on koottu yhteen kokonaiskuvan muodostamiseksi pohjavesimuodostuman rakenteesta ja ominaisuuksista sekä pohjavesivaikutusten arvioimiseksi.

Pohjavesiselvityksen laatimisessa on käytetty seuraavaa lähtöaineistoa:

- Pomponrahkan pohjavesimallinnus ja vesitaseselvitys, Maa ja Vesi 2003
- Turun, Kaarinan ja Ruskon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Lauri Joronen 2009
- Ympäristöhallinnon Hertta ympäristötietojärjestelmä
- Pohjaveden tarkkailutulokset (Finavia, Turun kaupunki)
- Pohjaveden tutkimustulokset Gasum maakaasulinja
- Pomponrahkan alueen kairaukset (Turun kaupunki)
- Maaperä-, maastokartat sekä vanhat peruskartat vuodelta 1952
- Kaavaehdotusvaiheen maankäyttösuunnitelmat
- Maaperän tilan tietojärjestelmä (pilaantuneet maa-alueet)

7.2 Pohjavesiolosuhteet

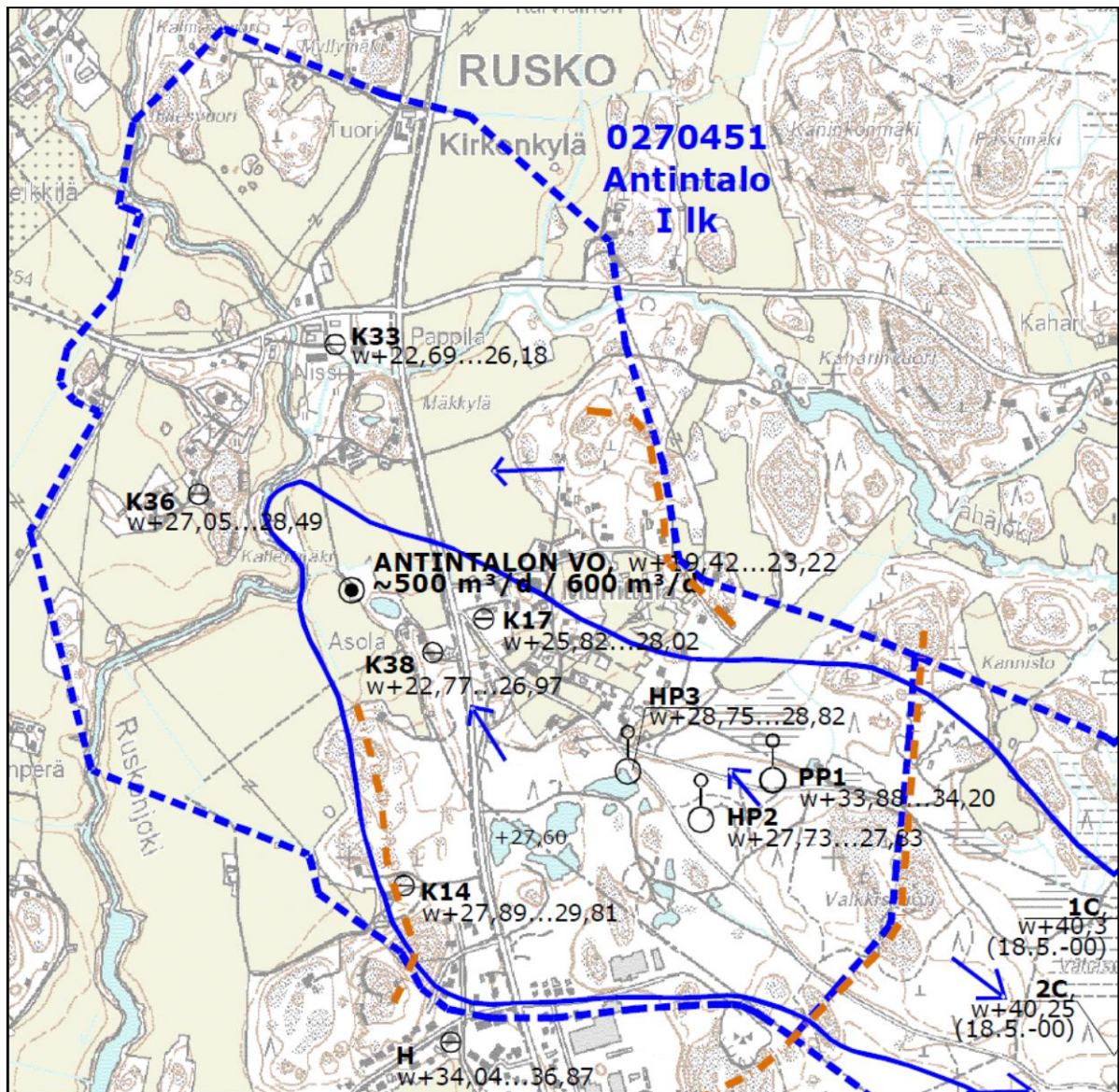
Turun lentoaseman länsipään poikki suuntautuu kaakko-luode suuntainen pitkittäisharju, joka jakautuu kolmeksi I luokan tärkeäksi pohjavesialueeksi:

- Lentokenttä (0285302)
- Munittula (0285351)
- Antintalo (0270451)

Harju on muodostumatyyppiltään antikliininen eli vettä ympäristöönsä purkava. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista koostuen kerroksittain vaihtelevista hienojakoisista ja karkearakeisista maa-kerroksista. Rantavoimat ovat kuluttaneet harjun yläosan pois ja kerrostaneet saven ja alkupe räisen harjun päälle soraa ja hiekkaa. Harjukerroksia esiintyy savenalaisina pohjavesialueiden ulkopuolella. Kalliopinnan topografia vaihtelee voimakkaasti ja alueella on runsaasti kalliopaljastumia. Pohjaveden yläpuolelle nousevat kalliokohoumat toimivat vedenjakajina jakaen alueen useaan erilliseen valuma-alueeseen.

Antintalon pohjavesialue

Antintalon pohjavesialue on rajattu selvitysalueena olevan harjumuodostuman luoteispäähän. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,35 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,9 km². Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä 700 m³/d. Valkkivuoren kallioharjanne erottaa alueen Munittulan pohjavesialueesta. Antintalon pohjavesialue on esitetty kuvassa Kuva 10.



Kuva 10. Antintalon pohjavesialue. Pohjavesialueen raja (katkoviiva), muodostumisalueen raja (yhtenäinen viiva), pohjaveden havaintoputkien kohdalla on esitetty pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluväli, nuolet kuvaavat pohjaveden virtaussuuntia. Punainen katkoviiva kuvaa vedenjakajaa (kalliokouma).

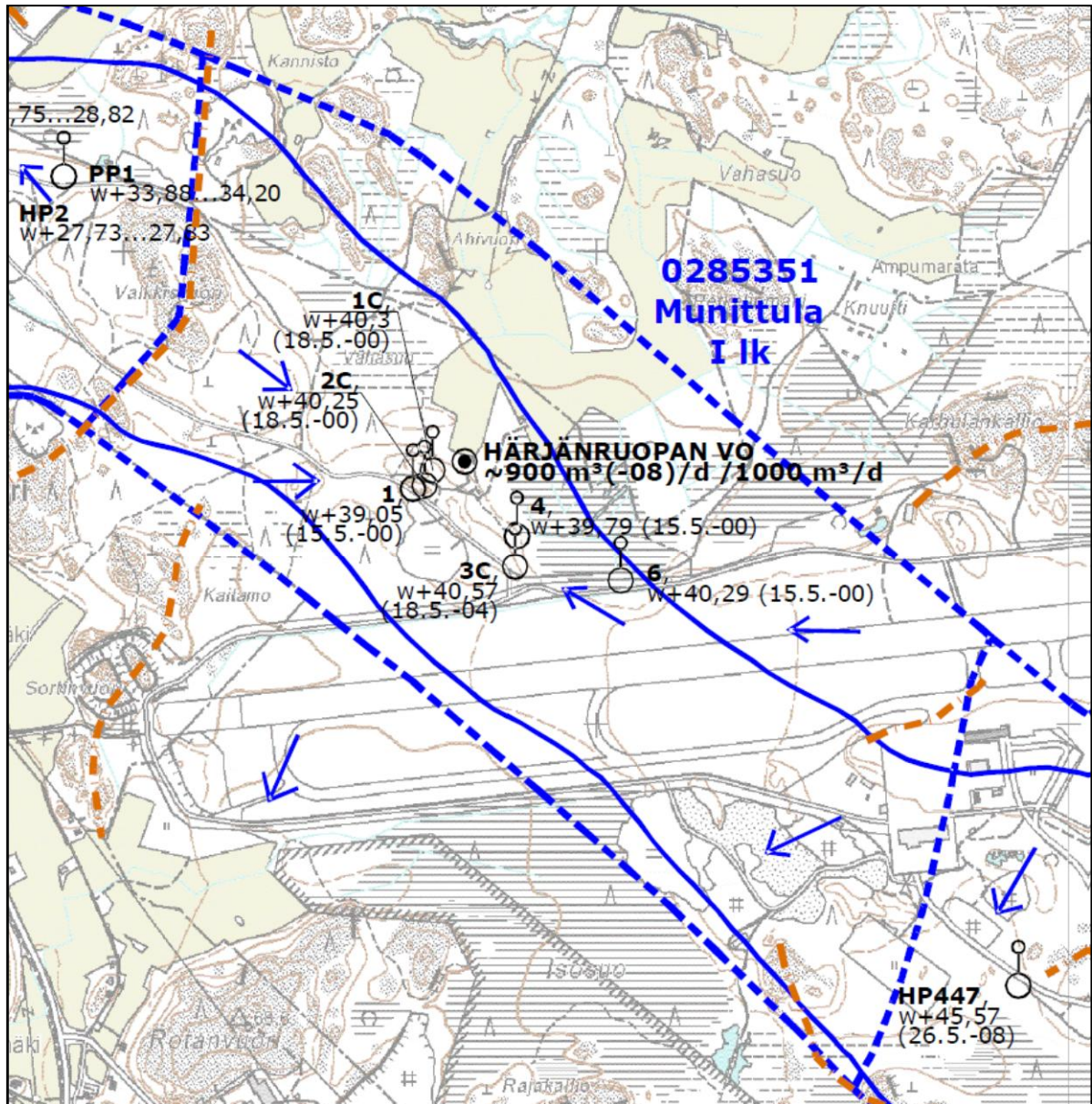
Irtomaakerrokset ovat ohuita ja alueella on useita soranoton seurauksena syntyneitä pohjavesilammikoita. Pohjavesialueen luoteisosassa Ruskonjoen kohdalla on koillinen-lounas suuntainen kallioperän ruhje. Harjun maa-aines on hiekkaa ja soraa. Ruhjeen kohdalla harjukerrokset ovat saven peitossa.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteeseen kohti Ruskonjokea, johon pohjavesi luontaisesti purkautuu. Pohjavesialueella on Ruskon kunnan Antintalon vedenottamo, josta on lupa ottaa pohjavettä 600 m³/d. Vedenottomäärä oli vuonna 2008 noin 500 m³/d. Vedenottamolle virtaa pohjavettä myös ympäröiviltä kallioalueilta. Vedenottamon vedessä on hiukan rautaa ja mangaania, ei kuitenkaan talousveden suositusarvon ylittäviä pitoisuuksia. Yhdessä kaivossa kokonaistyyppiarvo on kohonnut. Pohjavesi on hapanta, jonka vuoksi se on alkaloitava ennen verkostoon johtamista.

Munittulan pohjavesialue

Munittulan pohjavesialue on rajattu selvitysalueena olevan harjumuodostuman keskiosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,81 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,07 km².

Alueella arvioidaan muodostuvan ympäristöhallinnon (Hertta) tietojen mukaan pohjavettä 1500 m³/d. Arviota voidaan pitää muodostumisalueen kokoon nähden suurena. Nykytilanteessa lentoaseman alueella muodostuvaksi pohjavesimääräksi arvioidaan mm. savitiivistysten ja viemäroinnin seurauksena vain noin 11 % sadannasta. Munittulan pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä enintään 1000 m³/d. Munittulan pohjavesialue on esitetty kuvassa Kuva 11.



Kuva 11. Munittulan pohjavesialue. Pohjavesialueen raja (katkoviiva), muodostumisalueen raja (yhtenäinen viiva), pohjaveden havaintoputkien kohdalla on esitetty pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluväli, nuolet kuvaavat pohjaveden virtaussuuntia. Punainen katkoviiva kuvaa vedenjakajaa (kalliokohouma).

Harjun maa-aines on hiekkaa ja soraa, harjun ydinalueen ulkopuolella tavataan myös hienoaineskerroksia. Harju jatkuu savikerrosten alla pohjavesialuerajausten ulkopuolelle.

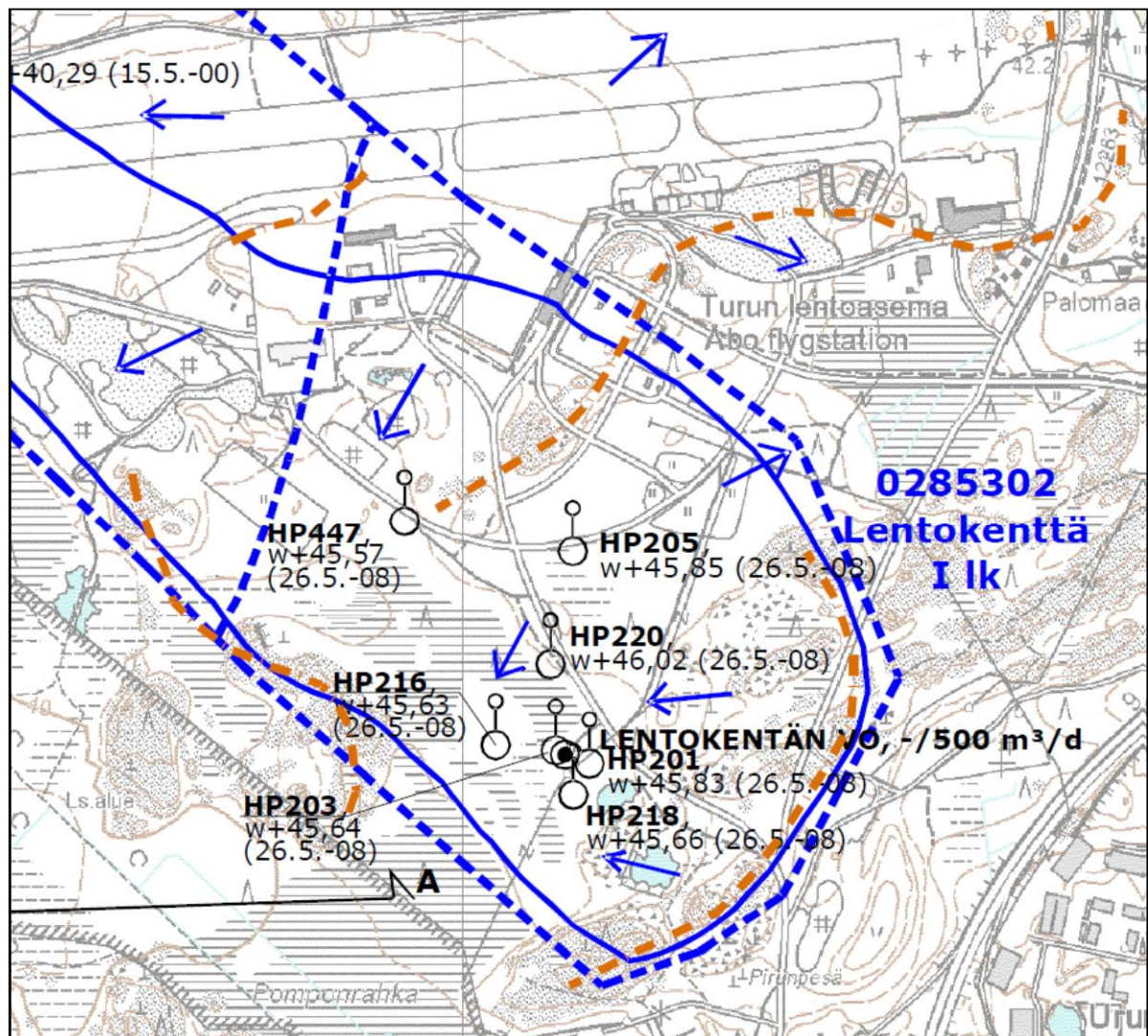
Pohjavesialueella on Raisio-Naantali vesilaitoksen Härjänruopan vedenottamo, josta on lupa ottaa pohjavettä 1000 m³/d. Vedenottomäärä oli vuonna 2008 noin 900 m³/d. Pohjaveden ammonium-, mangaani-, kokonaisfosfori- ja humuspitoisuudet sekä kemiallinen hapen kulutus, sameus- ja värilukuarvot ovat koholla. Tulosten perusteella pohjavedessä on suoperäisten vesien vaikutusta, joka johtunee ainakin osittain alueeseen nähden liian suuresta vedenottomäärästä. Pohja-

veden koholla olleet nitraattipitoisuudet ovat laskeneet lentoaseman savisuojausten ja viemäröinnin sekä urean käytön vähentymisen jälkeen.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen luoteispäästä kohti Härjänruopan vedenottamoa. Lentoaseman kohdalla pohjavesi virtaa pohjavesialueen itäreunalta pääosin koilliseen, jossa pohjavesi purkautuu lentoaseman pohjoispuoliselle suoalueelle. Pohjavesialueen puolella pohjavesi virtaa lentoaseman suuntaisesti länteen ja Härjänruopan vedenottamon suuntaan, joka on luontainen pohjaveden purkautumisalue. Lentoaseman eteläpuolelta ja lentoaseman länsipäästä pohjaveden virtaus päättyy Isosuolle ja sen laskuojan suuntaan.

Lentokentän pohjavesialue

Lentokentän pohjavesialue on selvitysalueena olevan harjumuodostuman kaakkoisin osa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,16 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,95 km². Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä noin 500 m³/d. Lentokentän pohjavesialue on esitetty kuvassa Kuva 12.



Kuva 12. Lentokentän pohjavesialue. Pohjavesialueen raja (katkoviiva), muodostumisalueen raja (yhtenäinen viiva), pohjaveden havaintoputkien kohdalla on esitetty pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluväli, nuolet kuvaavat pohjaveden virtaussuuntia. Punainen katkoviiva kuvaa vedenjakajaa (kalliokohouma).

Pohjavesialue rajautuu ympäröiviin kalliopaljastumiin sekä eteläpuoliseen (Pomponrahka) ja koillispuoliseen suoalueeseen. Harjun maa-aines on hiekkaa ja soraa. Kallio on syvimmillään Turun

kaupungin Lentokentän vedenottamon lounaispuolella. Pomponrahkan turve- ja savikerrosten alla esiintyy harjun hiekkakerroksia (ks. maaperäleikkaus, liite 2).

Vedenottotilanteessa pohjaveden päävirtaussuunta alueella on ollut kohti Lentokentän vedenottamoita. Lentokentän vedenottamosta on lupa ottaa pohjavettä 500 m³/d. Vedenotto on lopetettu elokuussa 2004. Vedenoton lopettamisen jälkeen pohjavesipinta on vedenottamon lähialueella noussut neljän vuoden aikana (2004-2008) noin 1,5 metriä ja kauempana olevissa havaintopisteissä noin metrin. Nykytilanteessa osa alueella muodostuvasta pohjavedestä saattaa purkautua harjun koillisreunasta (Palomaa). Pääosin pohjavesi purkautuu Pomponrahkan suuntaan, jossa harjukerrokset jatkuvat suon alle. Pomponrahkan alueella voi esiintyä paineellista pohjavettä. Vedenoton lopettaminen Lentokentän vedenottamosta on lisännyt Pomponrahkan suoalueella purkautuvaa vesimäärää merkittävästi. Alueelle ei suositella uusien pohjavesiputkien asentamiselle, koska pohjavesi on mahdollisesti paineellista ja muutoksia pohjavesitilanteessa voidaan seurata suolta purkautuvia vesimääriä tarkkailemalla.

Lentokentän vedenottamon veden laatu on Suomen pohjavesille tyypillisesti hapantaja ja pehmeää. Pohjaveden alumiini-, sameus-, rauta-, ja mangaaniarvot ovat koholla.

Kaikkien tarkasteltujen pohjavesialueiden pohjaveden korkeustasot, virtaussuunnat, kalliokynnyksien ja vedenottamoiden sijainti ilmenee pohjavesikartasta, (liite 3).

Kylmäsäiliö Turku Oy:n kaivo pohjavesialueen ulkopuolella

Pomponrahkan länsireunalla sijaitsevan peltoalueen (Haapa-Alho) suon puoleisella reunalla on Kylmäsäiliö Turku Oy:n vedenotto-kaivoja. Kaivot sijaitsevat lähimmillään arviolta noin 700 metrin etäisyydellä Munittulan pohjavesialueen rajasta. Kaivojen arvioitu vedenottotarve on ollut vuonna 1992 noin 75-90 m³/d. Kaivojen vedenoton vaikutukset eivät arvion mukaan ulotu Munittulan tai Lentokentän pohjavesialueille.

Vedenhankinnan tulevaisuuden näkymät

Lentokentän ja Härjänruopan vedenottamoiden merkitys on tulevaisuudessa Virttaankankaan tekopohjavesilaitoksen valmistuttua lähinnä varavedenottamoina toimiminen, jolloin niiden käyttö määrä vähenee. Antintalon vedenottamo jää jatkossa kuitenkin aktiivikäyttöön, palvelen Ruskon eteläosan vedenhankintaa. Vaikka alueen vedenottamot eivät tulevaisuudessa olisi ensisijaisia vedenotto-kohteita, tulee niiden käyttökelpoisuus (määrä ja laatu) kuitenkin turvata.

7.3 Pohjavesivaikutusten arviointi

Pohjavesivaikutusten arvioinnissa arvioidaan pohjavesialueilla nykyisin olevien toimintojen vaikutus, sekä suunniteltujen toimintojen vaikutus alueen pohjaveden laatuun ja määrään.

7.3.1 Nykyisten toimintojen vaikutus

Antintalon pohjavesialue

Antintalon pohjavesialueen muodostumisalueelle sijoittuu teollisuustoimintaa, pientaloasutusta, maataloustoimintoja sekä metsämaata. Alueella on myös ollut maa-ainestenottoa ja kaatopaikka. Pohjavesialueen länsiosan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntainen tie, Vahdontie (2012). Nykyiset toiminnot vähentävät hieman alueen luontaista pohjaveden muodostumispotentiaalia. Päälystettyjen alueiden osuus pohjaveden muodostumisalueen pinta-alasta on muutaman prosentin luokkaa. Osa päälystettyjen alueiden vesistä imeytyy kuitenkin arviolta myös maaperään.

Antintalon pohjavesialueella on aikoinaan toteutettu maa-ainesten ottoa ja ottotoiminnan seurauksena alueelle on muodostunut pohjavesilampia. Maa-ainesten ottoaluetta ei ole kunnostettu.

Pohjavesialueella on riskitekijöitä pohjaveden laadun suhteen. Alueen halki kulkee tie, jossa on nettomuuden seurauksena saattaa päästä haitta-aineita maaperään ja pohjaveteen. Lisäksi alueen teiden tiesuolaus aiheuttaa kloridikuormitusta pohjavedelle. Alueen eteläosiin sijoittuu muo-

vi- ja metalliteollisuutta, jossa esim. kemikaalien käsittely aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Pohjaveden muodostumisalueella on vanha kaatopaikka, joka on kunnostettu pintaeristyksellä. Lisäksi alueella sijaitsevalle entiselle maa-ainesten ottoalueelle on läjitetty jätteitä. Pohjavesialueelle sijoittuvan pientaloasutuksen aiheuttama riski pohjaveden laadulle liittyy lähinnä viemäriverkoston mahdollisiin vuotoihin, tai mahdollisten öljysäiliöiden vuotoihin. Alueelle sijoittuu myös maataloustoimintaa ja peltoja. Maatalouden osalta oleellimmat riskit liittyvät lähinnä eläinsuojien viemäroinnin vuotoihin, lannoitteiden aiheuttamaan mahdolliseen ravinnekuormitukseen pohjavedelle, sekä kasvinsuojeluaineiden käytöstä mahdollisesti aiheutuvaan torjunta-aineiden kulkeutumiseen pohjaveteen.

Antintalon pohjavesialue purkaa luonnontilassa pääosin Ruskonjokeen. Vedenotto Antintalon vedenottamolta vähentää luonnollista purkautumista vastaavalla vesimäärällä (vuonna 2008 noin 500 m³/d). Alueella muodostuu arvion mukaan pohjavettä noin 700 m³/d, joten nykyisillä ottomäärillä pohjavesitilanne pysyy tasapainossa, ja osa pohjavedestä purkautuu edelleen Ruskonjokeen.

Munittulan pohjavesialue

Turun lentoaseman sijoittuu osin Munittulan pohjavesialueelle. Lentoaseman kiitotie, rullausteitä ja asematasoalueita sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjavesialueen pohjoisreunalla on louheen varastointi- ja murskausalue sekä betonitehdas. Kyseisten toimintojen mahdollisesti aiheuttamat riskit pohjavedelle on huomioitu toimintojen ympäristöluvissa. Munittulan pohjavesialueella on myös toteutettu maa-ainesten ottoa, sekä Härjänruopan vedenottamon läheisyydessä, että lentoaseman kiitotien eteläpuolella. Maa-ainesten otto ei ole ulottunut pohjaveden pinnan alapuolelle. Kiitotien eteläpuolella ja pohjavesialueen luoteiskulmassa on myös vanhoja louhosalueita. Muodostumisalueen eteläosassa sijaitsevaa laskuvarjokenttää on mahdollisesti aikoinaan käytetty maankaatopaikkana. Muilta osin pohjavesialue on metsämaata, peltoa ja suoalueita.

Pohjavesialueella tapahtuva luontainen pohjaveden muodostuminen on pienentynyt lentoaseman rakentamisen seurauksena. Lentoaseman päällystettyjen alueiden pinta-ala Munittulan pohjavesialueen muodostumisalueella on noin 15 ha. Tämä vastaa noin 15 % koko muodostumisalueen pinta-alasta. Kiitoteiden pohjoispuolelle on rakennettu myös savisuojuuksia, jotka vähentävät pohjaveden muodostumista. Tämän perusteella Munittulan pohjavesialueen luontainen pohjaveden muodostuminen on lentoaseman rakentamisen seurauksena pienentynyt noin 15...25 %.

Munittulan pohjavesialueen vedenotto on vähentänyt alueen ympäristön suo- ja peltoalueille purkautuvaa vesimäärää. Pomponrahkan pohjavesimallinnus ja vesitaseselvityksessä on arvioitu, että mikäli vedenotto ei olisi käynnissä, etelään Isosuolle purkautuva vesimäärä kasvaisi jopa 500 m³/d.

Munittulan Härjänruopan vedenottamon vedenlaatutietojen perusteella pohjavedessä on merkkejä suovesien imeytymisestä maaperään. Tämä viittaa siihen, että vedenottamolta otetaan pohjavettä enemmän kuin alueella muodostuu luontaisesti. Alueen pohjaveden luontainen muodostuminen on pienentynyt lentoaseman rakenteiden takia, mm. kiitotiet ja savisuojuukset. Vedenlaadun varmistamiseksi on suositeltavaa arvioida tarkemmin alueella muodostuvan pohjaveden määrä ja tarvittaessa vähentää pohjavedenottoa.

Lentoaseman aiheuttamaa kuormitusta ja riskiä pohjavedenlaadulle on käsitelty kappaleessa 4. Merkittävimmän kuormituksen pohjavesille aiheuttavat jäänestossa ja jäänpoistossa käytettävät kemikaalit. Kemikaalit ovat biohajoavia ja niiden kuormitus aiheutuu pääosin niiden happea kuluttavasta vaikutuksesta. Kemikaalitaseen avulla laskettu suurin mahdollinen kuormitus maaperään on noin 17 % käyttömäärästä, vuosina 2006-2010 noin 27 tn. Osa kemikaaleista hajoaa maaperän vajovesivyohtyhykkeessä, ennen kulkeutumista pohjaveteen. Lentoaseman pohjavesitarkkailussa ei analysoitujen parametrien osalta ole näkynyt selkeitä merkkejä lentoasemalla nykyisin käytettävien kemikaalien aiheuttamasta kuormituksesta. Esim. kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) on ollut pääosin alle laboratorion määritysrajan tai vain hieman sen yli.

Muut mahdolliset riskit pohjaveden laadulle lentoaseman alueella liittyvät mahdollisesti tapahtuviin polttoainevahinkoihin. Lentokentän mahdollista ympäristökuormitusta ja toiminnan ympäristöriskejä säädellään ympäristölainsäädännön avulla.

Pohjavesialueen pohjoisosissa sijaitsevat peltoalueet voivat lisätä pohjaveden ravinnekuormitusta. Lisäksi alueen eteläosassa mahdollisesti sijaitseva entinen maankaatopaikka voi aiheuttaa ravinne- ja haitta-ainekuormitusta pohjaveteen.

Lentokentän pohjavesialue

Lentokentän pohjavesialueelle sijoittuu lentoaseman asematasoalueita, lentoaseman tiealueita, sekä suo- ja metsäalueita. Alueella on myös pienialaisia soranottoalueita, ja pohjaveden pinta on näillä alueilla paikoin paljastuneena. Pohjavesialueen pohjoisreunalla olevaa laskuvarjokenttää on mahdollisesti käytetty aikoinaan maankaatopaikkana. Lisäksi alueen eteläosassa on sijainnut ampumarata.

Päällystettyjen alueiden (tiet ja asematasoalueet) osuus muodostumisalueen pinta-alasta (0,95 km²) on noin 10 % (0,09 km²). Tämän perusteella alueen luontainen pohjaveden muodostuminen on pienentynyt noin 10 %.

Lentokentän vedenottamalla on lupa ottaa vettä 500 m³/d. Vedenotto on lopetettu vuonna 2004. Pohjavesitilanne on alueella palautunut vedenoton jälkeen luontaiseksi, ja pääosa pohjavedestä purkautuu Pomponrahkan suuntaan. Vedenoton lopettaminen on näkynyt suoalueella purkautuvien vesimäärien lisääntymisenä Pomponrahkan alueella.

Alueen pohjavedelle laadulle muodostavat riskin lähinnä alueella sijaitsevat tiealueet ja lentokentän toiminta, mm. lämpökeskus ja öljyvarasto. Lentoaseman ja sen alueella olevien toimintojen mahdollista ympäristökuormitusta ja toiminnan ympäristöriskejä säädellään ympäristölainsäädännön avulla. Alueella mahdollisesti sijaitsevan maankaatopaikan aiheuttamasta riskistä ei ole tutkimustietoja. Maankaatopaikan mahdollinen riski pohjaveden laadulle on syytä ottaa huomioon alueen jatkosuunnittelussa.

Alueen eteläosassa sijaitsevan entisen ampumaradan alueesta ei ole käytettävissä tutkimustietoja mahdollisen maaperän pilaantumisen puolesta. Ampumarata-alueilla haitta-ainekuormitus rajoittuu pääosin taustavalleihin. Todettavat haitta-aineet ovat metalleja, joiden kulkeutumispotentiaali on pieni. Alueen maaperän pilaantuneisuuden tarkempi arviointi vaatisi lisätutkimuksia.

7.3.2 Suunniteltujen toimintojen vaikutus

Ruskon puolella olemassa olevien toimintojen lisäksi pohjavesialueille on kaavassa osoitettu maakaasuputken linjaus, uusi tielinjaus sekä työpaikka-alueita. Turun puolella pohjavesialueille on yleiskaavassa osoitettu uusia alueita (TP), sekä uusi tielinjaus lentoaseman pohjoispuolelle ja eteläpuolelle, sekä maakaasuputken linjaus.

Antintalon pohjavesialueella kaavan mukaisten toimintojen toteuttamisen jälkeen pohjavesialueen muodostumisalueen teholliseksi pinta-alaksi jää noin 72 ha. Tällöin pohjaveden tehollisen muodostumisalueen pinta-ala pienenee noin 20 ha (≈20 %). Tämä vaikuttaa suoraan pohjavesialueen antoisuuteen, joka pienenee arviolta noin 170 m³/d. Tällöin Antintalon pohjavesialueen antoisuus olisi kaavan toteuttamisen jälkeen noin 530 m³/d. Toimintojen toteuttamisella on tarkastelun perusteella merkittävä vaikutus Antintalon pohjavesialueen antoisuuteen (≈ -25 %). Kaavan mukaisten toimintojen toteuttamisen yhteydessä on kiinnitettävä huomiota hulevesien, erityisesti kattovesien, mahdolliseen imeyttämiseen maaperään. Tällöin voidaan vähentää toimintojen vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin.

Munittulan pohjavesialueen luontainen antoisuus on pienentynyt lentoaseman rakentamisen seurauksena. Nykyiseksi antoisuudeksi arvioidaan noin 1 000 m³/d. Pohjaveden tehollisen muodostumisalueen pinta-ala pienenee suunniteltujen kaavan mukaisten toimintojen toteuttamisen jälkeen 77 hehtaariin. Tämän seurauksena Munittulan pohjavesialueen antoisuus pienenesi noin

400...450 m³/d, jolloin Munittulan pohjavesialueen antoisuus olisi luokkaa 550...600 m³/d, mikä on alle nykyisen ottomäärän. Suunniteltujen toimintojen vaikutus Munittulan pohjavesialueen pohjavesiolosuhteisiin on suuri, ja ne vähentävät Munittulan pohjavesialueen arvoa vedenoton kannalta. Toimintojen vaikutusten minimoimiseksi on suositeltavaa huomioida hulevesien, erityisesti kattovesien, mahdollista imeyttämistä maaperään.

Suunnitelluilla toiminnoilla ei ole vaikutusta Lentokentän pohjavesialueen antoisuuteen. Pohjaveden muodostumisalueelle ei ole esitetty uusia toimintoja.

Yleiskaava-alueelle suunniteltu tielinjaus kulkee Munittulan pohjavesialueen läpi. Suunnitellun tielinjauksen osalta on syytä arvioida pohjavesisuojausten tarve, mahdollisen tiesuolauksen tai onnettomuuksien aiheuttaman pohjaveden pilaantumisriskin pienentämiseksi.

Maakaasuputken linjauksen aiheuttamat riskit pohjavedelle liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin riskeihin, jotka voidaan hallita rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä. Alueelle rakennettaessa on kuitenkin otettava huomioon pohjavesialueet, erityisesti jos maakaasuputki tai sen rakentamisen vaatima kaivutaso ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Lisäksi on otettava huomioon Antintalon pohjavesialueella alueella sijaitsevat pohjavesilammet. Pohjavesien pilaantumisriski on suurimmillaan rakentamistoimien yhteydessä. Pohjavesialueen lammet on syytä kunnostaa viimeistään alueelle kohdistuvien rakentamistoimien yhteydessä.

Nykyisen toiminnan pohjavesitarkkailun perusteella toiminta ei ole aiheuttanut merkittäviä pohjaveden laatumuutoksia ja lentoaseman toiminnan ei katsota aiheuttavan merkittävää riskiä pohjaveden laadulle. Lentoaseman ja sen alueella olevien ympäristöluvanvaraisten toimintojen mahdollisia ympäristöriskejä ja –kuormitusta säädellään ympäristölainsäädännön avulla.

Yleiskaava-alueen pohjavesialueilla oleva maatalous säilyy pääosin ennallaan. Munittulan pohjavesialueen koillisreunalla olevista peltoalueista osa on kaavoitettu työpaikka-alueiksi. Näiden alueiden rakentuessa ne vähentävät osaltaan peltoalueilta mahdollisesti aiheutuvaa ravinnekuormitusta pohjaveteen.

Toiminnoilla on tarkastelun perusteella vaikutuksia Antintalon ja Munittulan pohjavesialueille. On suositeltavaa, että pohjavesialueille suoritetaan tarkempi hule- ja pohjavesiselvitys, jonka yhteydessä arvioidaan toimintojen vaikutusten minimoimisen mahdollisuuksia. Selvityksen yhteydessä tulisi tarkentaa muun muassa pohjavesimuodostuman rakennetta, vedenkorkeuksia ja pintamaaperää koskevia tietoja

Pilaantuneet maa-alueet

Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä on Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaan 15 maaperää ja pohjavettä mahdollisesti pilaavaa kohdetta (MATTI-rekisteri). Lisäksi lentoaseman alueella on eri toimijoiden polttoaine- ja kemikaalivarastoja sekä niiden käsittelyalueita. Lentokoneiden tankkaus toteutetaan lentokoneiden seisontapaikoilla asematasolla. Lentoaseman alueella on lisäksi paloharjoitusalue, jonka pilaantuneisuus on tarkoitus tutkia loppuvuodesta 2011. MATTI-rekisterin kohteet sekä lentoaseman paloharjoitusalueen sijainti on esitetty liitteessä 4.

Maaperää mahdollisesti pilaavia kohteita on käsitelty pohjavesialueiden nykytilan arvioinnissa. Merkittävimmät tuntemattomat riskit pohjaveden laadulle aiheutuvat pohjavesialueilla olevien entisten kaatopaikkojen aiheuttamista riskeistä. Lentoaseman osalta mahdollisesti pohjavettä pilaavien toimintojen riskit ja niiden hallinta käsitellään lentoaseman ympäristöluvassa.

OSA III NATURA-ARVIOINTI

8. NATURA-ARVIOINNIN TAUSTA JA TAVOITE

8.1 Natura-suojelu ja sen toteuttaminen

Natura 2000 -verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppisiä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamilla tai ehdottamilla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Luonnonsuojelulaissa on säädetty myös maanomistajalle maksettavista korvauksista.

8.2 Hankkeiden ja suunnitelmien Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain määräykset

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain 10 luvussa säädetään Natura 2000 -verkostosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viittaus-säännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

”Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Edellä tarkoitettu vaikutusten arviointi voidaan tehdä myös osana ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) 2 luvussa tarkoitettua arviointimenettelyä. (24.6.2004/553)”

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausunnot osoittavat, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteita.

Natura-arviointivelvollisuus

Natura-arviointivelvollisuus syntyy, jos hankkeen tai suunnitelman vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin
- ovat luonteeltaan heikentäviä
- laadultaan merkittäviä ja
- ennalta arvioiden todennäköisiä.

Natura-luontoarvot, joita SCI ja SPA -perustein Natura-verkostoon valitulta alueelta on tarkasteltava, ovat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyypit
- luontodirektiivin liitteen II lajit
- lintudirektiivin liitteen I lajit sekä
- lintudirektiivin 4.2 artiklan tarkoittamat muuttolinnut

Lähtökohdat Natura-arvioinnille

Luontotyyppi heikentyy, jos:

- pinta-ala supistuu tai
- ekosysteemin rakenne ja toimivuus huonontuvat

Lajin elinympäristö heikentyy, tai laji häiriintyy, jos:

- elinympäristön ala supistuu, tai
- laji ei ole enää alueella elinkelpoinen

Vaikutusten merkittävyys

- merkittävyyteen vaikuttaa muutosten laaja-alaisuus
- suhteutettava kuitenkin alueen kokoon sekä sen luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen
- ratkaisevaa ei ole hankkeen vaikutusten laajuus vaan niiden laatu, ts. vaikutuksen merkittävyys suojeltavien luontoarvojen kannalta
- pienikin muutos voi olla merkittävä, toisaalta laaja-alaisetkin muutokset voivat olla merkityksellisiä.

8.3 Aiempia Pomponrahkan Natura-aluetta koskevia arviointeja ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Lounais-Suomen ympäristökeskus kehotti 2001 Turun kaupunkia laatimaan luonnonsuojelulain 65§:n mukaisen arvioinnin Turun yleiskaava 2020:n vaikutuksista kaavan alueella sijaitseviin Natura-alueisiin. Arviointi koski myös Pomponrahkaa.

Pomponrahkan Natura-alueeseen osittain rajautuvan Turun lentoaseman ympäristölupahakemus on ollut vireillä vuodesta 2003 lähtien. Turun kaupungin ympäristö- ja kaavoituslautakunta on 30.8.2005 antanut lupahakemusta koskien Länsi-Suomen ympäristölupavirastolle lausunnon, jossa on edellytetty Natura-arviointia tai sen esiselvitystä. Myös Lounais-Suomen ympäristökeskus on lausunnossaan (LOS-2005-Y-273-111) todennut, että ”ennen luvan myöntämistä lentoaseman toimintojen vaikutuksista tulee tehdä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen arviointi Pomponrahkan Natura 2000-alueelle asianmukaisella tavalla. Lisäksi mukana on oltava yhteisvaikutusten arviointi”.

Ramboll Finland Oy laati Finavian toimeksiannosta vuonna 2008 arvioinnin Turun lentoaseman toiminnan vaikutuksista Pomponrahkan Natura-alueen luontoarvoihin. Natura-esiarvioinnin johdopäätös oli, että luonnonsuojelulain 65§ tarkoittama Natura-arviointi ei ole tarpeellinen. Lounais-Suomen ympäristökeskus antoi esitarvearviointia koskevan lausunnon 1.10.2009, jossa ympäristökeskus katsoi, että esiarviointia tulee täydentää tai lentokentän vaikutukset tulee 65§:n mu-

kaan arvioida. Varsinaista Natura-arviointia edellytti myös Turun kaupungin Ympäristö- ja kaavoituslautakunta ympäristölupahakemusta koskevassa täydentävässä lausunnossaan 15.9.2009.

Turun kaupunki laati vuonna 2009 Natura-arvioinnin tarvearvioinnin hulevesien johtamisen vaikutuksista Pomponrahkan Natura-suojeluarvoille. Arvioinnin johtopäätöksenä oli, että ei ole tarvetta laatia varsinaista luonnonsuojelulain 65§ mukaista Natura-arviointia.

Ruskon kunnalla ja Turun kaupungilla on vireillä lentoaseman ympäristön alueita koskevien alueiden yleiskaavoitus. Kaavaluonnokset ovat olleet nähtävillä, minkä jälkeen sekä Ruskossa että Turussa on käynnistetty kaavaehdotuksen laatiminen. Kaavaluonnosten käsittelyn yhteydessä vuonna 2010 tuli esille muun muassa Lounais-Suomen ympäristökeskuksen kaavaluonnoksesta antaman lausunnon yhteydessä, että yleiskaavan vaikutukset Natura-verkostoon tulee arvioida ennen aluetta koskevan suunnitelman hyväksymistä, ellei objektiivisesti arvioiden ole poissuljettua, että suunnitelma vaikuttaa kyseessä olevaan kohteeseen merkittävästi.

Koska edellä mainitut hankkeet edellyttävät Natura-arviointia, ovat Finavia, Ruskon kunta ja Turun kaupunki päättäneet tuottaa Natura-arvioinnin yhteisenä hankkeena.

9. AINEISTO JA MENETELMÄT

9.1 Käytetyt aineistot

Arviointi perustuu pääosin olemassa oleviin asiakirja-aineistoihin, minkä lisäksi on käytetty tässä raportissa esitettyjen vesitase- ja pohjavesiselvityksen tuloksia (luvut 2-6) ja maastokäyntiä.

Pomponrahkan Natura-aluetta koskevat perustiedot, selvitykset, arvioinnit ja muut lentoaseman ympäristön luonnonolosuhteita koskevat selvitykset sekä niiden yhteydessä Natura-alueella tehdyt kenttätutkimukset:

- Pomponrahka FIO200061, Natura-tietolomake 27.1.2004 ja Internet 10.3.2008.
- Arviointi Finavian Turun lentoaseman toiminnan vaikutuksista Pomponrahkan Natura-alueen luontoarvoihin. 2008. Maastokäynti syyskuun alussa alueen läpi etelästä pohjoiseen. Selvitetään mm. Natura-luontotyyppien nykytilaa sekä ojitusten aiheuttamaa kuivumista alueella. Maastokäynnin tekijä: FM (biologi), metsätalousinsinööri Tarja Ojala/Ramboll Finland Oy.
- Hulevesien johtamisen vaikutukset Pomponrahkan Natura-suojelualueille. 2009. Maastokäynti 27.3.2009, jolloin tarkasteltiin suunniteltua hulevesien purkupaikkaa ja Natura-alueen eteläosia. Maastokäynnin tekijä FM (biologi) Marja Nuottajärvi(FCG Planeko Oy).
- Turun lentokentän rahtiterminaalin louhosalueen luontoselvitys. 2006.
- Arvio Vahdontien asemakaava-alueen vaikutuksista Pomponrahka –Natura-alueeseen. 2004
- Haapa-Alhon asemakaava-alueen luontoarvojen perusselvitys. 2003.
- Turun seudun uusien maakaasuputkilinjojen luontoinventointi välillä Turku-Naantali. 2002.
- Arvio Turun lentoaseman eteläpuolisen asemakaavan vaikutuksista Pomponrahkan Natura-alueeseen. 2002.
- Turun lentoaseman eteläpuolelle laadittavan asemakaava-alueen luontoarvojen perusselvitys. 2001.
- Pomponrahkan ennallistaminen. – Koelaseurannan aloittaminen 1996.
- Turun Pomponrahkan suojelualueen suojeluarvon uudelleenmäärittäminen. 1993. Kaksi maastokäyntikertaa heinä- ja elokuussa 1992 ja marraskuussa itäosan ympäristöä.

Turun kaupunki toimitti hallussaan olevat aluetta koskevat vanhat Maanmittauslaitoksen kartat, joista on esitetty otteita luvussa 12.3. Hankealueelta on ollut käytössä Turun kaupungin toimittamia ilmakuvia ja virastokarttoja. Alueen nykytilan hahmottamiseksi on lisäksi käytetty apuna tarkasteluissa Internetistä yleisesti saatavilla olleita kartta- ja ilmakuva-aineistoja:

- <http://opaskartta.turku.fi/> ; ilmakuvat vv. 1973, 1986 ja 2010
- www.karttapaikka.fi ; maastokartat ja ilmakuvat
- <http://kartat.eniro.fi/> ; viistoilmakuvat (käytössä VI-VIII-2011)

Pomponrahkan Natura-alueelle tehtiin maastokäynti elokuussa 2011 (FM, biologi Tarja Ojala). Maastokäynnin yhteydessä selvitettiin Natura-alueen pohjoisosassa sijaitsevien ojien nykytilaa sekä vesien johtamista lentoasema-alueelta näihin ojiin.

Suunnitelmia koskevat tiedot on esitetty kunkin toiminnan ja hankkeen yhteydessä luvussa 9.

9.2 Käytetyt menetelmät

Natura-vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviointina. Arvioinnissa on noudatettu ympäristöhallinnon opasjulkaisussa "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa" (Ympäristöopas 109) esitettyjä periaatteita ja toimintatapoja. Arvioinnin kohdentamisessa ja näkökulmissa on otettu huomioon viranomaisien lentoaseman ympäristölupaa ja osayleiskaava-alueen luonnoksia koskevissa lausunnoissa ja neuvotteluissa esittämät Natura-arviointiin liittyvät näkökohdat.

Arviointia varten esitetään toimintojen ja hankkeiden kuvaus ja niistä aiheutuvat fysikaaliset, kemialliset ja alueelliset muutostekijät, jotka voivat aiheuttaa muutoksia kasvupaikka- ja elinympäristötekijöissä. Varsinainen arviointi perustuu vaikutusten ja vaikutusmekanismien tunnistami-

seen ja niiden perusteella tehtyyn arvioon vaikutusten kohdistumisesta ja niiden merkittävyydestä luontotyyppeihin ja lajeihin.

9.3 Natura-arvioinnin rajaus

Arviointi koskee Turun lentoaseman eteläpuolella sijaitsevaa Pomponrahkan Natura-aluetta (FI 0200061). Natura-aluekokonaisuus koostuu pohjoisemmasta Isosuosta ja eteläisestä Pomponrahkasta.

Arviointiin on otettu mukaan toiminnot ja hankkeet, jotka:

- rajautuvat Natura-alueeseen tai sijaitsevat Natura-alueen läheisyydessä; erityisesti laadittavien yleiskaavojen alueet
- sijaitsevat Natura-alueen valuma-alueella
- sijaitsevat Natura-alueelle mahdollisesti purkautuvalla pohjaveden muodostumisalueella

10. ARVIOIDUT TOIMINNAT JA SUUNNITELMAT

10.1 Turun lentoasema

10.1.1 Sijainti ja maankäyttö

Lentoaseman toiminta nykyisellä paikalla on alkanut vuonna 1955 länsi-itä –suuntaisella kiitotielä, jonka pituus oli 1600 metriä. Kiitotietä on jatkettu ensin 2000 metriin ja vuonna 1989 sitä jatkettiin 2500 metriin. Nykyinen kiitotie on leveydeltään 60 metriä. Lentoaseman kenttäalue muodostuu asematasosta ja liikennealueesta. Terminaali sijaitsee kiitotien eteläpuolella noin 700 metriä kiitotien päästä. Terminaalista on rullaustiet kiitotien molempiin päihin. Terminaalirakennuksia on laajennettu 70- ja 80- luvuilla, rahtiterminaali valmistui vuonna 1991. Terminaalin uusin laajennus valmistui 1999. Turun lentoaseman ympäristön osayleiskaavaehdotus sisältää varauksen rullaustien rakentamiseksi kiitotien pohjoispuolelle, kiitotien jatkamisen ja kiitotien eteläpuolisen rullaustien itäpäähän siirtämisen kauemmaksi kiitotiestä. Kaavaehdotuksen mukaiset toimenpiteet eivät ole tällä hetkellä suunnitelmassa eivätkä sisälly Natura-arviointiin.

Lentoasema sijaitsee jokilaaksojen välisellä metsäisellä ja soisella selännealueella. Alkuperäisen kiitotien länsipää ulottui Isosuon pohjoisosaan sijaiten kuitenkin pääosin hakatulla ja maanaineksen ottamisen runtelemalla kuivalla kangasmaalla.

Lentoasema-alueen (kenttä, tukitoiminnat ja terminaalialueet) pinta-alasta on päällystettyä aluetta 41 ha ja sen lisäksi autojen pysäköintialuetta 2 ha. Lentoasema-alue rajautuu pohjoispuolella metsätaloustaloudessa olevaan kangas- ja suometsämaastoon. Lentoasema-alue rajoittuu eteläpuolella Isosuon - Pomponrahkan suoaluekokonaisuuteen ja sitä ympäröiviin kangasmetsäalueisiin. Kiitotien länsipään ja Vahdontien välinen alue on maa-ainesten ottoaluetta ja peltomaata. Lentoasema-aluetta itäosassa ympäröivä metsäalue rajautuu Moisiantiehen. Kiitotien itäpäähän ja Moisiantie välinen alue on avoimena pidettävää ruohoista lentoasema-aluetta.

Lentoasema toimii liikenne-, yleis- ja sotilasilmailukenttänä. Laskeutumisten yhteismäärä vuonna 2009 oli 14 588.

Lentoasema-alueella on eri toimijoiden terminaali-, huolto-, polttoaine- ja kemikaalivarastotiloja. Natura-arvioinnin lähtökohdana on, että lentoaseman toiminnoissa noudatetaan voimassa olevia ympäristönsuojelumääräyksiä ja -ohjeita, millä ehkäistään ympäristölle haitallisten päästöjen syntyminen.

10.1.2 Muutokset ympäristöön

Lentoasema-alueen rakenteet ja toiminnot ovat muuttaneet ympäristöoloja ja aiheuttavat ympäristöön kohdistuvia fyysisiä ja kemiallisia kuormitustekijöitä. Lentoaseman toimintaa koskevat tiedot perustuvat Finavialta saatuihin tietoihin, joista tärkeimpiä ympäristölupahakemusta varten laadittu toiminnan kuvaus sekä kartta-aineistot.

Hydrologiset olot

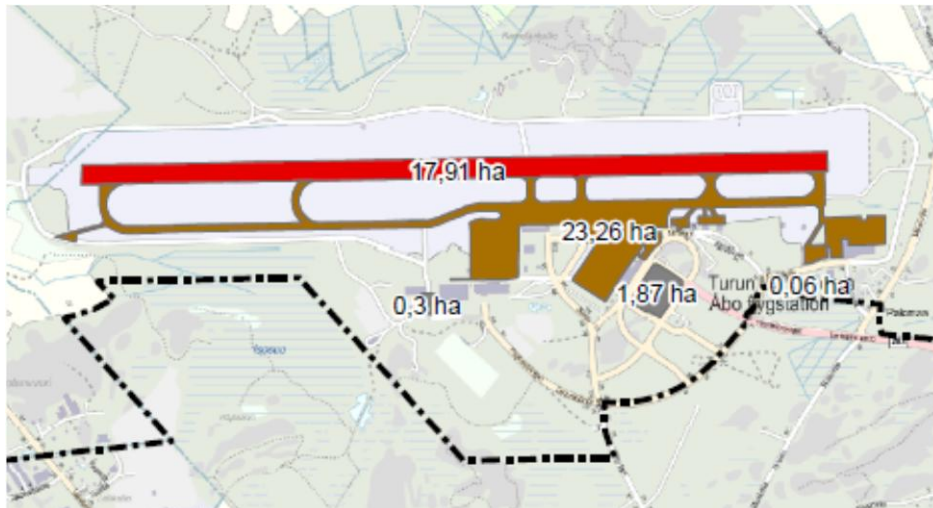
Lentoaseman kiito- ja rullaustiet sekä asematasot on päällystetty ja viemäroity. Hulevedet johdetaan hulevesiviemäreitä myöten ympäröiviin ojiin:

- Lentoaseman länsiosa ja kiitotien keskiosan pohjoisreuna: Hulevedet johdetaan viemärisä lentoasema-alueen länsipäähän, missä vedet puretaan Kuninkojan suuntaan länteen laskevaan avo-ojaan.
- Lentoaseman keskiosa: hulevedet johdetaan viemäriputkea pitkin länteen. Viemärit purkavat lentoaseman eteläisen pelastuspalvelutien sivulla olevaan Natura-alueen reunalla sijaitsevaan avo-ojaan, josta vedet jatkavat suoalueen pohjoisreunan ojaa pitkin länteen Kuninkojan suuntaan Natura-alueen ulkopuolelle pelto-ojana.
- Lentoaseman itäosa: Osa hulevesistä puretaan lentoaseman pohjoispuolen suometsäalueen avo-ojaan ja osa lentoaseman itäpäähän avo-ojaan ja edelleen Piipanojaan.

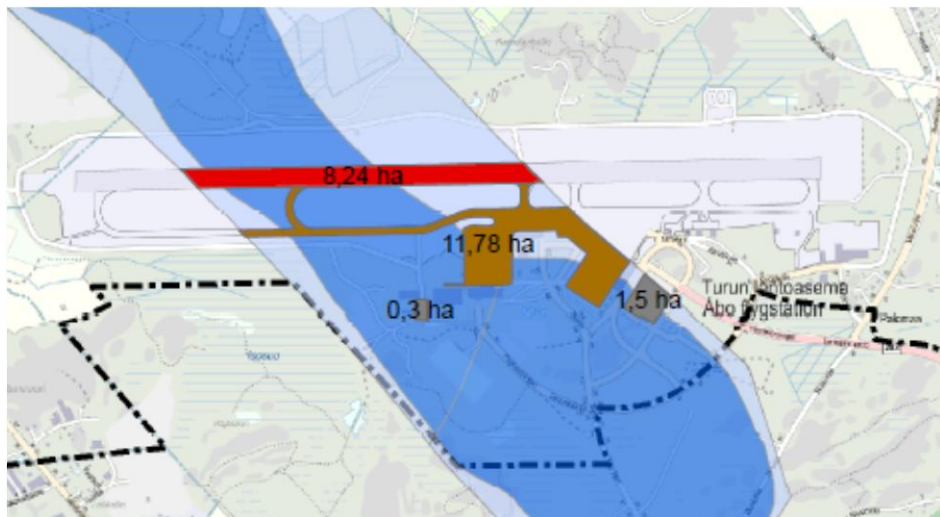
Lentoaseman keski- ja eteläosasta länteen johtavien purkupisteiden vedet eivät virtaa Natura-alueelle eivätkä imeydy pohjaveteen. Eteläisen pelastuspalvelutien viereinen ojan pohja on noin 1,5 metriä suo pintaa alempana, mikä kuivattaa suota. (Kuvat 8 ja 31)

Lentoaseman päällystetyt ja kiitotien ympäristön savetut alueet vähentävät pohjaveden muodostumista, millä voi olla vaikutusta ympäristöön purkautuvan pohjaveden määrään.

Muutoksia pohjaveden muodostumiseen on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin kappaleessa 6.



Kuva 13. Lentoaseman päällystetyt alueet. Punainen - lentoaseman päällystetty kiitotie; harmaa - auto-liikennealue; ruskea – muu lentoliikennealue.



Kuva 14. Lentoaseman päällystettyjen alueiden pinta-alat pohjavesialueella.

Kuormitus maaperään ja vesiin

Lentoasemalla käytetään kiito- ja rullausteiden liukkaudenestoon sekä lentokoneiden jäänestoon ja –poistoon kemikaaleja. Käytettävistä kemikaaleista käyttömääriltään merkittävimpiä ovat propyleeniglykoli sekä kaliumasetaatti. Ureaa ei Turun lentoasemalla ole käytetty talvikauden 2007-2008 jälkeen.

Lentoasemalla kaikki päällystetyt alueet on viemäröity ja hulevedet johdetaan ympäröiviin ojiin. Osa kuormituksesta kulkeutuu auratun ja lingotun lumen mukana päällystettyjen alueiden ulkopuolelle nurmialueille ja suotautuu maaperään. Liukkaudentorjunnassa ja lentokoneiden jäänpoistossa käytettävät aineet ovat biologisesti helposti hajoavia. Maaperässä olevat bakteerit käyttävät aineita hyväkseen ja hajottavat niitä.

Kemikaalit eivät ole nykytiedon valossa terveydelle vaarallisia. Propyleeniglykoli on käyttöturvallisuustiedotteiden mukaan haitallisia ympäristölle suurina pitoisuuksina. Propyleeniglykolipohjaisen jäänestoaineen ympäristölle haitallinen pitoisuus (myrkyllisyys kaloille, LC₅₀) on 7071 mg/l. Propyleeniglykolia käytetään ainesosana myös elintarvikkeiden, kosmetiikka ja hygieniatuotteissa. Kalium- ja natriumasetaattia voidaan käyttää myös elintarvikkeiden lisäaineena (E-koodi E470a rasvahappojen natrium- ja kaliumsuolat) kuten emulgointiaineena (Evira 2007). Tällä perusteella kyseiset aineet eivät aiheuta vaaraa terveydelle.

OECD:n kriteerien mukaan propyleeniglykoli on nopeasti biologisesti hajoavaa (kuva 16). On kuitenkin huomattava, että biohajoavuutta tutkitaan yleensä olosuhteissa, joissa esim. lämpötila, ravinnepitoisuudet ja pH ovat suotuisia mikrobien toiminnalle. Näiden kemikaalien käyttöolosuhteissa maaperän lämpötila on alhainen, mikä vähentää mikrobien toiminnan tehokkuutta.

Pohjavesivaikutuksia on vähennetty vuonna 1989 kiitotien jatkamisen yhteydessä, kun pohjavesialueelle purkaneet sadevesiviemärit on poistettu ja kiitotien pohjoispuoli on savettu pohjavesialueen kohdalta. Myöhemmin saveusta on jatkettu siten, että savettu ja nurmetettu alue ulottuu kiitotien länsipäästä 800 metriä itään. Seurantatulosten perusteella tyyppiyhdisteiden määrä alueen pohjavedessä on laskenut saveuksen rakentamisen, sadevesiviemäroinnin poistamisen ja urean käytön lopettamisen jälkeen.

Lentokoneiden mukana poistuu lentoasema-alueelta vähäinen määrä (noin 5%) käytetystä jäänesto- ja -poistoaineesta. Koneiden lentoreitit eivät kulje Natura-alueen kautta, minkä johdosta koneista tippuvat kemikaalit eivät aiheuta kuormitusta Natura-alueelle.

Kiitotien liukkaudenestoon käytettävät kemikaalit levitetään ruiskuttamalla ajoneuvoista läheltä kiitotien pintaa, mikä vähentää kemikaalipitoisen liuoksen sekoittumista pieninä pisaroina ilmaan. Lentokoneiden laskutelineiden renkaissa on tyyppillisesti urakuviointi, mikä ei vähentää hienojakoisen roiskeen syntyä verrattuna autojen rengaskuivoihin. Suihkumoottorivirtauksen tai potkurililmavirtauksen ei oleteta aiheuttavan merkittävästi kiitotien pinnassa olevien liuosten sumuamista ilmaan. Etäisyys kiitotien keskeltä välialueen, rullaustien ja eteläisen pelastuspalvelutien yli Natura-alueelle on noin 300 metriä. Mikäli kiito- ja rullausteilla syntyy hienojakoisia kemikaalipitoisia pisaroita, voidaan olettaa niiden pääosin laskeutuvan lentoaseman alueelle. Ilman kautta tapahtuva kemikaalipitoisen laskeuma edellyttää luoteis- tai pohjoistuulta.

Vesipäästöjä tarkkaillaan kolmesta pisteestä. Kuormitusta vesiin on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin kappaleessa 4.3.

Mahdollisesti pilaantuneeksi alueeksi epäillään kiitotien pohjoispuolella sijaitsevaa paloharjoitus- aluetta, joka sijaitsee etäällä Natura-alueesta.

Päästöt ilmaan

Lentokoneiden ja lentoaseman maakaluston päästöt ilmaan lasketaan ja raportoidaan vuosittain hakijan kaikkia lentoasemia koskevassa ympäristöraportissa. Lentokoneiden päästöt lasketaan kansainvälisesti määritellylle ns. LTO-syklille (Landing and Take off Cycle). Lasketaan otetaan mukaan lentoonlähdon, laskeutumisen ja niihin liittyvien rullausten aiheuttamat päästöt 3000 jalan (n. 900 m) korkeuteen asti. Finavian maakaluston päästöt lasketaan polttoaineen kulutus- ja kalustotietojen perusteella. Vuonna 2009 lentokoneiden laskennallinen polttoainekulutus oli 1600 t ja maakaluston polttoainekulutus 150 t.

	Hiilimo- noksidi CO	Hiili- vedyt HC	Typeno- ksidit NO ₂	Hiukka- set	Rikkidi- oksidi SO ₂	Hiilidi- oksidi CO ₂
Lentokoneet*						
2009	80	5	16	-	1,5	5 000
2001	112	31	22	-	2,2	7 245
Maakalusto						
2009	2,1	0,7	4,0	0,21	0,005	470
2001	2,5	0,8	2,5	0,20	3,6	289

Kuva 15 Turun lentoaseman liikenteen päästöt ilmaan vv. 2001 ja 2009. *Päästölaskelmissa ei ole mukana sotilasilmailua, helikopterilentoja ja purjelentokoneita.

	2005	2006	2007	2008	2009
Hiilidioksidi, t	810	888	807	778	685
Rikkidioksidi, t	2,6	2,8	2,6	2,5	2,2
Typenoksidit (NO ₂), t	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9
Hiukkaset, t	0,55	0,72	0,63	0,59	0,38

Kuva 16 Lentoaseman alueella olevien lämpökeskusten ja kattilalaitosten yhteispäästöt ilmaan.

Vertailukohtana voidaan pitää Suomen vilkkaimman lentoaseman (Helsinki-Vantaan) lentotoiminnan päästöjen aiheuttamia typpidioksidipitoisuuksia, jotka olivat vuosiarvoina n. 5 µg/m³, vuorokausiarvoina n. 20–30 µg/m³ ja tuntiarvoina n. 50–100 µg/m³. Vastaavasti vilkkaan tieliikenneväylän autoliikenteen aiheuttamat pitoisuudet olivat samansuuruiset ja jopa suuremmat. Turun lentoaseman lentokoneiden päästöjen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat pienemmät johtuen pienemmästä toiminnan volyyminä. Lentokoneiden päästöjen aiheuttamat pitoisuudet voivat muodostua merkittäviksi vain lentoaseman alueella tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Suurimmat pitoisuudet jäävät alle ohje- ja raja-arvojen eivätkä ne erotu vilkkaiden tieliikenneväylien pitoisuuksista.

Melu

Lentokoneliikenteen melua koskevat tiedot on saatu Finavialta. Meluselvitys on päivitetty vuonna 2009 ilma-aluskaluston uudistumisen ja lentoasemalle kaavailtujen uusien toimintojen johdosta. Turun lentoaseman vuoden 2010 tilannetta arvioivan ennusteen kokonaismelualue (Ilmailulaitos A3/96) määräytyy suurimmaksi osaksi sotilasilmailun suihkukoneoperaatioista. Vuosien 2010 ja 2027 siviili liikenteen määrien perusteella arvioidaan sotilasliikenteen lentokonemelun olevan määräävä myös päivitettyssä ennustetilanteessa. Tällä perusteella vuoden 2027 siviili liikenteen ennusteen melualue on yhdistetty 2010 ennusteen kokonaisliikenteen melualueeseen.

Vuoden 2010 kokonais- ja 2027 siviili liikenteen perusteella yhdistetty melualue on esitetty kuvassa 19. Mustalla viivalla esitetty vuoden 2010 ennusteen L_{DEN} 55 dB ylittävä alue ja punaisella vuoden 2027 L_{DEN} 55 dB ylittävä alue. Selvityksen mukaan melualueen laajuus ei tule merkittävästi laajenemaan.

Meluselvityksessä ei ole esitetty luonnonsuojelualueilla sovellettavaa VNP 1995 mukaista meluohjearvoa päiväohjearvoa 45 dB (LAeq) ja yöohjearvoa 40 dB (LAeq). Karttakuvan 17 perusteella voidaan arvioida, että meluohjearvot ylittyvät suurimmalla osalla Natura-alueita.



Kuva 17. Lentokoneliikenteen kokonaisliikenne-ennuste 2027 (raidoitettu punainen) ja kokonaisliikenne-ennuste 2010 (musta viiva). Päivä, ilta ja yömelutaso L_{den} 55dB.

Valaistus

Lentoaseman kiito- ja rullausteiden valot sekä lähestymisvalot on suunnattu ilmaliikenteen tarpeisiin näkymään ylöspäin. Isosuo kohdalla olevalla kiitotie- ja rullaustiealueella ei ole ympäristöön valoa tuottavaa yleisvalaistusta. Valaistut terminaali- ja maaliikennealueet sijaitsevat pääosin erillään Natura-alueesta.

10.2 Turun ja Ruskon osayleiskaavat

Natura-arvioinnissa on käytetty Ruskon kunnan ja Turun kaupungin toimittamia osayleiskaavojen kaavaehdotusvaiheen karttoja kaavamääräyksineen. Tiedostomuotoiset Ruskon ja Turun kaava-kartat yhdistettiin arvioinnissa käytettäväksi maankäyttöaineistoksi. (Liite 1)

Yleiskaavojen suunnittelualue käsittää Turun lentoaseman sekä sitä ympäröiviä alueita Turun kaupungissa ja Ruskon kunnassa. Tavoitteena on laatia Turun lentoaseman ympäristöön osayleiskaava, jossa tutkitaan muutokset liikenneverkkoon, suojelu- ja virkistysalueet sekä uusin työpaikka- ja asuinalueiden sijoittuminen kiitotien pohjois- ja itäpuolelle. Kaava valmistellaan yhtenä kokonaisuutena mutta hyväksytään erikseen kummankin kunnan osalta.

Suunnittelualueen koko Turun kaupungin alueella on 10,3 km². Alue rajoittuu lentoaseman länsi- ja pohjoispuolella kunnanrajaan, pohjoisessa Moisio eteläosiin, idässä E63 –tien ja rautatien itäpuolisiin alueisiin ja etelässä lentoaseman eteläpuolisiin alueisiin.

Suunnittelualueen koko Ruskon kunnan alueella on 7,8 km². Alue rajoittuu idässä Turun kaupungin rajaan, etelässä Raisio kaupungin rajaan, lännessä Ruskonjokeen ja pohjoisessa Kaharintiehen.

Pomponrahkan Natura-alue ei pääosin sisälly laadittavan osayleiskaavan alueelle.

Laaditussa ehdotusvaiheen yleiskaavakartta-aineistossa (liitteet 5 ja 6) ovat Pomponrahkan Natura-alueen kannalta erityisesti huomioon otettavia seuraavat aluevarauksia ja kaavamääräyksiä koskevat merkinnät:

- Pomponrahkan Natura-alueen pohjoisosan soidensuojelualue on SL-luonnonsuojelualue
- Osa Pomponrahkan Natura-alueen itäosasta ja siihen rajoittuva vyöhyke ovat EV/s – erityissuoja-alueita, jolla ei saa suorittaa luonnontilaa muuttavia toimenpiteitä
- Natura-alue rajautuu luoteisnurkassa EV-suojaviheralueeseen
- T –teollisuus- ja varastoalueen kulma ulottuu Natura-alueen rajalle

- Lentoaseman terminaalialueen eteläpuolelta länteen päin suoalueen reunaa ja kiitotien länsiosassa eteläistä pelastuspalvelutietä ja Natura-alueen rajaa myötäävä uusi yhdystie
- Nykyinen lentoasema-alue ja sen pohjoispuoleisia alueita nykyistä laajemmin on merkitty LL-lentoliikenteen alueita
- Lentoaseman luoteispuolelle on merkitty pv-pohjavesialue
- Lentoaseman pohjoispuolelle on merkitty yy/kk –uusi seututie/pääkatu

10.3 Pohjaveden otto

Pomponrahkan koillis- ja pohjoispuolella sijaitsee luode-kaakko –suuntainen Lentoaseman Munitulan ja Antintalon pohjavesialueiden muodostama pohjavesialuekokonaisuus.

Pohjavesialueen muodostava harju on muodostumatyypiltään antikliinen eli vettä ympäristöönsä purkava. Pohjaveden purkautumista on tapahtunut molemmille puolille harjualueella. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista koostuen kerroksittain vaihtelevista hienojakoisista ja karkearakeisista maakerroksista. Rantavoimat ovat kuluttaneet harjun yläosan pois ja kerrostaneet saven ja alkuperäisen harjun päälle soraa ja hiekkaa. Harjukerroksia esiintyy savenalaisina pohjavesialueiden ulkopuolella. Kalliopinnan topografia vaihtelee voimakkaasti ja alueella on runsaasti kallio- ja kalliopalmi. Pohjaveden yläpuolelle nousevat kalliokohoumat toimivat vedenjakajina jakaen alueen useaan erilliseen valuma-alueeseen. Alueella on kolme pohjaveden ottamoa.

Pohjavesialueet ja ottamot on esitetty liitteessä 3.

Lentokentän pohjavesialue

Lentokentän vedenottamosta on lupa ottaa pohjavettä 500 m³/d. Vedenotto on lopetettu elokuussa 2004. Vedenoton lopettamisen jälkeen pohjavesipinta on vedenottamon lähialueella nousunut neljän vuoden aikana (2004-2008) noin 1,5 metriä ja kauempana olevissa havaintopisteissä noin metrin. Nykytilanteessa osa alueella muodostuvasta pohjavedestä saattaa purkautua harjun koillisreunasta. Pääosin pohjavesi purkautuu Pomponrahkan suuntaan, jossa harjukerrokset jatkuvat suon alle. Pomponrahkan alueella voi esiintyä paineellista pohjavettä. Vedenoton lopettaminen Lentokentän vedenottamosta on lisännyt Pomponrahkan suoalueella purkautuvaa vesimäärää merkittävästi.

Munitulan pohjavesialue

Raisio-Naantali vesilaitoksen Härjänruopan vedenottamosta on lupa ottaa pohjavettä 1000 m³/d. Vedenottomäärä oli vuonna 2008 noin 900 m³/d. Lentoaseman kohdalla pohjavesi virtaa pohjavesialueen itäreunalta pääosin koilliseen, jossa pohjavesi purkautuu lentoaseman pohjoispuolelle suoalueelle. Pohjavesialueen puolella pohjavesi virtaa lentoaseman suuntaisesti länteen ja Härjänruopan vedenottamon suuntaan, joka on luontainen pohjaveden purkautumisalue. Lentoaseman eteläpuolelta ja lentoaseman länsipäästä pohjaveden virtaus päättyy Isosuolle ja sen laskuojan suuntaan. Alueella arvioidaan muodostuvan ympäristöhallinnon (Hertta) tietojen mukaan pohjavettä 1500 m³/d. Arviota voidaan pitää muodostumisalueen kokoon nähden suurena. Nykytilanteessa lentoaseman alueella muodostuvaksi pohjavesimääräksi arvioidaan mm. savitiivistysten ja viemäroinnin seurauksena vain noin 11 % sadannasta. Munitulan pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä enintään 1000 m³/d. Pohjaveden otto vähentää pohjaveden purkautumista ympäröiville suoalueille.

Pohjavesialueen pohjoisosissa sijaitsevat peltoalueet voivat lisätä pohjaveden ravinnekuormitusta. Lisäksi alueen eteläosassa mahdollisesti sijaitseva entinen kaatopaikka voi aiheuttaa ravinne- ja haitta-ainekuormitusta pohjaveteen. Pohjaveden virtaussuuntien perusteella näiltä alueilta imeytyvät vedet eivät purkaudu Natura-alueen suuntaan.

Lentoaseman aiheuttamaa kuormitusta ja riskiä pohjavedenlaadulle on käsitelty kappaleessa 3. Merkittävimmän kuormituksen pohjavesille aiheuttavat jäänestossa ja jäänpoistossa käytettävät kemikaalit. Kemikaalit ovat biohajoavia ja niiden kuormitus aiheutuu pääosin niiden happea kuluttavasta vaikutuksesta. Osa kemikaaleista hajoo maaperän vajovesivyöhykkeessä, ennen kul-

keutumista pohjaveteen. Lentoaseman pohjavesitarkkailun perusteella pohjavedessä ei ole näkynyt selkeitä merkkejä lentoasemalla nykyisin käytettävien kemikaalien aiheuttamasta kuormituksesta.

Antintalon pohjavesialue

Ruskon kunnan Antintalon vedenottamosta on lupa ottaa pohjavettä 600 m³/d. Vedenottomäärä oli vuonna 2008 noin 500 m³/d. Pohjavesi virtaa luoteeseen kohti Ruskonjokea. Antintalon pohjavesialue purkaa luonnontilassa pääosin Ruskonjokeen. Vedenotto Antintalon vedenottamolta vähentää luonnollista purkautumista vastaavalla vesimäärällä (vuonna 2008 noin 500 m³/d). Alueella muodostuu arvion mukaan pohjavettä noin 700 m³/d, joten nykyisillä ottomäärillä pohjavesitilanne pysyy tasapainossa, ja osa pohjavedestä purkautuu edelleen Ruskonjokeen. Antintalon pohjavesialueella ja ottamon toiminnalla ei ole yhteyttä Natura-alueeseen.

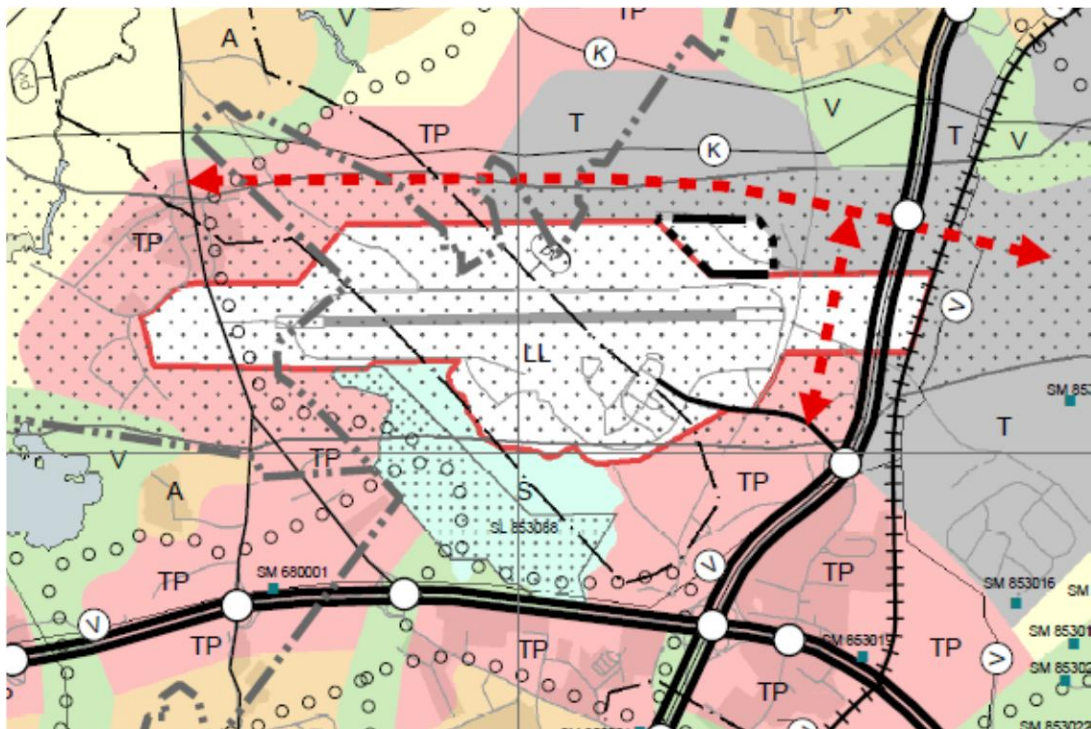
Kylmäsäiliö Oy:n kaivo

Pomponrahkan lounaispuoleiselle pellon ja suon rajalla sijaitsee raskaan liikenteen kaluston asennus- ja huoltotöitä tekevän Kylmäsäiliö Turku Oy:n vedenotto-kaivo, joista vedenottomäärä on enintään 100m³/d.

11. MUUT SUUNNITELMAT , HANKKEET JA TOIMINNAT

11.1 Turun kaupunkiseudun maakuntakaava

Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa (ympäristöministeriön vahvistama 23.8.2004) lentoaseman alue on merkitty lentoliikenteen alueeksi (LL). Alueelle on merkitty tärkeä pohjavesialue (S), jonka suojelumääräyksen mukaan suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on huomioitava pohjaveden suojelu siten, että käyttömahdollisuuksia, laatua ja riittävyttä ei vaaranneta. Vesien suojeluviranomaisille on suunnittelu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kaavaan on merkitty kiitotien suuntainen lentomelualue (L_{DEN} 55 dB), johon suunnittelumääräyksen mukaan ei saa sijoittaa uutta asutusta. Pomponrahkan Natura-alueella suojelumääräyksen mukaan suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla luonnonarvoja turvaavia ja edistäviä. Lentoaseman ympäristö pohjoisessa, lännessä ja kaakossa on kaavassa merkitty työpaikka-alueeksi (TP). Työpaikka-alue sijaitsee osin Pomponrahkan valuma-alueella ja Pomponrahkaan vaikuttavalla pohjavesialueella. Lentoaseman LL -alueeseen ja sen eteläpuolisiin Vahdontien, Ohitustien, Tampereen valtatie, Lentoasemantien ja LL-alueen rajaaman alueen sisäpuolisilla TP-alueilla on suunnittelumääräys, jonka mukaan rakentaminen tulee suunnitella niin, että se ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa merkittävästi muuta Natura 2000-alueen Pomponrahka vesitaloutta. Pomponrahkan alueen läpi on osoitettu ulkoilureitti. Lentoaseman pohjoispuolelle on osoitettu ohjeellinen liikenneyhteystarve, jolla ei ole yhteyttä Natura-alueeseen.



Kuva 18. Ote Turun kaupunkiseudun maakuntakaavakartasta.

Maakuntakaavalla ei ole suoraa maankäytön ohjausvaikutusta vaan se ohjaa yksityiskohtaisempaa kaavoitusta maankäytön suunnittelujärjestelmän mukaisesti. Maakuntakaava on tässä arvioinnissa tausta-aineistona, eikä maakuntakaavaa käsitellä Natura-arvioinnin kohteena.

11.2 Turun yleiskaava 2020

Turun kaupungin valtuuston 29.5.2004 hyväksymässä yleiskaavapäätöksessä (Turun yleiskaava 2020) ollut lentoasema-alue ja sitä ympäröivä alue etelässä luonnonsuojelualue mukaan lukien on Turun hallinto-oikeuden päätöksellä kumottu. Alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

11.3 Lentokentän asemakaava

Lentoaseman eteläpuolella on voimassa oleva Lentokentän asemakaava, joka on vahvistettu kaupunginvaltuustossa 12.6.2006. Asemakaavassa Pomponrahkan Natura-alueella on valtaosa soidensuojelualueohjelman alueesta ja yksityisestä luonnonsuojelualueesta osoitettu luonnonsuojelualueeksi (SL). Natura-alueen lähiympäristö on osoitettu pääasiassa suojaviheralueeksi (EV ja EVs) ja toimistorakennusten ja toimitilarakennusten korttelialue (KT, KTY-1 ja KTY). Lentokentän oikeusvaikutteinen asemakaava on tässä arvioinnissa tausta-aineistona.

11.4 Rasion yleiskaava 2020

Rasion oikeusvaikutteinen osayleiskaava 2020 –alue ulottuu Pomponrahkan Natura-alue rajaukseen. Natura-alueen rajalla on kapea V-virkistys- ja viheralue, jolla ei saa suorittaa olennaisesti maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä tai siihen verrattavaa. Vahdontien itäpuoli on pääosin jo toteutuvaa TKP –tuotannon ja kaupallisten palvelujen aluetta. Oikeusvaikutteinen yleiskaava on tässä arvioinnissa tausta-aineistona.

11.5 Aviatien ja Aerotien alueen hulevesien johtaminen

Lentoaseman alueen vesihuollon rakennussuunnittelun yhteydessä Avia- ja Aerotien alkupään hulevedet on päädytty johtamaan Pomponrahkan suoalueelle. Suunnitelmasta on laadittu Natura-arvioinnin tarveselvitys vuonna 2009.

Teollisuustonttien yhteenlaskettu pinta-ala on 14,0 ha ja katualueiden yhteen laskettu pinta-ala 1,9 ha. Muodostuvat hulevedet voivat sisältää epäpuhtauksia kuten öljyä ja näiden vähentämiseksi hulevedet käsitellään öljynerotuskaivolla ennen suolle johtamista. Öljynerotuskaivolta hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin Natura-alueen suuntaan ja puretaan noin 1 metrin syvyiseen avo-ojaan, joka johtaa edelleen Natura-alueen läpi sen ulkopuolelle.

11.6 Kantatie 41

Pomponrahkan Natura-alueen eteläosa rajautuu kantatiehen 41 (E-18). Keski vuorokausiliikenne (KVL) Pomponrahkan kohdalla on noin 28 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tiehallinnon vuonna 2007 tekemän meluselvityksen mukaan 45 dB yöajan melualue ulottuu Pomponrahkan kohdalla noin 300-600 metrin etäisyydelle tiestä. Päiväajan melutaso on arvioilta 5-10 dB korkeampi. Tie on valaistu. Kevyen liikenteenväylä alittaa kantatien kohdassa, jossa maasto on kallioista eikä alituskohta siten vaikuta Natura-alueeseen. Kantatie otetaan arvioinnissa huomioon yhteisvaikutusten kannalta.

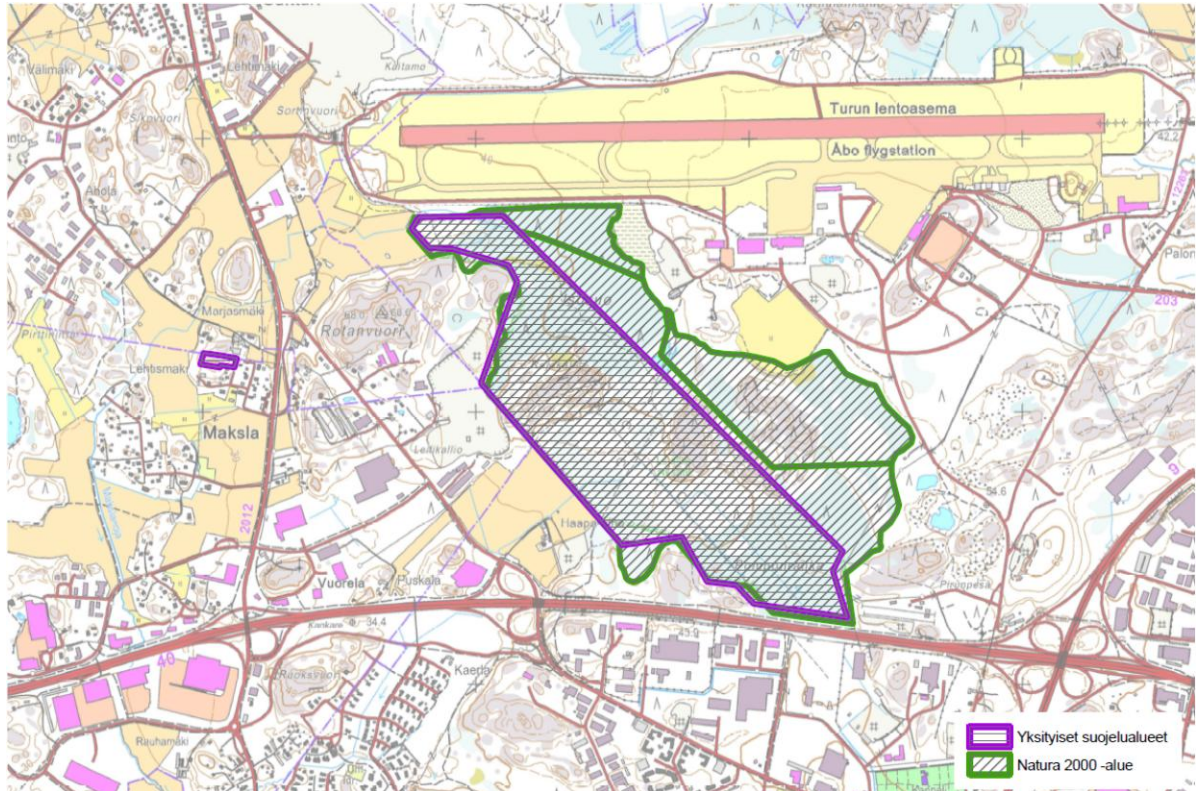
11.7 Maakaasuputki

Gasum Oy:n suunnittelema maakaasuputki sijoittuu suunnitelmien mukaan lentoasema-alueen pohjoispuolelle, eikä sillä ole yhteyttä Natura-alueeseen.

12. POMPONRAHKAN NATURA-ALUE

12.1 Yleistä

Pomponrahkan Natura-alue sijaitsee Turun kaupungin alueella lentoaseman eteläpuolella. Natura-alueen länsiosa rajoittuu Ruskon kunnan ja Raision kaupungin rajoihin.



Kuva 19. Natura-alueen sijainti ja rajat. Violetilla merkitty on perustettu luonnonsuojelualue.

Pomponrahkan Natura-alueen (FI0200061) aluetyyppi on luontodirektiivin mukainen SCI (yhteisön tärkeänä pitämät alueet eli Sites of Community Importance). SCI-alueiden verkostolla varmistetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen suotuisan suojelun tason säilyttäminen ja tarvittaessa ennalleen saattaminen niiden luontaisella levinneisyysalueella.

12.2 Yleiskuvaus

Pomponrahkan niin eläimistöltään kuin kasvistoltaan erittäin edustava sekä suotyypeiltään monipuolinen suoalue kuuluu Saaristo-Suomen kermikeitaisiin. Vallitseva suotyyppi on isovarpu-räme ja suon reunoilla on paikoin sararämettä. Lisäksi alueella tavataan lukuisia muitakin suotyyppisiä kuten tupasvilla-, kangas- ja kuusirämettä, lyhytkortista nevaa, silmäke- ja suursaranevaa sekä luhtakorpea. Pienimuotoisena Pomponrahkalla on lisäksi rimpinevaa, rimpilettoa sekä monenlaisia korpia.

Suokompleksiin liittyy erikoinen saraneva-alue, joka on muodostunut pienen järven umpeenkasvun tuloksena. Järvivaiheeseen liittyvät muutamat järviruokokasvustot. Alueen monipuolisuutta lisäävät lounaisosan laaja koivikkoalue sekä sen ja suon välissä oleva rehevä paju- ja haapavyöhyke kuten myös Rajakallion monipiirteinen kallioalue.

Pomponrahkan alueellisesti suuresti vaihtelevat kosteusolot ja ravinnetalous heijastuvat kasvillisuuden suurena monimuotoisuutena. Alueelta löytyy kuivaa ja karua kalliomännikköä sekä märkää ja karua rahkarämettä ja toisaalta taas lehtokorven kasvillisuutta sekä reheviä ja

märkiä järviruokokasvustoja. Kasvillisuus on kärsinyt ojituksista ja teollisesta toiminnasta. Tavanomaisen kasviston lisäksi alueella tavataan punakämmekkää, hoikkavillaa ja vaaleasaraa.

Pomponrahkan sammallajisto on hyvin edustava. Alueen soilta ja metsistä on löydetty yli puolet koko Suomen rahkasammalista. Tavanomaisempien lajien, kuten aaparahkasammal, haparahkasammal ja kuljurahkasammal lisäksi alueella tavataan harvinaiset rannikkorahkasammal, käyrälehtirahkasammal ja kirjorahkasammal. Muita alueella tavattavia Varsinais-Suomessa uhanalaisia sammalia ovat kairasammal, kultasirppisammal ja lettokilpisammal. Alueella esiintyy myös harvinaisia ja uhanalaisia maksasammalia kuten luhtaliuskasammal, rahkapaanusammal ja viiksisammal.

Pomponrahkalla pesii noin kolmekymmentä lintulajia. Lajisto koostuu pääasiassa havumetsien tavallisista lajeista, mutta myös lehtimetsien lajistoa esiintyy alueen koivikoissa. Linnustoon kuuluvat mm. harmaapäätikka, kangaskiuru, kehrääjä, idänuunilintu, kuhankeittäjä, kultarinta, mustapääkerttu, sirittäjä, pohjansirkku ja lehtokurppa.

Selkärangaton eläinlajisto on poikkeuksellisen monipuolinen ja lajirikas ja alueella tavataan lukuisia harvinaisia lajeja. Varsinkin hämähäkkilajisto on edustava etenkin suon eteläosassa. Hämähäkkilajeja on löydetty melko pieneltä alueelta noin 250 lajia eli noin 40 prosenttia koko Suomen lajimäärästä. Syyksi suureen lajimäärään, jollaista ei tunneta miltään muulta suoalueelta koko Suomessa, pidetään Pomponrahkan poikkeuksellisen mosaikkimaista rakennetta.

Monet harvinaiset ja muualla vähälukuisina esiintyvät lajit ovat täällä runsaita. Kosteikkovarpuhämähäkki on lajeista harvinaisin ja uhanalaisin. Sitä tavataan vain kahdella muulla paikalla Suomessa. Juoksuhämähäkkilajit *Pardosa hyperborea* ja *Tricca alpigena*, kivikkohämähäkkilaji *Gnaphosa microps*, pallohämähäkkilaji *Robertus lyrifer*, riippuhämähäkkilaji *Sisicus apertus* ja ristihämähäkkilaji *Nuctenea silvicultrix* ovat pohjoisia suolajeja, joille Pomponrahka on lounaisin esiintymisalue Suomessa. Kivikkohämähäkkilaji *Zelotes longipes* on tyypillinen saaristolaji, jonka ainoa sisämaan esiintymispaikka on Pomponrahka. Ruovikossa elävälle hyppymämähäkille, *Marpissa pomatia*, Pomponrahka on myös ainoa sisämaan esiintymispaikka, sillä normaalisti se elää merenlahtien ruovikoissa. Lisäksi tavataan kymmenkunta muuta lajia, joitten lähes ainoa esiintymispaikka on Pomponrahka. Suolla tavataan myös muutama harvinainen ludelaji mm. rämelude, ruoppakirppulude ja äkälude.

Perhoslajistossa tavataan monia levinneisyydeltään pohjoisia ja itäisiä lajeja. Karjalanallaskehrääjä on Pomponrahkan harvinaisin suurperhoslaji. Muita harvinaisia lajeja ovat haapatyttöperhonen, rämeperhömittari ja herttakangasyökkönen. Lisäksi alueella tavataan monia sellaisia lajeja, joita Turun seudulla ei muualla esiinny.

Monimuotoisuutensa vuoksi Pomponrahka on erinomainen tutkimusalue. Alueella on myös luontopolku.

12.3 Suojelutilanne

Pomponrahkan 135 hehtaarin suuruudesta Natura-alueesta 73 hehtaaria kuuluu soidensuojeluohejelmaan (SSO020044). Turun kaupungin omistama 76 hehtaarin suuruinen alue on suojeltu rauhoitus päätöksellä (YSA022287) ja se on seutukaavassa osoitettu suojelualueeksi. Loppuosa suosta on valtion omistuksessa ja sen suojelu tullaan toteuttamaan luonnonsuojelulla sekä maankäyttö- ja rakennuslailla. Natura-alueen rajausta on valtioneuvoston 22.1.2004 tekemän päätöksen mukainen.

12.4 Suon ja sen lähialueen maankäytön historia

Pomponrahkan luonnontilaisuus on voimakkaasti heikentynyt. Tämän vuoksi on pyritty vanhojen kartta- ja ilmakeu-aineistojen perusteella hahmottamaan suon alkuperäistä tilaa ja siihen vaikuttaneita sekä ylläpitäneitä ympäristöolosuhteita.

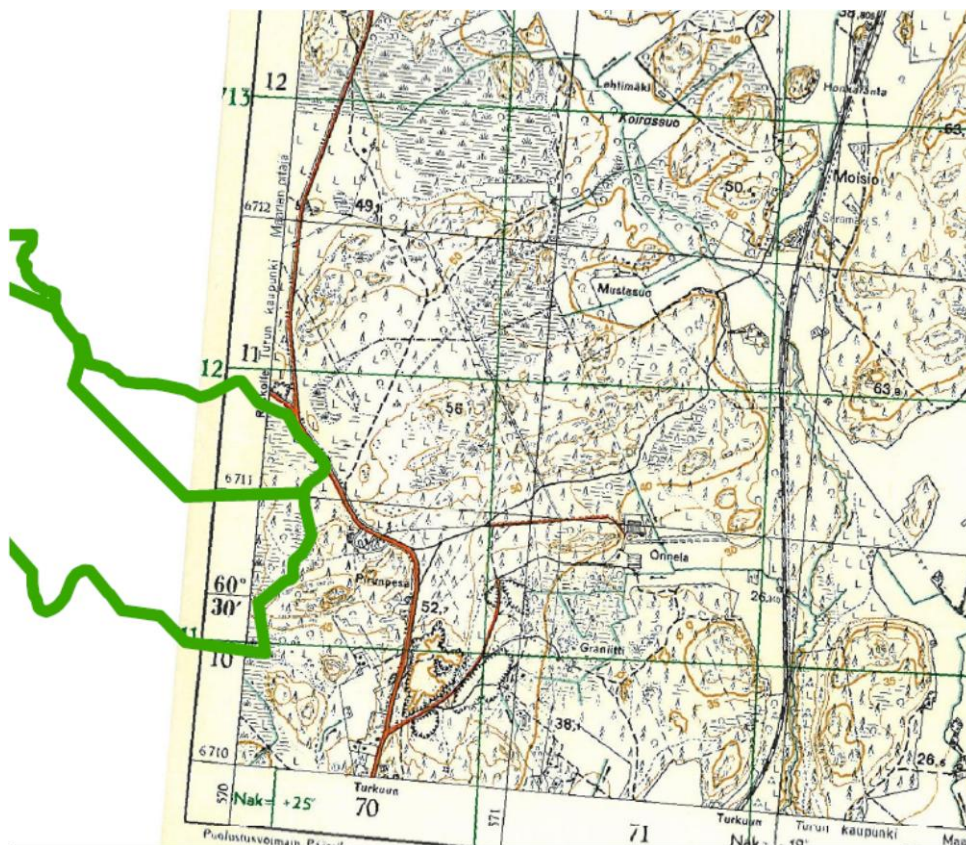
Topografikartta 1948 ja peruskartta 1952

Topografikartasta vuodelta 1948 sekä peruskartasta vuodelta 1952 voidaan tulkita ympäristön ja maankäytön tilaa ennen lentoaseman rakentamista ja kentän rakentamisen alkuvaiheessa.

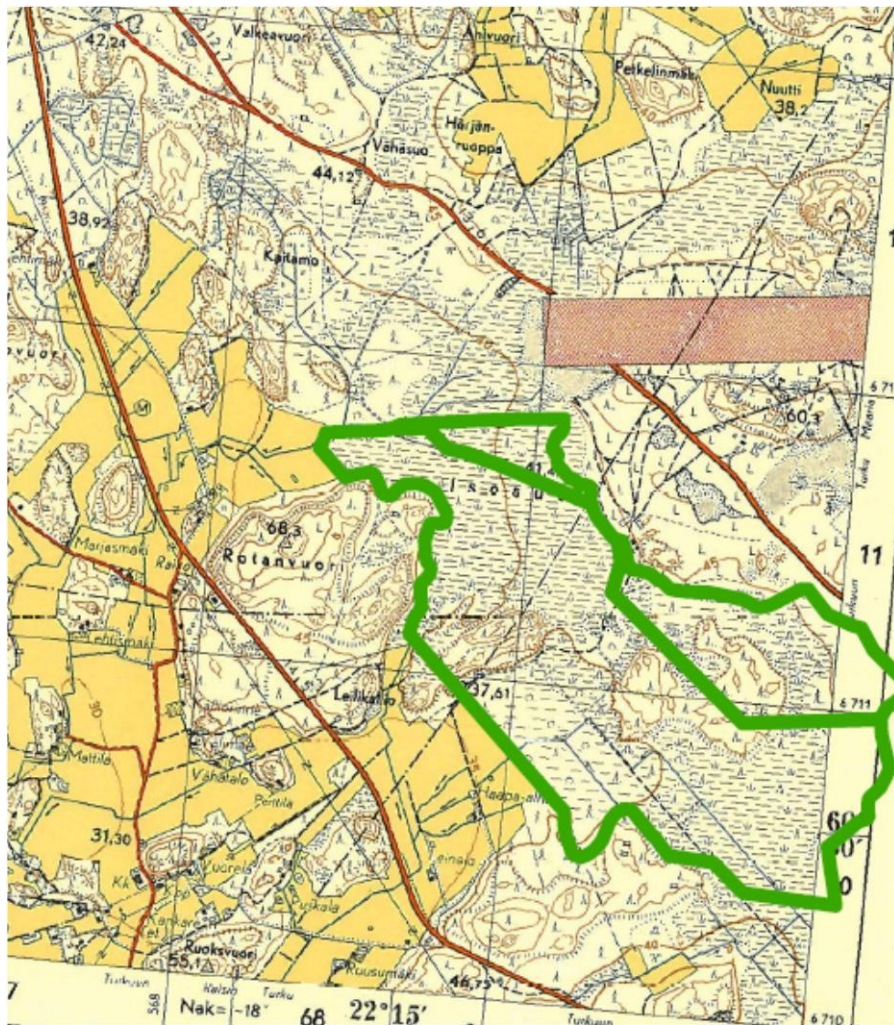
Nykyisen Vahdontien ja Turku-Toijala –radan välisellä suo- ja metsäalueella sijaitseva Isosuo ja Pomponrahkan alue rajautuvat itäosassa luontaisesti, mutta Haapa-alhon ja Rotanvuoren pohjoispuolella suoalue rajautuu viljelyksiin. Harjualueen pohjoispuolella on useita suoalueita ja Isosuo on ulottunut harjualueen poikki sen pohjoispuolelle, jossa suon ja pellon rajalla Härjänruopan alueella on sijainnut suuri lähde ja siitä pohjoiseen päin alkunsa saanut vesiuoma. Kangasmaasto Isosuon itäpuolella on ollut hakkuuaukeata ja kankaan kautta Ruskon suuntaan johtava, tuolloin todennäköisesti kapeahko sorapintainen tie, on läpäissyt Isosuon pohjoisosan nykyisen kiitotien kohdalla. Harjulla on ollut maa-ainesten ottoa. Alun perin kiitotie on ulottunut noin puoleen väliin Isosuota. Etelässä suo on ulottunut selkeästi Pirunpesän eteläpuolelle. Isosuolta nykyisen lentoasema-alueen kohdalta ja eteläpuolelta on johtanut alun perin mahdollisesti luonnollisia, mutta mahdollisesti osin kaivettuja vesiuomia länteen kohti alempana sijaitsevaa suon laitaosaa. Alkunsa uomat ovat todennäköisesti saaneet harjun pohjavettä suolle purkaneista lähteistä. Isosuon eteläosasta on suolta laskenut Leilikallion sivuitse etelään.

Isosuo ja Pomponrahka ovat olleet selvästi erillisiä suokokonaisuuksia, joita erottivat kalliomäet sekä puustoisempi, ilmeisesti kuivempi välialue. Suoalueiden välissä on sijainnut metsäisempi muuta suoaluetta alavampi maasto, joka jatkuu lounaaseen peltomaana.

Pomponrahkan nykyisin kaakko-luode –suunnassa läpäisevä valtaoja esiintyy jo vuoden 1952 kartassa (ilmakuvaus v. 1949), mutta ovat mahdollisesti jo vanhempaa perua. Karttatiedon perusteella vedet Pomponrahkalta ovat virranneet sekä Haapa-alhon kautta länteen että etelään, jonne suon pinta myös laskee. Haapa-alhon peltoalueella on luonnollisen näköisten vesiuomien perusteella ollut lähteitä.



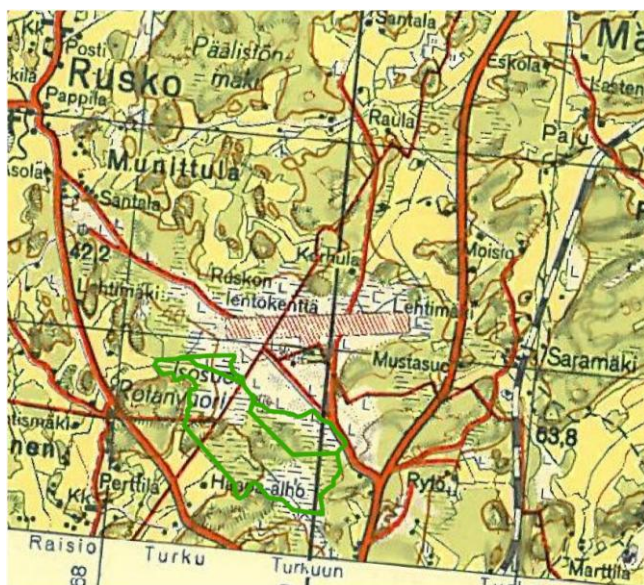
Kuva 20 Ote topografikartasta 1948. Tilanne ennen kiitotien rakentamista lentoasema-alueen itäpäässä. Natura-rajaus lisätty.



Kuva 21. Ote peruskartasta 1952, jolloin tulevan kiitotien paikka oli tiedossa. Natura-rajaus lisätty.

Topografikartta 1955

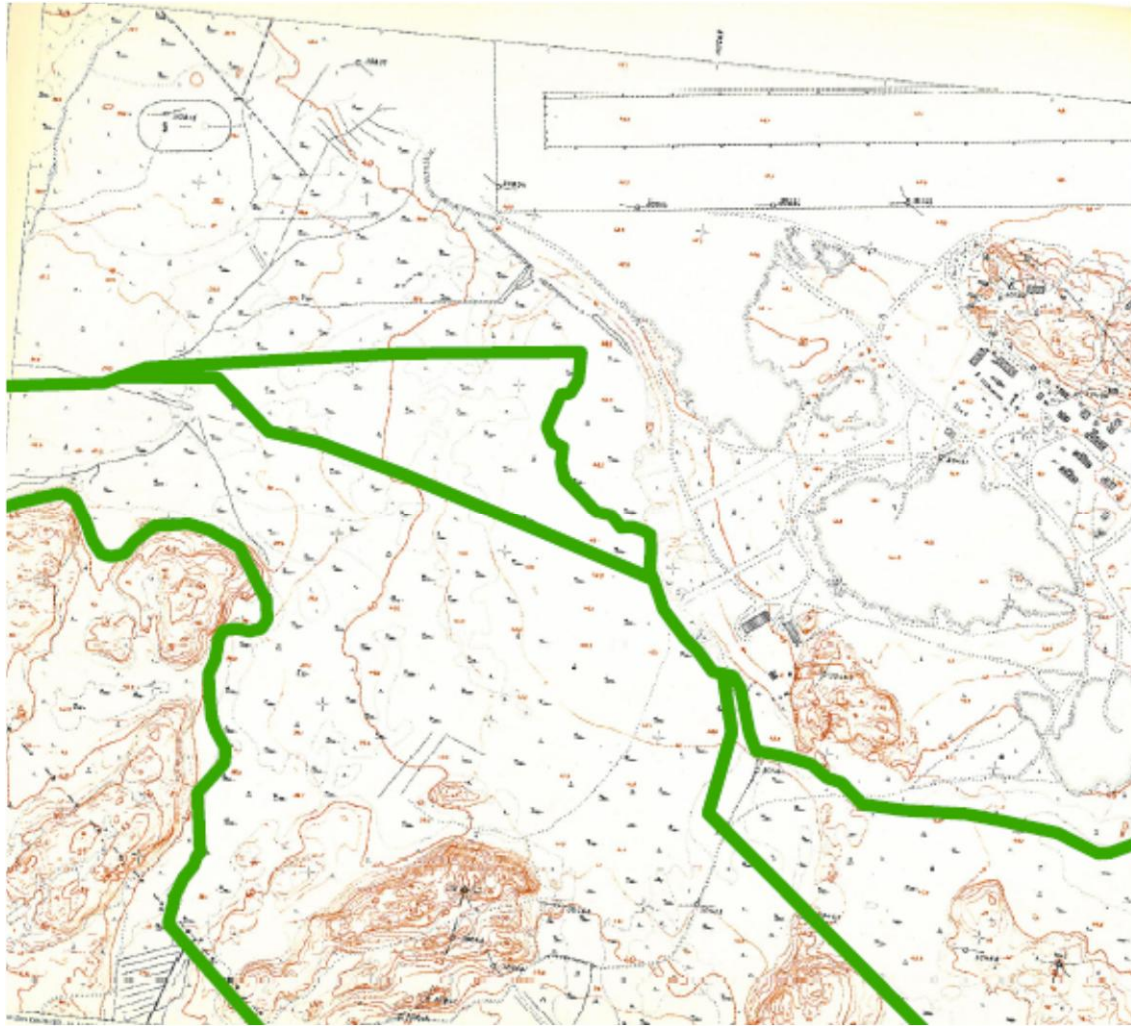
Lentoaseman ja radan väliin on rakennettu uusi Tampereen suuntaan johtava maantie.



Kuva 22. Ote topografikartasta 1955. Natura-rajaus lisätty.

Kantakartta 1961

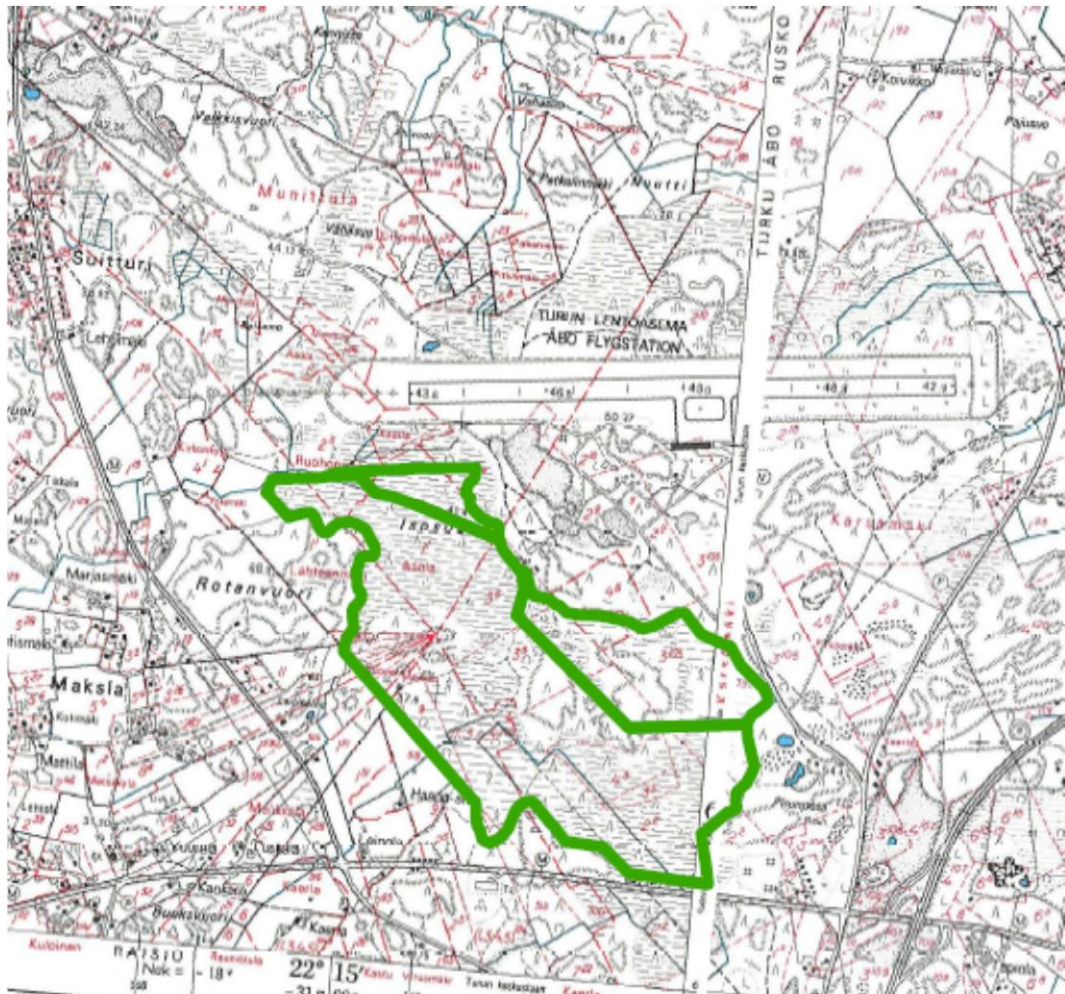
Turun kaupungin kantakartan 1:5 000 mukaan kiitotien eteläpuolella on kaivettu maata ja kiitotie on rakennettu täyttömaalle suon päälle. Isosuon koillisesta virtaavat ojat ovat mahdollisesti osin luonnonuomia ja osin oikaistuja tai kaivettuja. Kaakko-luode -suuntainen oja on kaivettu. Suolla on polkuja ja suon reunaan johtaa ajouria. Maanottoalueen kohdalla harjun luonnollisessa reu-
nassa on voinut olla rantamuodostumia, mutta on osin täyttömaata.



Kuva 23. Ote kantakartasta 1:5 000 vuodelta 1961. Kiitotien länsipää.

Peruskartta 1968

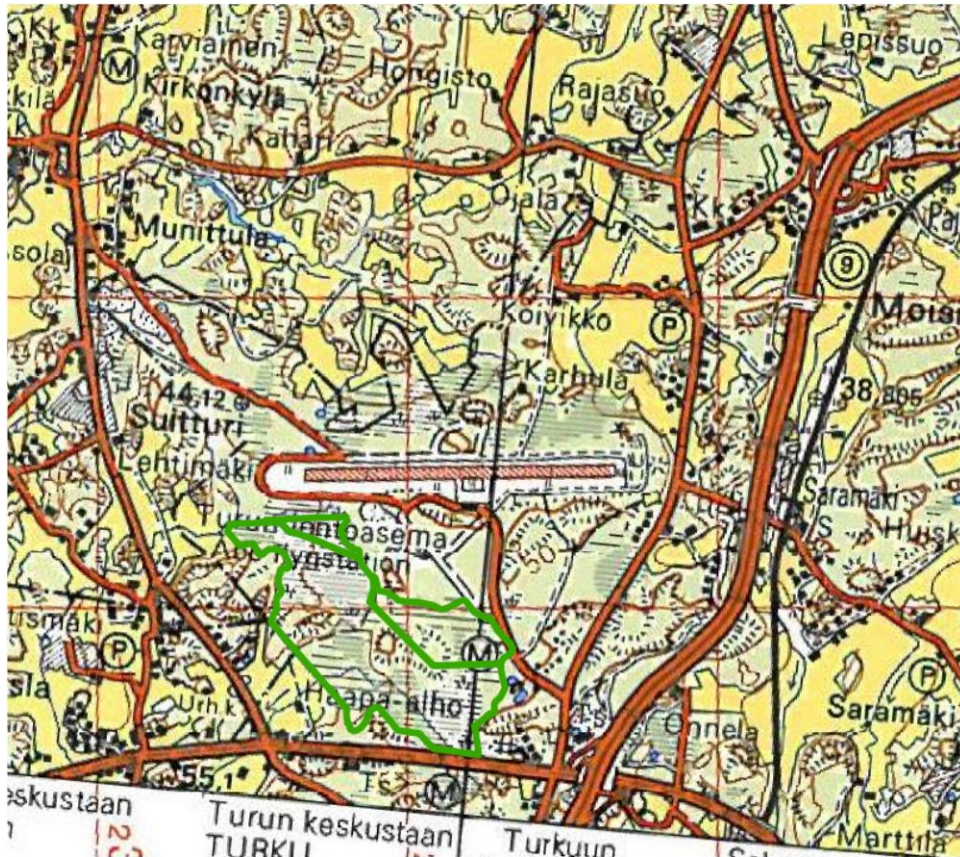
Vuoden 1968 peruskartassa esiintyy Pomponrahkan eteläosan läpi rakennettu kantatie, mutta suoalue sen eteläpuolella on rakentamaton. Kiihtotie ja sen jatke ulottuvat Isosuon poikki. Suon ojitus ja lähialueen maankäyttö eivät ole oleellisesti muuttuneet. Kiihtotien pohjoispuoleisella suolla on pohjavettä purkavia lähteitä ja ilmeisesti niistä alkavia ojia. Haapa-Alhon peltojen ojat ovat hävinneet mahdollisesti lähteiden kuivumisen tai salaojituksen seurauksena. Tampereen suuntaan johtava moottoritie on rakennettu Turku-Tampere –radan länsipuolelle.



Kuva 24. Ote peruskartasta v. 1968. Natura-rajaus lisätty.

Topografikartta 1971

Munittulan kautta Ruskoon johtava tie kiertää kiitotien eteläpuolta ja länsipuolitse. Tampereen suuntaan johtavan tien ja radan väliin on rakennettu moottoritie.



Kuva 25. Ote topografikartasta v. 1971. Natura-rajaus lisätty.

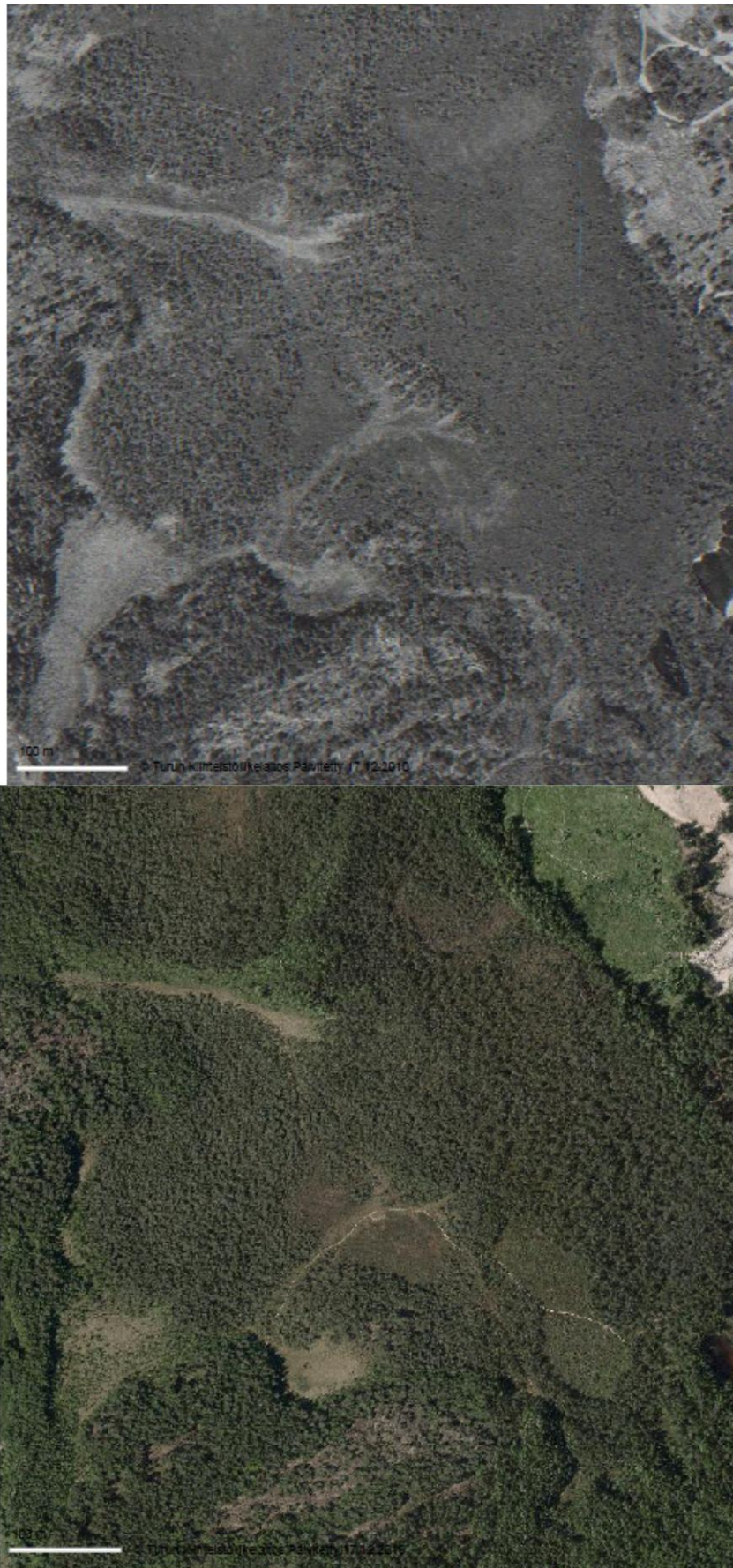
Ilmakuvat 1973, 1976, 1986 ja 2010

1970 -luvun ilmakuvissa näkyy suon eteläosan laidoille kantatien molemmin puolin alkanut maankäytön muutos. Isosuo lentoaseman puoleisella reunalla on suolle ilmeisesti paikoin ajettu täyttömaata. Isosuo itäreunalla on myös vedellä täytynyt hiekkakuoppa, joka näkyy myös vuoden 2010 ilmakuvissa. 1970-luvun kuvissa voidaan Pomponrahkan eteläosasta erottaa keidas-suolle tyypillisiä rakenteita.

Vertaamalla vuosien 1973 ja 2010 ilmakuvia (<http://opaskartta.turku.fi/>) voidaan havaita suon puuston selvästi lisääntyneen sekä metsäisen alueen että puuston koon osalta.

Yhteenveto

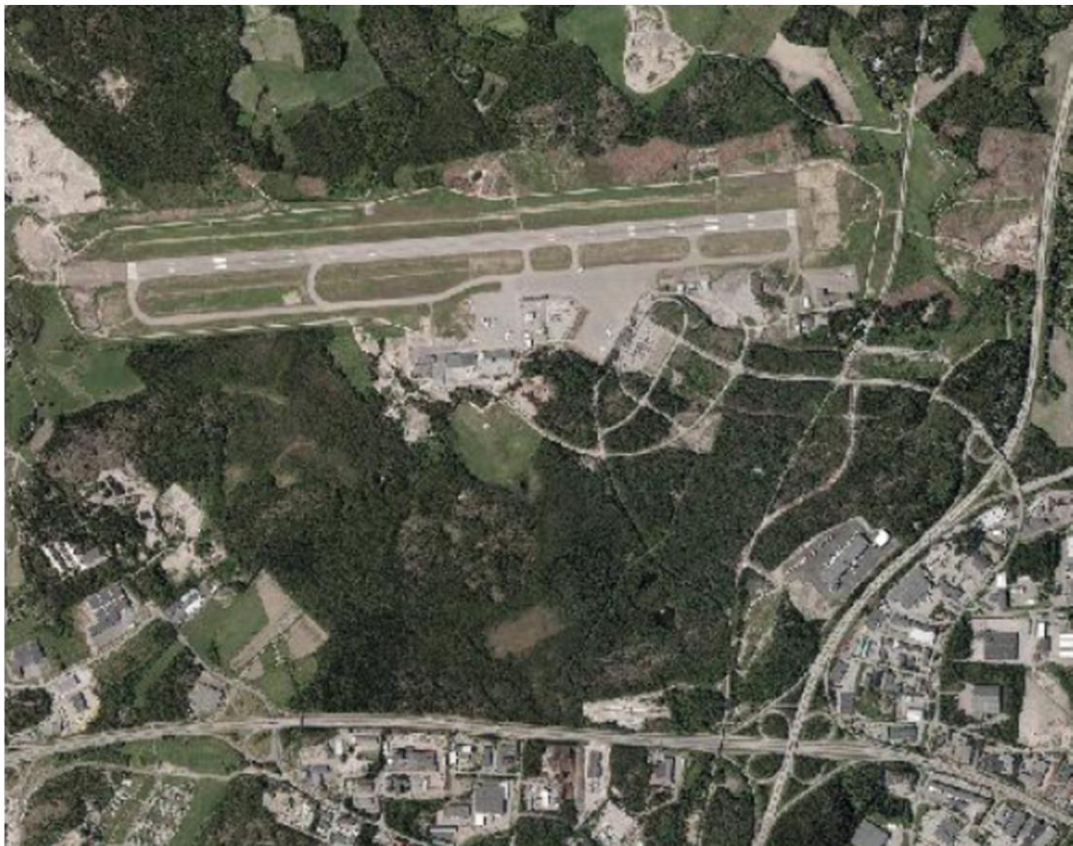
Isosuo ja sen eteläosa Pomponrahka ovat alun perin olleet osa Ruskonjoen itäpuoleisella monimuotoista metsä- ja suoaluetta. Turun vähitellen laajentunut lentoasema on sijoitettu suhteellisen tasaiselle ja helposti rakennettavissa olevaan harjumaastoon. Turun kaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen kasvu on tuonut Pomponrahkan alueelle ja tuntumaan lisää liikenneväyliä ja työpaikka-alueita. Liikennealueet ja maankäyttö ovat vähitellen johtaneet Pomponrahkan käsittävän suoalueen ekologiseen eristymiseen muista suo- ja metsäalueista.



Kuva 26. Isosuon ydinaluetta 1973 ja 2010.



Kuva 27. Ilmakuva v. 1976.



Kuva 28. Ilmakuva vuodelta 2010 kattaa Natura- ja lentoasema-alueet.

12.5 Pomponrahkan suoluonnon ominaispiirteitä

12.5.1 Yleistä keidassoiden rakenteesta ja luonnonolosuhteista

Keidassuo eli kohosuo tai kermikeidas on suoyhdistymätyyppi, jossa suon keskusta on sen reunaisia (laiteita) ja ympäröivää kivennäismaata korkeammalla. Suomessa keidassoita on pääasiassa Etelä-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla.

Tyypillisen keidassuon keskusta kohoaa pohjavesien vaikutuspiirissä olevan laitteen yläpuolelle. Ero voi olla jopa 2-3 metrin luokkaa. Keidassuon keskusta saa vettä ja ravinteita vain sateesta, mutta laitteet myös kivennäismaalta. Keidassuo on siksi olemukseltaan karu ja vähäravinteinen (ombrotrofinen). Keidassuon keskusta eli tasanne on pääasiassa nevaa. Keskustaa ympäröi reunalaisu, joka on kuivahkoa rämettä.

Paksuturpeinen (3-6 metriä) suon keskusta on tyypillisten suokasvien kasvupaikka. Sen kasvillisuutta luonnehtii kolme ekologista ominaisuutta: rämeisyys, nevaisuus ja lettoisuus. Rämeisyyttä on parhaimmillaan mäntyjen luonnehtima varpuinen mätäskasvillisuus. Nevaisuuden tuntee puuttomista saramaisten kasvien vallitsemista rimp- ja välipinnoista. Lettoisuus on saman näköistä kasvillisuutta runsasravinteisella suolla.

Keidassuon keskustaan kuuluvat suon pienmuodot. Märkiä painanteita nimitetään kuljuiksi ja niihin saattaa muodostua pieniä lampia. Rämemättäät eli kermit erottavat kuljut toisistaan. Kermit ja kuljut esiintyvät kohtisuoraan veden virtaussuuntaa vastaan. Allikko on kohosuolla oleva avo-
vetinen vesiallas, kooltaan muutamasta metrillä aina sataan metriin.

Keidassuon reunalla saattaa olla korpisuutta, jonka aiheuttaa tavallisesti ohutturpeisuus. Korpi-
kasvillisuus saa tällöin ravinteita suoraan kivennäismaasta. Luhtaisuutta synnyttävät liikkuvat tulvavedet ja suosivat ranta- ja vesikasvien esiintymistä. Kolmas reunavaikutuksen muoto on lähteisyys. Sitä synnyttää kivennäismaasta pulppuava pohjavesi. Lähteet voivat olla selvärajaisina suon reunalla, mutta tavallisimmin lähdevesi sekoittuu muuhun suoveteen ja aiheuttaa lisäpiirteiden suon kasvillisuuteen.

Pomponrahkan suotyypeiltään monipuolinen suoalue kuuluu Saaristo-Suomen kermikeitaisiin. Suuret keidassuot ovat laakiokeitaita. Laakiokeidassoiden keskusta on tasainen. Korkeusero kermin ja kuljun välillä on vähäinen ja suon tasaisuudesta johtuen ne muodostavat suuntausta vaikka olevan epämääräisen verkon. Keskusta on tavallisesti puuton, reunalaisu on jyrkkä ja laide märkä, nevaa, nevarämettä tai korpea.

Keidassuon ombrotrofisuus näkyy paljon elektrolyyttejä tarvitsevien kasvien vähäisyytenä, vaatimattomampia lajeja on sen sijaan runsaasti. Niihin kuuluvat muun muassa erilaiset varvut, jotkin sarat, suopursu sekä rahkasammal. Keidassoiden mättäillä saattaa kasvaa jäkälää. Kermeillä voi kasvaa puita ja muuta rämekasvillisuutta, kuljuissa on rahkasammalta ja usein myös saroja. Ns. ruoppakuljuissa ei ole kasvillisuutta, vaan niitä peittää lahonnut rahkaturve eli ruoppa.

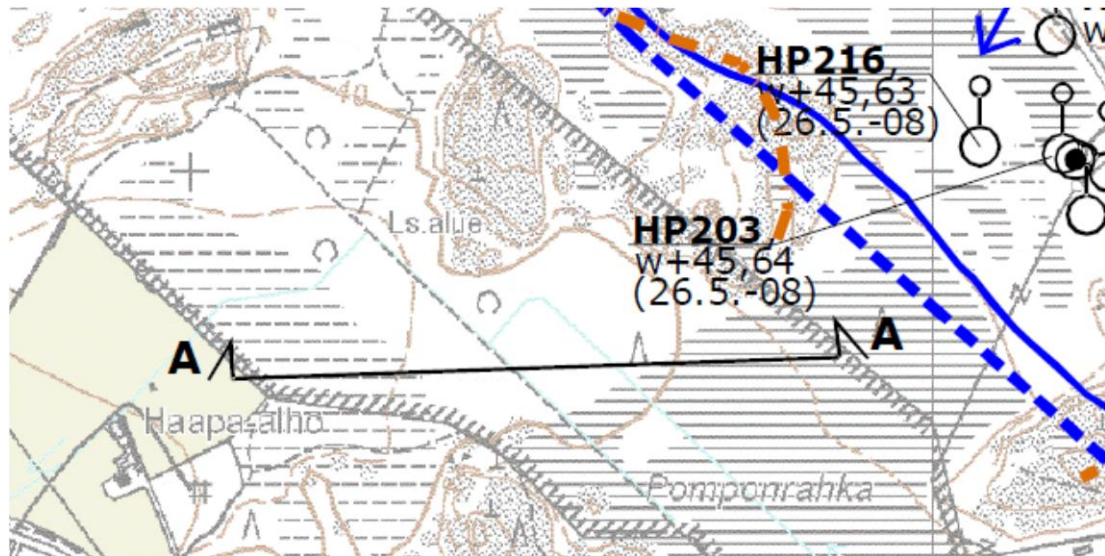
12.5.2 Maaperäolosuhteet ja topografia

Natura-alueen suolla on vaihtelevan paksuiset turvekerrostumat. Turpeen alla on savea ja silttiä, jotka muodostavat suon pohjan. Suo rajautuu idässä ja koillisessa suota korkeammalla sijaitsevaan harjumuodostumaan, joka on pääosin hiekkaa. Harjumuodostuma jatkuu osin suon alle. Natura-alueen keskellä ja länsi-luoteispuolella on kallioisia mäkiä.

Pomponrahkalla on näkyvissä alkuasteellaan oleva kohosuon kehitys. Kohosuon tyypillinen rakenne ei kuitenkaan tule selvästi esille, koska turvekerroksen paksuus on vain noin 4 m.

Pomponrahka-Isosuon alue viettää vähitellen koillisesta lounaaseen. Kallioihin ja harjumaastoon rajoittuvan Pomponrahkan koillisosan pinta ulottuu yli 45 m korkeuteen, Isosuon ja Pomponrahkan keskiosat sijaitsevat noin 40 metrin korkeudella ja läntisimmiltä osiltaan Natura-alueen pinta

noin 36-37 metrin korkeudella merenpinnasta. Alavimmalla Isosuo ja Pomponrahkan välisellä alueella turvekerros on ohut ja maaperä on silttiä ja savea, minkä alla on hyvin johtavia hiekkakerrostumia. Maaperäpoikkileikkauksen (liite 2) perusteella voidaan olettaa että suon alaiset hyvin vettä johtavat hiekkakerrokset ulottuvat laajalle, voivat olla useammassa kerroksessa ja sijaita useiden metrien syvyydessä.



Kuva 29. Liitteessä 2 esitetyn maaperäprofiilin linja. Suon ja maan pinta laskee kohti läntää, jossa ei ole paksua turvekerrosta. Haapa-Alhon pelloille aiemmin purkautuneet lähteet ovat saaneet vetensä harjun pohjavettä muodostavasta osasta idästä.

Kallioperä on kiillegneissiiä, joka luetaan emäksisiin kivilajeihin. Rapautuessaan se parantaa maaperän viljavuutta ja fysikaalisia ominaisuuksia, joten alueen perusravinnetila on melko hyvä.

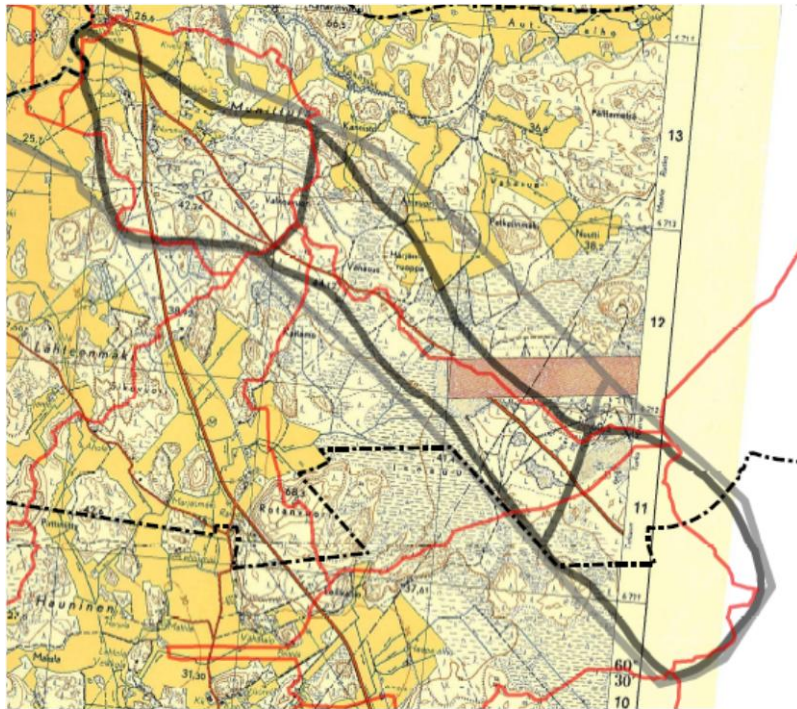
12.5.3 Pomponrahkan vesiolosuhteet

Turun lentoasemalla pitkän ajan (vv. 1971-2000) sadannan keskiarvo on 699 mm. Turun alueella pitkän ajan maa-haihdunta on ollut 300-350 mm/a, mikä on noin 36-50% vuotuisesta sadannasta. Sadanta- ja haihduntatiedot on esitetty tarkemmin luvuissa 3.1 ja 3.2.

Pomponrahka – Isosuo sijaitsee valuma-alueelle, joka idässä rajoittuu Pirunpesän mäkeen sekä Munnittulan ja Lentokentän pohjavesialueet muodostavaan kaakko-luode –suuntaiseen harjualueeseen. Harju muodostaa pintavesien vedenjakajan. Osasta harjualueetta pohjavedet purkautuvat Pomponrahkan – Isosuon suuntaan, joten Pomponrahkan todellinen itäpuoleinen vedenjakaja muodostuu pohjavesialueista ja pohjavesialueiden vedenjakajista. Pohjavesialueet ja arvioinnissa käytetyt pintavesien valuma-alueet on esitetty liitteessä 4.

Munnittulan pohjavesialueen lentoaseman eteläpuoleisella osalla pohjaveden virtaus suuntautuu Natura-alueelle päin. Laskennallisen tarkastelun mukaan lentoaseman eteläpuoleisella alueella muodostuu pohjavettä noin 280 m³/d. Lentoaseman pohjoispuolella pohjavedet virtaavat vedenottamolle, mikä on laskenut pohjaveden pintaa ja vaikuttanut lentoaseman pohjoispuoleisiin soihin. kiitotien alla olevalla pohjavesimuodostuman osalla vedet virtaavat länteen kohti suota. Suon ja kiitotien alaisten vettä hyvin johtavien maakerrosten sijainnista ja pohjavesivirtauksista ei ole maaperätutkimuksiin tai koepumppauksiin perustuvaa tietoa.

Pomponrahkan ja Isosuon muodostama suokokonaisuus on luonnontilassa toiminut itsessäänkin vedenjakajana. Nykytilanteessakin molemmilta osa-alueilta vedet purkautuvat omia reittejään. Pomponrahkan eteläosan suo on luonnontilassa jatkunut nykyisen ohikulkutien eteläpuolelle, mutta käytössä olleiden vanhimpien karttatietojen mukaan eteläosan vedet ovat purkautuneet etelään. Suoaluekokonaisuuden valuma-alueen luonnollinen länsireuna muodostuu ohikulkutien viereisestä kalliialueesta ja Rotanvuoresta.



Kuva 30. Pomponrahkan – Isosuo suhde pohjavesialueeseen ja pintavesien valuma-alueeseen 1950-luvun alussa.

Pomponrahkan ja Isosuo valuma-alueet ovat ihmisen toiminnasta muuttuneet voimakkaasti. Eteläosa rajautuu ohikulkutiehen, minkä johdosta suolle tulee myös ohikulkutien hulevesiä. Suoalueen länsireuna rajoittuu pelto-ojiin. Pohjoisessa Isosuo rajoittuu lentoasema-alueeseen, minkä rakentaminen on supistanut suon valuma-aluetta alkuperäisestä. Lentoasema-alueella on toteutettu hulevesiviemärointi, mistä osa purkautuu Pomponrahkan suuntaan. Vesiataselaskelmissa on otettu viemärointitietojen mukaan huomioon lentoasemavesien todellinen muodostuminen ja purkautuminen.

Pomponrahkan-Isosuo alueelle ei laske luonnontilaisia pintavesiuomia.

Pomponrahkan valuma-alueella sijaitsee useita pintavesilammikoita. Lammikot ovat syntyneet maanoton seurauksena. Turun kaupungin pienvesikartoituksessa v. 1988-90 luetteloitiin Isosuolta kolme räme- tai mäntymetsämaalla sijaitsevaa hiekkapohjaista lammikkoa sekä Lentokentäntien viereltä kaksi mäntymetsämaalla sijaitsevaa hiekkapohjaista lammikkoa. Yksi Isosuo lammikko on hävinnyt maaston muokkauksen johdosta, mutta loput kaksi Natura-alueella sijaitsevaa lammikkoa ovat edelleen maastokartalta ja ilmakuvista selvästi havaittavissa. Lammikoiden vesi on ollut kirkasta, minkä perustella myös Isosuolla sijaitsevien lampien veden voidaan olettaa olevan peräisin pohjavedestä.

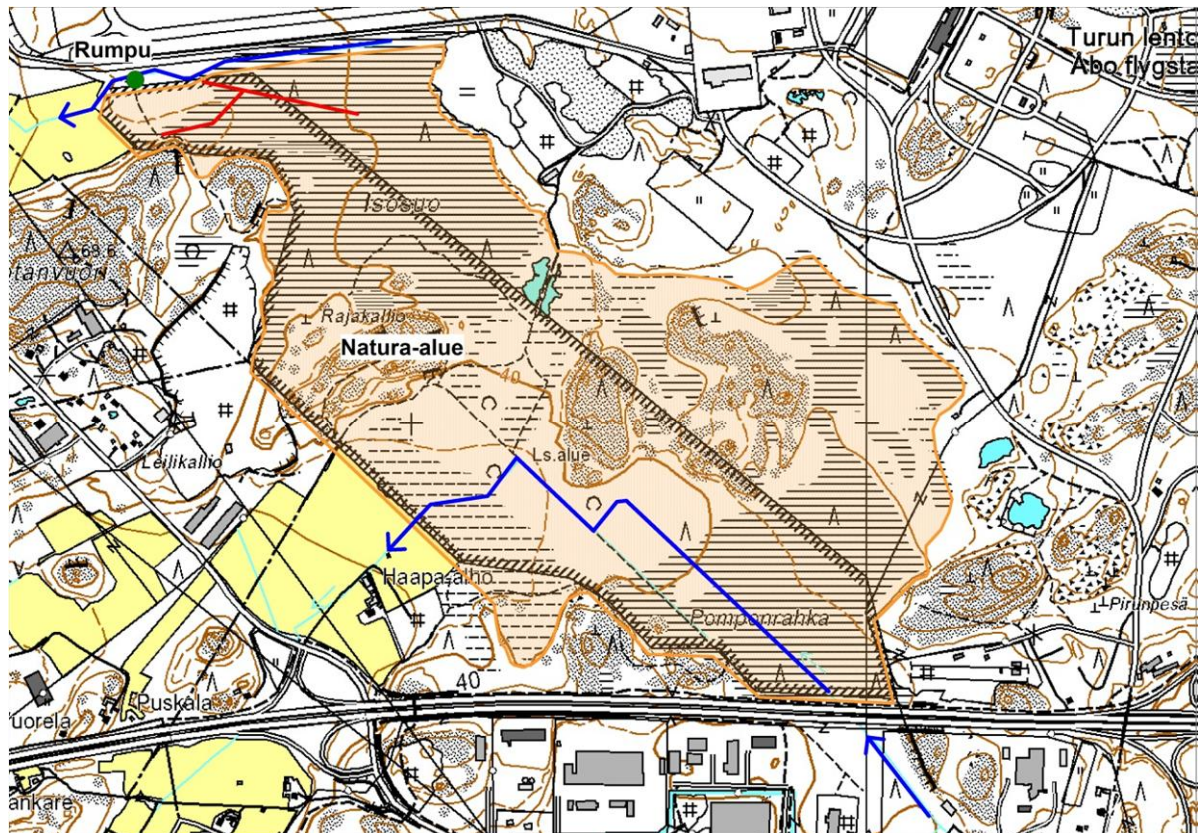
Natura-alueen ja soidensuojelualueen eteläosan muodostamalla Pomponrahkalla on kaakko-luode-suuntainen suon keskialueella sijaitseva kaivettu oja. Oja saa alkunsa ohikulkutien eteläpuolelta Niittymäen teollisuusalueelta sekä laskee suoalueelta Haapa-Alhon kohdalta peltoalueen poikki lounaaseen. Yli kilometrin mittainen oja on kartan ilmakuvaustiedon perusteella kaivettu alun perin ennen vuotta 1949. Maastokäynnillä 2008 oja oli melko runsasvetinen. Oja alittaa ohikulkutien rummussa, jonka kohdalla veden pinta ylettyi maastokäynnin aikana rummun yläreunaan saakka. Suon eteläosassa veden virtaus luoteeseen oli ojan leveydestä johtuen vähäistä, mutta ojan kavennuttua Pomponrahkan suon pohjoispuoleisella kivennäismaalla melko runsasta. Ojan leveys vaihtelee eteläosan 2,5 metrin ja pohjoisosan 0,5 metrin välillä. Ojaan yhtyy suolla sen lounaispuolella sijaitseva samansuuntainen lyhyempi oja. Ei ole selvää, missä määrin oja kuljettaa ohikulkutien eteläpuolen teollisuusalueen vesiä ja missä määrin teollisuusalueen vedet virtaavat etelään. Oja johtaa sinne sataneita ja purkautuvia suovesiä pois ja on alentanut suon pohjavesipinnan tasoa, mikä on kuivattanut suota.

Isosuo pohjoisosassa sijaitsee lentoasema-alueen reunaoja, johon yhtyy Natura-alueella sijaitseva länsi-luode –suuntainen oja. Vuoden 2008 maastokäynnin mukaan oja on profiililtaan erittäin jyrkkä ja se on kaivettu selvästi sitä ympäröivää maanpinnan tasoa alemmaksi; ojan syvyys on paikoitellen jopa 1,5 metriä. Oja on kasvamassa umpeen ja runsaasta sadannasta huolimatta oja oli syyskuun alussa 2008 vähävetinen. Oja johtaa suovesiä pois ja on alentanut suon vesipinnan tasoa, mikä on kuivattanut suota. Oja johtaa suoalueelta peltoalueen kautta länteen ja eteenpäin Makslanjona, mihin myöhemmin yhtyvät eteläiseltä Pomponrahkalta tulevat vedet ja muodostuu Kuninkoja jota pitkin vedet johtuvat mereen. Lentoasema-alueen ja Natura-alueen välissä olevan ojan kaivumassoja on sijoitettu ojan pohjoispuolelle. Natura-alueen pohjoisosassa sijaitsevat muut ojat ovat kasvaneet umpeen eikä niillä ole enää yhteyttä pohjoiseen valtaojaan (lentoasema-alueen reunaoja).

Lentoasema-alueen keskiosan hulevedet johdetaan putkea pitkin lentoaseman reunaojan itäpuolelle. Lentoasema-alueen länsiosan vedet johdetaan avo-ojaa pitkin pois alueelta. Lentoaseman vesiä ei johdeta pohjavesialueelle.

Munittulan ja Lentokentän pohjavesialueiden hiekkamuodostumat jatkuvat Isosuo ja Pomponrahkan alle. Natura-alueen itäpuoleisten pohjavedenkorkeustietojen perusteella pohjavesi Pomponrahkan turve- ja savikerrostuman alla on paineellista ja pohjavettä todennäköisesti purkautuu suohon. Pomponrahkan ja Isosuo alaisten vettä hyvin johtavien kerrosten yhteydestä toisiinsa ei ole pohjatutkimuksiin tai koepumppauksiin perustuvaa tietoa.

Pohjaveden otto on vähentänyt pohjaveden purkautumista suoalueelle, minkä lisäksi lähinnä lentoaseman alueelta pois johdettavat kiito-, rullaustie- ja asematason alueiden hulevedet vähentävät muodostuvan pohjaveden määrää.



Kuva 31. Pomponrahkan Natura-alueen ojaverkosto sekä ojien toiminta. Sinisellä värillä on osoitettu toimivat vesienkulkureitit ja punaisella umpeenkasvaneet ojat. Lentoaseman länsipään hulevedet puretaan merkittyyn purkupisteeseen (rumpu). Keskiosan hulevesien purkupiste muodostaa lentoaseman eteläpuoleisen ojan alkupisteen.

12.5.4 Vesiolosuhteiden merkitys Pomponrahkan suotyypin ja ekologian kannalta

Turun kaupungin ympäristövirasto valmisteli Pomponrahkan soidensuojeluohjelmaan kuuluvan alueen ojien tukkimista ja puuston kaatamista, minkä johdosta suon tila arvioitiin vuonna 1996.

Pomponrahka oli 5 000 vuotta sitten Litorinameren lahti, joka maankohoamisen seurauksena kuroutui merestä ja muuttui järveksi. Järvi alkoi kasvaa umpeen voimakkaan soistumisen seurauksena n. 2000 vuotta sitten. Järvivaiheen jäänteinä esiintyy muutama järviruokokasvusto.

1930-luvulla tehdyissä tutkimuksissa kasvillisuudessa havaittiin paljon lettolajeja. Tuolloin suomaisema avautui paikoin hehtaarien laajuiseen kitukasvuista mäntyä kasvavana ja puuttomana räme- ja neva-yhdistelmänä. Suon reunaosat olivat huomattavasti tämänhetkistä vetisempiä ja rimpisempiä.

Pomponrahka kuuluu Saaristo-Suomen kermikeitaisiin ja se on ainoa tämän suoyhdistymätyypin edustaja mantereella. Suon olosuhteiden kannalta vesiolojen säilyminen on keskeistä. Pomponrahkan Natura-alueella ja sen lähialueella on arviolta 1940-luvulta alkaen tapahtuneet suon ojitus sekä lähialueen maankäytön muutokset ovat muuttaneet alueen vesiolosuhteita, mikä on johtanut suon selvästi havaittuun kuivumiseen, puuston lisääntymiseen sekä muuhun suokasvillisuuden selvään muuttumiseen. Lisäksi suoalueella tai sen tuntumassa on tapahtunut maa-aineksen ottoa ja toisaalta tehty maantäyttöjä. Esimerkiksi vuoden 1993 kartoituksessa yksi merkittävistä avosualueista kartoitettu alue on osittain jäänyt laskuvarjokentän eteläreunan täytön alle.

Vuoden 1996 selvityksessä (koskien Natura-aluetta suppeampaa soidensuojelualuetta) todetaan mm. että:

- Eteläosan avosuo (suursaraneva, suursaranevaräme, lyhytkorsinevaräme) on hyvää vauhtia rämettymässä.
- Lounaisosassa korpimuuttumia, mutta myös ruoho- ja heinäkorpea, jossa selvempää luhtaisuutta.
- Suon pohjoisosan koivuletto on aikaisemmin ollut paljon kosteampi, mutta paikalla on yhä jäljellä rimpisyyttä.
- Pomponrahkan puusto on huomattavasti lisääntynyt pienentäen avosuoluetta. Lisäksi ojien läheisyydessä suokasvillisuus on korvautunut metsäkasvillisuudella sekä kenttä- että pohjakerroksessa. Eli suo on muuttunut turvekankaaksi. Laajimmillaan turvekangas on suon keskivaiheilla etelään jatkuvan ojaverkoston ympärillä.
- Osa aiemmissa Pomponrahkan inventoinneissa turvekankaiksi luokitelluista kuvioista osoittautui turvekerroksen olemattomuuden perusteella kivennäismaaksi, jotka ovat saattaneet olla soistuvaa kangasmetsää, mutta jotka nykyään ovat korkeintaan kausikosteita.

12.5.5 Pomponrahkan vesitalouden ekologinen kokonaiskuva

Pomponrahka sijaitsee noin 40 metrin korkeudella meren pinnasta. Soistuminen on tapahtunut pääasiassa merestä kuroutuneen järven soistuessa, eikä sen vuoksi ole ehtinyt kehittyä kovin selväpiirteiseksi kohosuoksi. Pomponrahkan keskiosa ei ole suon laitaosia korkeammalla vaan suon pinta laskee kohti länttä ja lounasta. Suon rakenteeseen vaikuttaa myös sen sijainti pitkäomaisessa ja kahteen osaan jakautuneessa maastoaltaassa.

Suoyhdistymäkokonaisuuden rakenne ja suoyhdistymätyypit heijastavat yhä suon luonnontilan aikaisia vesi- ja ravinnetaloudellisia olosuhteita. Suon keskiosan turvekerros on paksu. Avosuo on ollut nevaa, jolla märempi sammalikko sekä varpuiset mättäät ovat vuorotelleet. Suon ojituksen alkanut kuivuminen on parantanut varpuisten rämekasvien olosuhteita ja siten muuttanut avosuot rämeeksi ja kangasmaisemmiksi muuttumiksi. Suon keskiosa on pääosin ollut oligotrofista, sadeveden ravinteista riippuvaista eikä siihen ole kohdistunut selvää pohjavesivaikutusta. Laajimmat avosualueet ovat sijainneet Isosuon lounais- ja pohjoisosissa sekä Pomponrahkan keski-, etelä ja koillisosissa, mutta nämä ovat pääosin kuivumisen myötä supistuneet.

Suon pohjoisosan nevaan rajoittuva koivuletto voi ilmentää pohjavesivaikutusta, mikä on tuonut suolle ravinteita tai on peräisin järvivaiheen aikana kertyneestä ravinteisuudesta. Vanhoissa kar-

toissa näkyy myös runsaasti luonnontilaisia tai käsiteltyjä vesiuomia, jotka mahdollisesti ovat saaneet alkunsa suon reunaan tai pohjalle purkautuvista lähteistä. Letolle luonteenomaiset lajit ovat taantuneet.

Pomponrahkan lounaisosan korpimaat ovat ohutturpeisia, siltti- tai savimaalle muodostuneita ravinteisia soita, joiden lounaispuolella maasto on raivattu pelloiksi. Aiemmin tapahtuneet ojitukset ovat kuivattaneet osan korpista korpimuuttumiksi ja ehkäiseet soistumisen etenemisen. Pomponrahkan itään ja koillispuolen kangasmaalle rajoittuvilla osilla pääosin esiintyvä isovarpuräme edustaa vähäravinteista, mutta puustoista suotyyppiä.

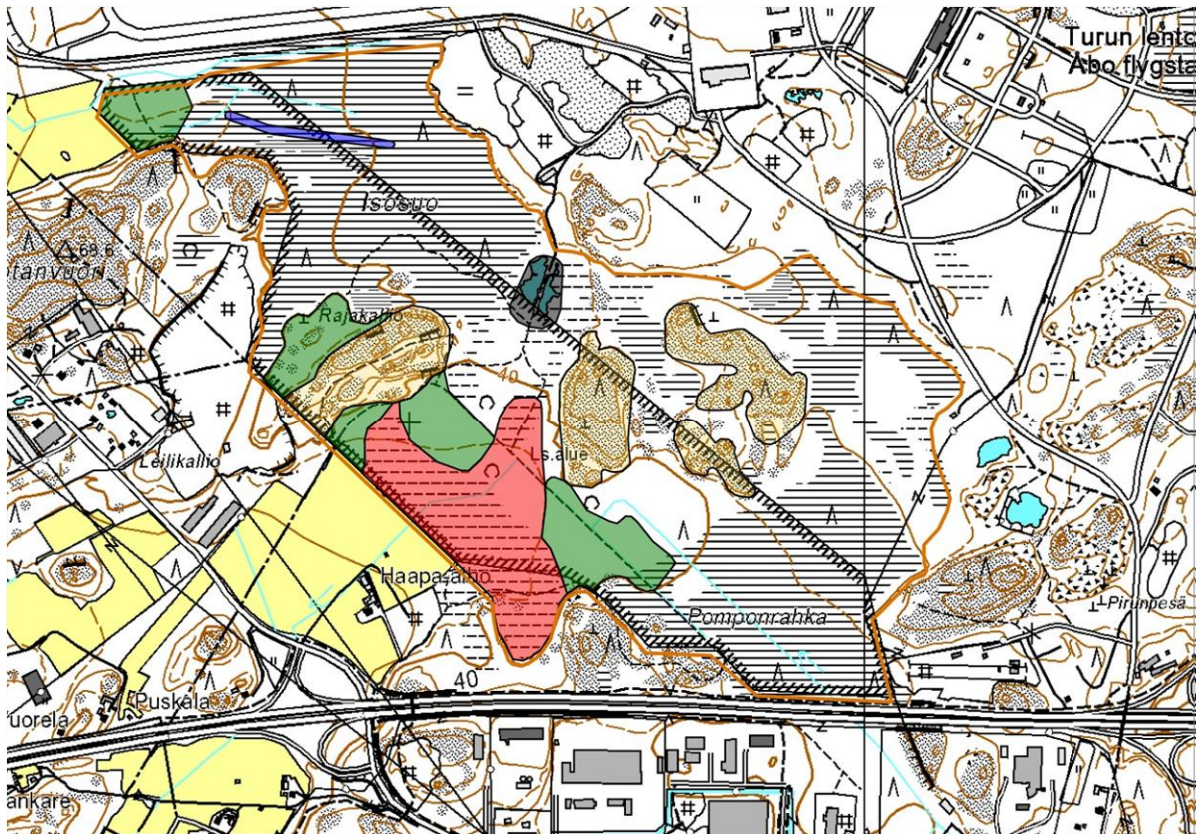
Pomponrahkalle ei ole luhtaisia alueita, joille alueelle tulviva vesi olisi erityisen tärkeä suotyyppiä ylläpitävä tekijä. Pomponrahkan avosualueet ovat ilmeisesti syntyneet avovesialueiden umpeenkasvun seurauksena. Näiden alueiden säilymisen kannalta suon vedenpinnan korkeustaso on keskeinen tekijä. Pohjaveden purkautumisella voi olla merkitystä Isosuon pohjoisosan lettokaistaleeseen. Letto on kuitenkin tyypillisesti märkä, puuton suotyyppi, joten suon nykytila osoittaa suon kuivumista. Suoalueen laitaosien kannalta keskeistä on suon vedenpinnan yleinen taso, mikä määrittää suon kehityskulun suunnan.

Suoalueiden ojitus on laskenut suoveden purkautumistasoa, mutta ennen kaikkea suon keskiosien vedenkorkeutta, minkä lisäksi kuivumiskehitykseen on osaltaan voinut vaikuttaa suolle purkautuvien pohjavesien määrän vähentyminen.

13. VAIKUTUKSET NATURA-LUONTOARVOIHIN: LUONTO-TYYPI

13.1 Yleistä

Arviointi perustuu Valtioneuvoston 22.1.2004 tekemän päätöksen mukaiseen rajaukseen sekä Naturaperustietolomakkeen 27.1.2004 ja Internetissä 10.3.2008 päivättyihin perustietoihin.



Kuva 32. Natura-luontotyyppien esiintyminen Pomponrahkan Natura-alueella (lähde: Lounais-Suomen ympäristökeskus). Vihreä = luonnonmetsät; punainen = puustoiset suot; keltainen = silikaattikalliot; sininen = letot; harmaa = ei luontotyyppiä; muut alueet = keidassuot.

13.2 Keidassuo

13.2.1 Luontotyyppin kuvaus ja arviointinäkökulma

Keidassuo on laaja, yleensä useista eri suotyypeistä koostuva suoyhdistymätyyppi, jota luonnehtii ombrotrofinen, eli sadevedestä saatavien ravinteiden varassa elävä suokasvillisuus yhdistymän keskiosissa. Keidassoiden vedenpinta on yleensä korkeammalla kuin ympäröivä veden pinnan taso. Monivuotisessa kasvillisuudessa suota luonnehtivat värikkäät rahkasammalmättäät, joiden ansiosta suo kasvaa korkeutta. Avovesipintaiset allikot voivat olla keidassoilla tyypillisiä. Suota voidaan pitää luonnontilaisena, mikäli se ylläpitää merkittävän laajalti normaalioloissa turvetta tuottavat ekologiset olosuhteet ja kasvillisuuden.

Soinen luontotyyppi on täysin sidoksissa korkeaan pohjaveden tasoon ja pitkäaikainen pohjaveden alhainen taso aiheuttaa lajistomuutoksia ja luontotyyppi muuttuu tilanteen jatkuessa samantyyppiseksi metsäiseksi luontotyyppi.

Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota suoyhdistymän sisältämien suotyyppien säilymisen ja turpeen muodostumisen kannalta merkittäviin vesi- ja ravinnetalousseikkoihin sekä vesitalou-

delliseen eheyteen. Tarkastelu kohdistuu erityisesti Pomponrahkan suohon sekä sen pintavesivaluma-alueeseen mukaan lukien valuma-alueelle purkavat pohjavesialueet.

13.2.2 Lentoaseman toimintojen vaikutukset

Lentoaseman rakentaminen on peittänyt alkuperäisen Isosuon pohjoisosan ja muuttanut Natura-alueen pohjoisosan muodostavan Isosuon olosuhteita ennen soidensuojelualueen muodostamista ja Natura-ohjelman hyväksymistä. Isosuon pohjoisosan vedet ovat aiemmin karttatiedon perusteella tulkittuna purkautuneet pohjoiseen, minkä perusteella alueen peittyminen ei erityisesti ole vaikuttanut jäljellä olevan Natura-alueeseen sisältyvän suon vesiolosuhteisiin.

Lentoaseman päällystetyt alueet ja hulevesien pois johtaminen vähentävät Munittulan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrää, mikä vähentää suolle mahdollisesti pohjavetenä purkautuvan veden määrää. Isosuon pohjoisosan päälle rakennettu kiito- ja rullaustie ovat peittäneet karttatietojen perusteella arvioiden suon alun perin lähteisimmän osan, mikä edellisen kanssa on vähentänyt pohjaveden purkautumista suolle. Eteläisen Pomponrahkan maaperätietojen perusteella voidaan olettaa, että vettä hyvin johtavat kerrokset ulottuvat suon päälle rakennetun kiitotien alle ja että pohjaveden virtausta voi tapahtua suon alaisissa kerroksissa. Lentoaseman nykyinen toiminta ei aiheuta uusia muutoksia suoalueelle nykyisin purkautuvan pohjaveden määrään. Nykyisten pohjaveden virtaus- ja korkeustietojen perusteella arvioiden lentoaseman toiminta ei merkittävästi vähennä Natura-alueen suuntaan harjasta purkautuvan pohjaveden määrää.

Mikäli uusi rullaustie rakennetaan kiitotien pohjoispuolelle, tulisi se vähentämään muodostuvan pohjaveden määrää nykyisestä. Muutos ei nykyisten virtaamatietojen perusteella kohdistu suoraan Natura-alueen suuntaan purkautuvaan pohjaveteen, mutta voi muuttaa lentoaseman ala- ja eteläpuoleisen pohjavesialueen virtauksen suuntaa, jolloin vaikutus ulottuisi myös Natura-alueelle.

Lentoaseman keskiosan hulevedet johdetaan Natura-alueen viereiseen ojaan. Vedet virtaavat ojaan pitkin pois suoalueelta. Lentoaseman länsiosan hulevedet johdetaan ojaan Natura-alueen länsipään kohdalla. Ojan pohja on suon pintaa selvästi alempana, minkä johdosta oja kuivattaa suota eikä ojasta tapahdu veden imeytymistä ja pidättymistä suohon. Lentoaseman nykyinen toiminta tai sille suunnitellut muutokset eivät aiheuta muutoksia hulevesien johtamiseen.

Lentoaseman hulevesien mukana tulee Natura-alueen viereiseen ojaan lentoasema-alueella käytettäviä kemikaaleja, joita ovat propyleeniglykoli sekä kalium- ja natriumasettaatti. Kemikaalit lisäävät hulevesien kemiallista ja biologista hapenkulutuspotentiaalia, mutta eivät sisällä merkittävässä määrin rehevöittäviä typpi- tai fosforiravinteita. Hulevesissä on kasviravinteena käytettävää kaliumia. Hulevedet eivät imeydy suohon, joten ne eivät vaikuta suon olosuhteisiin. Mikäli lentoasema-alueen hulevesien mukana tulisi suo-ojiin polttoainetta tai öljyä ja mikäli se sitä imeytyisi suohon, toimisi turve öljyä hyvin sitovana materiaalina, joka estäisi öljyn laajemman leviämisen ympäristöön. Lisäksi vesipinnan yläpuolella olevassa turpeessa on hyvät olosuhteet öljyä hajottavalle mikrobitoiminnalle.

Turun seudulle vuonna 2010 tehdyn ilmapäästöjen leviämismallinnuksen mukaan Pomponrahkan alueella typpidioksidin vuosikeskiarvo on 10-15 ug/m³, mikä vastaa Turun ympäristön tavanomaisia arvoja. Ohikulkutien varrella vuosikeskiarvo on 15-20 ug/m³. Monta kertaa vilkkaammin liikennöidyn Helsinki-Vantaa kentän lentotoiminnan vaikutus typpidioksidin pitoisuuteen on n. 5 ug/m³. Edellisen perusteella voidaan arvioida, että lentoliikenteen ilmapäästöt eivät aiheuta merkittävää vaikutusta yleisen seudullisen tason mukaiseen ilman typpidioksiditasoon. Edellisen perusteella voidaan arvioida myös, että lentoliikenteen lisääntyminenkään ei aiheuta seudullisesta ilmanlaadusta merkittävästi poikkeavaa lisäystä eikä siten myös olennaista lisäystä suolle kohdistuvaan typpilaskeumaan.

13.2.3 Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset

Yleiskaavoissa ei uloteta uutta maankäyttöä Natura-alueelle. Yleiskaavoissa ei myöskään osoiteta uutta rakentamista, joka sijoittuisi Pomponrahkan - Isosuon pintavesivaluma-alueille. Yleiskaavat eivät aiheuta muutoksia Natura-alueen pintavesiolosuhteisiin.

Yleiskaava ei aiheuta muutoksia Lentokentän pohjavesialueella tapahtuvaan pohjaveden imeytymiseen eikä sitä kautta suolle mahdollisesti purkautuvan veden määrään.

Munittulan pohjavesialueelle lentoaseman pohjoispuolelle osoitettu työpaikkarakentaminen vähentää pohjaveden muodostumista. Laskennallisen tarkastelun mukaan Härjänruopan ottamon muodostumisalueella pohjaveden muodostuminen vähenee siten, että yleiskaavan mukaisen maankäytön toteuduttua muodostuvan pohjaveden määrä väheneisi noin 400-450 m³/d. Nykyisten pohjaveden korkeutta ja virtauksia koskevan tiedon perusteella maankäytön lisääntyminen ei yksin aiheuta muutoksia Natura-alueen suuntaan virtaavien pohjavesien määrässä. Nykyisen pohjaveden ottamisen jatkuessa pohjaveden pinnan alentuminen ottamon ympäröstössä tulisi todennäköisesti alentamaan pohjaveden pintaa myös lentoaseman eteläpuolella ja siten vähentäisi Natura-alueen suuntaan virtaavaa ja purkautuvaa pohjavettä.

Lentoaseman kiitotien eteläpuolelle osoitetun tieyhteyden tarkka sijainti ja rakentamistapa eivät ole tiedossa. Mikäli tie rakennetaan nykyisen pelastustien paikalle sekä rakenteet ja ojat säilyvät nykyisellään, ei uudesta tiestä aiheudu olennaisia muutoksia Natura-alueen vesitalouteen. Mikäli tie rakennetaan nykyisen tien eteläpuolelle Natura-alueen rajalle kantavan tien rakentaminen voi edellyttää mm. turpeen poistamista tierakenteiden alta kivennäismaahan saakka, mahdollisia pohjanvahvistustoimenpiteitä sekä tiepenkereen kuivana pitämiseksi tarvittavan ojan koko suoosuuden matkalta. Tien rakentaminen pienentäisi tällöin suoaluetta, aiheuttaisi riskin, että pohjavettä purkautuisi ojaan sekä kuivattaisi suota nykyistä etelämpää. Merkittävimpänä vaikutus kohdistuisi suursaranevaräme kuvioon, joka metsittyneisyyden perusteella on jo kärsinyt ojituksen vaikutuksesta.

Ruskon puolella sijaitsevalle Rotanvuorelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T). Alue liittyy jo osittain tasattuun Leilikallioon. Rotanvuoren itäosa sisältyy Natura-alueen pintavaluma-alueeseen. Yleiskaavassa kyseinen alue on osoitettu pääosin suojaviheralueiksi (EV), jolloin Rotanvuoren vesiolosuhteet säilyvät pääosin ennallaan. Mikäli jo louhitun alueen ja kaavan T-alueen hulevedet johdetaan Isosuolle, ei Ruskon puolelle osoitettu uusi maankäyttö heikennä Natura-alueen vesitaloutta.

Kiitotien itäpään kaakkoispuolelle osoitettu toimitilarakennusten alue (K) ei sijaitse samalla valuma-alueella Natura-alueen kanssa eikä pohjaveden muodostumisalueella, joten siellä tapahtuvat vesiolosuhteiden muutokset eivät koske Pomponrahkaa.

13.2.4 Pohjavedenoton vaikutukset

Selvitysalueen pohjavesialueista Munittula ja Lentokentän pohjavesialueet sijaitsevat Natura-alueen valuma-alueella. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on vettä hyvin läpäisevää, minkä johdosta muodostumisalueelle ei sijoitu niiltä alkunsa saavia pintavesiuomia. Pohjavesialueet erottavat vedenjakajina pintavesialueet. Pohjavesimuodostumien rakenne ja virtaussuunnat ja pohjavesitase (muodostuminen, otto ja muu purkautuminen alueelta) vaikuttavat Natura-alueen vesitalouteen.

Härjänruopan vedenottamo

Munittulan pohjavesialueella sijaitsee Härjänruopan pohjavedenottamo. Muodostuvan pohjaveden määrä luonnontilaisena ennen lentoaseman rakentamista on arvioitu noin 1 500 m³/d. Kiitotien viemäröinnin ja lentoasema-alueen savitiivistyksen vuoksi pohjaveden muodostumismääräksi on arvioitu enintään noin 1 000 m³/d. Pohjavedestä osa (noin 280 m³/d) muodostuu lentoaseman eteläpuolella, mistä vesi virtaa Isosuon suuntaan). Härjänruopan ottamon vedenottomäärä (noin 900 m³/d v. 2008) ilmeisesti ylittää kangasmaalla muodostuvan pohjaveden määrän, koska ve-

den laadun perusteella pohjaveteen on tapahtunut ilmeisesti ottamon itä- ja kaakkoispuolelta suoveden imeytymistä. Ottamon ympäristössä pohjaveden korkeus on noin +40 mpy, mikä vastaa suunnilleen lentoaseman eteläpuoleisen Isosuon pinnankorkeutta. Tietoa pohjaveden korkeudesta ennen vedenoton aloittamista ei arviointia tehtäessä ole ollut käytössä. Kiitotien rakentaminen on jättänyt alleen mahdollisia avoimia lähteitä, jotka ovat purkaneet ainakin kiitotien kohdalla sijaitsevalla harjualueella muodostunutta pohjavettä. Lisäksi pohjavettä on luonnontilaisesti mahdollisesti purkautunut soiden pohjaan. Edellisestä johtuen ei ole tietoa Munittulan pohjavesialueelta eri suuntiin purkautuvien pohjavesien määrästä. Pohjaveden ottamisen vaikutusta Natura-alueelle purkautuvan pohjaveden määrään ei voida luotettavasti arvioida.

Tietoa pohjaveden korkeuksista tällä alueella ei ole ollut käytettävissä, mutta käytössä olleiden muodostumis- ja ottamistietojen sekä virtaussuuntatietojen perusteella arvioiden mukaan vedenotolla ei yksin ole vaikutusta Natura-alueelle suuntautuvan pohjavesivirtauksen määrään.

Vuonna 2003 tehdyssä pohjavesiselvityksessä ja pohjavesimallinnuksessa on arvioitu, että mikäli Härjänruopan vedenotto lakkaisi, lisääntyisi Isosuolle purkautuva vesimäärä jopa 500 m³/d. Mallinnus on tehty alueellisena tarkasteluna karkealla aluejaolla, mikä ei erityisesti ole ottanut huomioon lentoaseman länsipään purkautumisolosuhteita ja virtaussuuntia. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan arvioida, että pohjaveden ottamisen vaikutus Isosuolle purkautuvaan vesimäärään on todellisuudessa mallinnuksen perusteella esitettyä arvioita vähäisempi. Tarkempi arvio edellyttäisi tarkempia tietoja pohjaveden korkeudesta, pohjavesialueen rakenteesta ja muodostuman ulottumisesta soiden alle sekä pohjaveden korkeuden vaikutuksista virtauksiin sekä niihin perustuvan yksityiskohtaisemman mallinnuksen tekemistä.

Lentokentän vedenottamo

Lentokentän pohjavesialueella sijaitsee lentokentän vedenottamo. Muodostuvan pohjaveden määrä luonnontilaisena on arvioitu noin 500 m³/d. Vedenotto ottamolta on lopetettu elokuussa 2004, minkä jälkeen pohjaveden pinta on noussut 1-1,5 metriä. Pohjaveden korkeus on + 45,5-46 mpy, mikä on Pomponrahkan kaakkoisosan pintaa korkeammalla. Pohjavesialueen hiekkakerrostumat jatkuvatkin suon alle, minkä johdosta voidaan olettaa pohjavettä virtaavan Pomponrahkan suuntaan ja että suon alla paineellista ja purkautuvaa pohjavettä. Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että Pomponrahkan suolle purkautuvan veden määrä on vedenoton lopettamisen jälkeen lisääntynyt merkittävästi. Osa vedestä purkautuu kuitenkin koilliseen pienelle suoalueelle. Mikäli ottamoa käytetään tilapäisesti varavedenottamona, ei sillä ole pitkäkestoista vaikutusta suon vesitaseeseen eikä sitä kautta suon ekologisiin olosuhteisiin.

13.2.5 Muiden hankkeiden vaikutukset

Lentoasemantien, Moisiantie ja ohikulkutien varsille on asemakaavoitettu työpaikka- ja logistiikka-alueita. Nämä alueet eivät pääosin sijaitse samalla valuma-alueella Natura-alueen kanssa eivätkä myöskään pohjavesialueella, joten niillä ei ole vaikutusta Pomponrahkan vesiolosuhteisiin.

Pomponrahkan valuma-alueella ohikulkutien vierellä asemakaavoitettu alue on jo rakennettu kenttäalueeksi osin aiemman avosualueen päälle. Alueen hulevesien johtamisesta Pomponrahkan alueelle on tehty Natura-arvioinnin tarveselvitys vuonna 2009. Selvityksen mukaan alueen vedet johdetaan suolle.

Turun Kylmäsiilön pohjaveden otto vähentää pohjaveden pintaa Natura-alueen lounaiskulmassa. Käytössä olevien tietojen perusteella ei voida arvioida, tapahtuuko otetun pohjaveden muodostuminen Natura-alueen lounaisosissa vai onko vesi peräisin harjusta.

13.2.6 Yhteisvaikutukset

Alueella nykyisin sijaitsevat toimivat ojat johtavat pois suolle tulevia vesiä, estävät valuma-alueelta kertyviä vesiä pidättymästä suolle ja siten alentavat suon vedenpintaa ja pitävät yllä suon kuivumisprosessia. Kuivatus myös ylläpitää puuston kasvuedellytyksiä, mikä edelleen lisää haihduntaa alueelta ja johtaa lisäkuivumiseen. Ojitus on erityisen merkittävä lumensulamisesien ja pitkien sadejaksojen vesien kannalta, mitkä eivät kerry nostamaan vedenpintaa suolla. Natu-

ra-alueelle ei tapahdu merkittäviä pintavesivirtauksia, joten alueelle purkautuvan pohjaveden määrä on tärkeä. Lentoasema-alueen eteläpuolelle osoitettu uusi tieyhteys todennäköisesti heikentäisi lisää suon pohjoisosan vesiolosuhteita.

Lentokentän vedenottamon toiminnan lakkauttamisen vaikutukset tulevat näkyviin pidemmällä ajanjaksolla. Härjänruopan ottamon, lentoasema-alueen ja yleiskaavojen mukaisen uuden maankäytön aiheuttaman pohjaveden muodostumisen vähentymisen yhteisvaikutus voi olla haitallinen Isosuolle pohjavedenpurkautumisen mahdollisesti kokonaan lakatessa. Suon pohjoisosan vesiolojen kannalta voidaan tärkeämpänä pitää Natura-alueen pohjoisrajalla sijaitsevaa ojaa.

Maankäytön lisääminen kiitotien pohjoispuolella, lentoasema-alueen mahdollinen laajentaminen vähentäisivät pohjaveden muodostumista alle Härjänruopan ottamon nykyisen ottomäärän ja johtaisi todennäköisesti pohjaveden virtaukseen lentoaseman eteläpuolelta pohjoiseen. Tämä voisi johtaa jopa suoveden imeytymiseen Isosuon itäosasta.

13.3 Letot

13.3.1 Luontotyypin kuvaus ja arviointinäkökuuma

Letot ovat kosteikkoja, joissa suurimmaksi osaksi tai laajalti vallitsevat turvetta tai kalkkisaostumia tuottavat piensara- ja ruskosammalyhdyskunnat, jotka ovat syntyneet pysyvästi märille maille. Turpeen muodostus, mikäli sitä esiintyy, on vedenalaista. Letoilla kasvaa poikkeuksellisen paljon näyttäviä, erikoistuneita ja tiukasti kasvupaikkasidonnaisia lajeja. Kasvillisuudessa erityisesti aitosammalet ovat letoille tunnusomaisia. Suomen lettojen pH vaihtelee välillä 5,5-6,5.

Letot ovat märkiä ja ravinteisia soita, jotka ovat täysin sidoksissa korkeaan pohjaveden tasoon ja pitkäaikainen pohjaveden alhainen taso aiheuttaa lajistomuutoksia ja luontotyyppi muuttuu tilanteen jatkuessa samanlaisena metsäiseksi luontotyyppiä.

Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota vesi- ja ravinnetalousseikkoihin. Pomponrahkan ainoa letto sijaitsee Natura-alueen pohjoisosassa. Leton olosuhteiden tarkastelu perustuu samoihin tarkastelunäkökulmiin keidassuon tarkastelun kanssa. Letto on kuivunut ja metsittynyt. Keskeistä on suon vesitaloudellinen eheys, vaikuttavatko suunnitellut hankkeet edelleen suon kasvillisuuteen.

13.3.2 Lentoaseman toimintojen vaikutukset

Natura-alueen pohjoisosan muodostavan Isosuon pohjoisosa on luonnontilassa ollut karttatarkastelun perusteella lähteisin ja siten märin ja ravinteisin (minerotrofinen) lettoalue, joka suurimmaksi osaksi on peittynyt lentoaseman alle ennen luonnonsuojelualueen perustamista ja Natura-ohjelman hyväksymistä. Letosta on jäljellä kuivettunut ja koivua kasvava kapea lettovyöhyke.

Lettoaluetta ylläpitäviin vesiolosuhteisiin vaikuttavat pääosin samat pohja- ja pintavesihydrologiaa koskevat seikat kuin edellisessä keidassuota koskevassa Isosuon pohjoisosan tarkastelussa. Nykyisten pohjaveden virtausta ja korkeutta koskevien tietojen perusteella lentoasema ei merkittävästi vähennä lettoalueelle harjasta lettoalueen suuntaan purkautuvan veden määrää. Mikäli lentoasemaa laajennetaan pohjoiseen, ei sillä yksin suoraan ole vaikutusta lettoalueen suuntaan kulkeutuviin pohjavesiin.

Mahdollisista pohjavesipurkautumista leton kohdalla ja siten niiden merkityksestä kosteus- ja ravinnetilanteen kannalta ei ole tietoa.

Lentoaseman keskiosan hulevedet johdetaan Natura-alueen viereiseen ojaan, jonka pinta on suon pintaa selvästi alempana. Oja kuivattaa suota, estää veden pidättymistä suohon eikä ojasta tapahdu veden imeytymistä suohon, mikä heikentää lettoalueen vesiolosuhteita. Lentoaseman nykyinen toiminta tai sille suunnitellut muutokset eivät aiheuta muutoksia hulevesien johtamiseen ja sitä kautta lettoalueen nykyisiin vesiolosuhteisiin. Lentoasemalta ojaan tulevien hulevesien kemikaaleilla ei ole vaikutusta lettoalueeseen.

Lentoliikenteen ilmapäästöt eivät aiheuta seudullisesta tasosta poikkeavaa rehevöittävää typpi-laskeumaa lettoalueelle.

13.3.3 Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset

Yleiskaavojen mukaiset maankäyttömuutokset eivät aiheuta muutoksia pintavesien valuntaan lettoalueen tuntumassa.

Keidassuota koskevat tarkastelut lentoaseman pohjoispuolelle osoitetun työpaikkarakentamisen aiheuttamista muutoksista pohjaveden virtauksiin ja purkautumiseen Natura-alueen suuntaan koskevat myös lettoaluetta. Nykyisten pohjaveden korkeutta ja virtaussuuntien koskevien tietojen perusteella arvioiden lentoaseman pohjoispuolen maankäytön lisääntyminen ei yksi aiheuta muutoksia lettoalueelle suuntautuvan pohjavedenvirtauksen määrässä. Nykyisen pohjaveden ottamisen jatkuessa pohjaveden pinnan alentuminen ottamon ympäristössä tulisi todennäköisesti alentamaan pohjaveden pintaa myös lentoaseman eteläpuolella ja siten vähentäisi Natura-alueen suuntaan virtaavaa ja purkautuvaa pohjavettä.

Lentoaseman kiitotien eteläpuolelle osoitetun tieyhteyden vaikutukset lettoalueeseen riippuvat samoista seikoista kuin keidassuon tarkastelussa on esitetty. Letto on jo kuivunut ja metsittynyt, mitä kehitystä uusi tie yhä edistää.

Ruskon puolella sijaitsevalle Rotanvuorelle osoitetulla uudella maankäytöllä ei ole merkittävää vaikutusta lettoalueen kosteusolosuhteisiin.

13.3.4 Pohjavedenoton vaikutukset

Lettoa koskevat samat pohjavesihydrologiset olosuhteet ja päätelmät kuin keidassuota. Pohjaveden ottamisella ei käytettävissä olevan tiedon perusteella ole yksin vaikutusta Natura-alueen letton suuntaan virtaavan ja mahdollisesti leton kohdalla purkautuvan pohjaveden määrään. Pohjaveden purkautuminen pitää yllä lettosuonkosteus ja ravinneolosuhteita.

Lentokentän vedenottamon toiminnalla ei ole ollut vaikutusta suon pohjoisosan lettoalueeseen, sillä tämän pohjavesialueen pohjavedet purkautuvat Pomponrahkan eteläosan puolelle..

13.3.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksiin vaikuttavat samat mekanismit kuin keidassuon pohjoisosaan.

Alueella nykyisin sijaitsevat toimivat ojat johtavat pois suolle tulevia vesiä, estävät valuma-alueelta kertyviä vesiä pidättymästä suolle ja siten alentavat suon vedenpintaa ja pitävät yllä myös lettoalueen kuivumisprosessia. Kuivatus myös ylläpitää puuston kasvuedellytyksiä, mikä erityisesti koivun osalta edelleen lisää haihduntaa alueelta ja johtaa lisäkuivumiseen. Ojitus on erityisen merkittävä lumensulamavesien ja pitkien sadejaksojen vesien kannalta, mitkä eivät kerry nostamaan vedenpintaa suolla. Lentoasema-alueen eteläpuolelle osoitettu uusi tieyhteys todennäköisesti heikentää lisää lettoalueen vesiolosuhteita.

Härjänruopan ottamon ja lentoasema-alueen aiheuttaman pohjaveden muodostumisen yhteisvaikutus lettoalueelle ei nykyisten pohjavesivirtaamatietojen perusteella ole merkittävä. Leton vesiolojen kannalta voidaan tärkeämpänä pitää Natura-alueen pohjoisrajalla sijaitsevaa ojaa.

Maankäytön lisääminen kiitotien pohjoispuolella, lentoasema-alueen mahdollinen laajentaminen vähentäisivät pohjaveden muodostumista alle Härjänruopan ottamon nykyisen ottomäärän ja johtaisi todennäköisesti pohjaveden virtaukseen lentoaseman eteläpuolelta pohjoiseen. Tämä voisi johtaa jopa suoveden imeytymiseen myös leton lähialueelta.

13.4 Boreaaliset luonnonmetsät

13.4.1 Luontotyyppin kuvaus ja arviointinäkökulma

Boreaaliset luonnonmetsät sisältävät vanhoja luonnonmetsiä sekä luonnontilaisia paloaloja ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneitä nuoria lehtipuumetsiä. Tyypillisesti vanhat luonnonmetsät ovat metsien kliimaksi- tai myöhäisiä sukkessiovaiheita, joihin ihmistoiminta on vaikuttanut vain vähän tai ei lainkaan. Nykyiset vanhat luonnonmetsät ovat vain pieniä jäänteitä Fennoskandian alkuperäisistä luonnonmetsistä. Luonnonmetsät ovat monien uhanalaisten lajien, erityisesti sienten, jäkälien, sammalien ja hyönteisten (etenkin kovakuoriaisten) elinympäristöjä.

Pomponrahkan Natura-alueen boreaaliset luonnonmetsät ovat etelässä hieskoivuvaltaisia. Sekapuuna kasvaa mäntyä, kuusta sekä paikoitellen runsaasti haapaa. Alikasvoksena kuivemmilla paikoilla on vähän kuusta. Kenttäkerroksessa yleisiä lajeja ovat metsäalvejuuri, hiirenporras ja riidenlieko sekä pohjakerroksessa korpikarhunsammal. Rajakallion pohjoispuoliset metsät ovat selvästi eteläosaa kuivempia. Pääpuulaji on mänty ja sekapuuna kasvaa koivua ja kuusta. Natura-alueen luoteiskulman luonnonmetsä on kuusivaltainen. Rehevyydeltään alueen metsät vastaavat lähinnä mustikka- ja käenkaali-mustikkatyyppiä (MT ja OMT). Metsissä on jonkun verran rahkasammal pohjaisia soistumia, mutta pohjaveden pinnanmuutokset eivät täällä vaikuta samoin kuin soisilla luontotyypeillä.

Arvioinnin näkökulmana on alueen koskemattomuus. Kasvupaikkaolosuhteisiin mahdollisesti aiheutuvat muutokset (vesi, ravinne) eivät ole niin merkittävänä kuin suoalueiden tarkastelussa. Metsän kasvupaikkatekijät riippuvat lähinnä maaperän laadusta, joka vaikuttaa ravinteisuuteen ja veden läpäisevyyteen/pidättyvyyteen, eikä pohjaveden korkeus ole avaintekijä olosuhteiden kannalta. Maaperä on hyvin kosteutta pidättävää ja ravinteista savi-/silttimaata.

13.4.2 Lentoaseman toimintojen vaikutukset

Lentoaseman toiminnat eivät ulotu alueille eikä niistä aiheudu vaikutuksia alueeseen, sen olosuhteisiin eikä siten luontotyyppiin.

13.4.3 Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset

Yleiskaavassa ei osoiteta alueelle maankäyttöä eikä lähialueelle osoitetulla maankäytöllä ei ole vaikutuksia alueen olosuhteisiin eikä luontotyyppiin. Maankäyttö ei tuo lähelle asutusta, joka lisäisi kulutusta maastossa.

13.4.4 Pohjavedenoton vaikutukset

Pohjaveden otolla ei ole vaikutuksia alueen olosuhteisiin eikä luontotyyppiin.

13.4.5 Muiden hankkeiden vaikutukset

Muilla hankkeilla ei ole vaikutuksia alueen olosuhteisiin eikä luontotyyppiin.

13.4.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia alueen olosuhteisiin eikä luontotyyppiin.

13.5 Puustoiset suot

13.5.1 Luontotyyppin kuvaus ja arviointinäkökulma

Puustoisilla soilla tarkoitetaan havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemilla, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantaso. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista. Boreaalisella vyöhykkeellä tämä on laaja-alainen luontotyyppi. Puustoisia soita ovat puustoiset räme- ja korpityypit sekä näiden nevakasvillisuuden

kanssa muodostamat yhdistelmätyypit. Kasvilajisto vaihtelee suuresti suotyyppin mukaan. Edustavuutta kuvastavat korpisuuden ja rämeisyyden vallitsevuus kasvillisuudessa ja kullekin suotyyppille ominainen lajisto, kasvillisuuden rakenne ja alueen luonne. Keskeistä on suon vesitalouden eheys. Myös varsinaisen luontotyyppin rajauksen ulkopuolella tehdyt ojitukset voivat vaikuttaa suon vesitalouteen; erityisesti minerotrofisilla soilla (korvet) tulisi huomioida koko valuma-alue.

Puustoiset suot –luontotyyppiä on Pomponrahkan alueella alueen eteläosassa. Luontotyyppin metsät ovat hieskoivuvaltaisia, ja kenttäkerroksen valtalajeja ovat metsäkorte ja kastikat.

Arvioinnin näkökulmana on kasvupaikkaolosuhteisiin mahdollisesti aiheutuvat muutokset (vesi, ravinne) kuten suoalueiden tarkastelussa. Metsän kasvupaikkatekijät riippuvat lähinnä maaperän laadusta, joka vaikuttaa ravinteisuuteen ja veden läpäisevyyteen/pidättyvyyteen, mutta pohjaveden korkeus on tärkeä avaintekijä olosuhteiden kannalta.

13.5.2 Lentoaseman toimintojen vaikutukset

Luontotyyppi sijaitsee etäällä lentoaseman alueesta Pomponrahkan ja Isosuon välisellä ohutturpeisella alueella, jolla ei ole välitöntä pinta- tai pohjavesiyhteyttä lentoaseman alueeseen. Lentoasematoiminnoilla ei ole tunnistettavaa vaikutusta luontotyyppin olosuhteisiin.

13.5.3 Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset

Yleiskaavassa ei osoiteta alueelle maankäyttöä eikä lähialueelle osoitetulla maankäytöllä ei ole vaikutuksia luontotyyppiin. Maankäytön muutosalueet sijaitsevat etäällä luontotyyppin alueesta eikä sieltä ole välitöntä pinta- tai pohjavesiyhteyttä tai muuta vaikutusta luontotyyppin alueelle. Yleiskaavassa ei osoiteta alueelle maankäyttöä eikä lähialueelle osoitetulla maankäytöllä ei ole vaikutuksia alueen olosuhteisiin eikä luontotyyppiin. Maankäyttö ei tuo lähelle asutusta, joka lisäisi kulutusta maastossa. Yleiskaavoilla ei ole tunnistettavaa vaikutusta luontotyyppin olosuhteisiin.

13.5.4 Pohjavedenoton vaikutukset

Luontotyyppi sijaitsee Lentoaseman ja Härjänruopan vedenottamoiden vaikutuspiirissä. Molempien ottamoiden pohjavesialuemuodostumat voivat ulottua suon alaisina luontotyyppin alueelle, missä paineellinen pohjavesi voi nousta pintaan lähteinä tai pitää yllä savi-/silttimaaperän kosteutta ja siten luontotyyppin kasvupaikkaolosuhteita. Käytettävissä olevan maaperä- ja pohjaveden korkeustietojen perusteella ei kuitenkaan voi luotettavasti arvioida varsinaisten pohjavesialueiden merkitystä luontotyyppin olosuhteiden ylläpitäjänä, mahdollisia muutoksia ja niiden merkittävyyttä. Luonnontilassa korpityypin olosuhteisiin ovat todennäköisesti vaikuttaneet myös luonnontilaisen suoalueen reunan yleiset vesiolosuhteet.

13.5.5 Muiden hankkeiden vaikutukset

Turun Kylmäsäiliö OY:n vedenotto voi vaikuttaa pohjaveden korkeutta alentavasti, millä voi olla vaikutusta Natura-alueen korpisuuden kannalta ottamon lähialueella. Haapa-Alhon pellon lähteet ovat karttatarkastelun perusteella hävinneet ennen ottamoa, joten ottamo ei yksin vaikuta viereisen korpialueen vesiolosuhteisiin. Mahdollisen vaikutuksen havaitseminen ja merkittävyyden arviointi edellyttäisi maaperä- ja pohjaveden korkeustutkimuksia koepumppauksineen.

13.5.6 Yhteisvaikutukset

Käytettävissä olevan tiedon perusteella ei luotettavasti tunnisteta hankkeiden mahdollisia merkittäviä vaikutuksia ja niiden yhteisvaikutuksia luontotyyppin olosuhteisiin.

13.6 Silikaattikalliot

13.6.1 Luontotyyppin kuvaus ja arviointinäkökulma

Pomponrahkan Natura-alueen silikaattikalliot ovat mäntyä kasvavia karuja kallioita, joilla kenttä- ja pohjakerroksen lajisto on niukkaa ja tavanomaista.

Kenttäkerroksen valtalajeja ovat kanerva ja metsälauha sekä pohjakerroksessa poronjäkälat. Kallioiden rinteet ovat paikoitellen rehevämpiä ja esimerkiksi Rajakallion tyvellä kasvaa sekapuu- na vähän pihlajaa sekä kenttäkerroksessa tuomea ja lehmusta. Silikaattikallioiden yhteenlaskettu pinta-ala on 15,5 hehtaaria. Arvioinnin näkökulmina alueen koskemattomuus sekä kasvupaikka- olojen säilyminen kallioalueella.

13.6.2 Lentoaseman toimintojen vaikutukset

Lentoaseman maatoiminnoista ei aiheudu ravinnepitoisia ilman kautta leviäviä päästöjä. Ilmalii- kenteen vaikutus ilman typpidioksidipitoisuuteen ja sitä kautta rehevöittävään laskeumaan ei ai- heuta alueellisesta ilmanlaadun tasosta poikkeavaa muutosta. Lentoaseman toiminnoilla ei siten ole vaikutuksia alueen olosuhteisiin ja luontotyyppiin.

13.6.3 Yleiskaavojen mukaisen maankäytön vaikutukset

Yleiskaavassa ei osoiteta alueelle maankäyttöä eikä lähialueelle osoitetulla maankäytöllä ei ole vaikutuksia luontotyyppiin.

13.6.4 Pohjavedenoton vaikutukset

Pohjaveden otolla ei ole vaikutuksia luontotyyppiin.

13.6.5 Muiden hankkeiden vaikutukset

Muilla hankkeilla ei ole vaikutuksia luontotyyppiin.

13.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeista ei aiheudu yhteisvaikutuksia luontotyyppin olosuhteisiin ja luontotyyppiin.

14. VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II LAJEIHIN

14.1 Kiiltosirppisammal

Pomponrahkan alueella on tehty yksi havainto luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluvasta kiiltosirppisammalesta (*Derpanocladus vernicosus*). Isosuolla tehty havainto on vuodelta 1941 ja lajia on tämän jälkeen tuloksettomasti etsitty 1990- ja 2000 luvulla. Kasvupaikka on todettu kuivuneeksi ja metsittyneeksi. Natura-alueen lettojen häviämisen myötä kiiltosirppisammalen kasvupaikat ovat hävinneet eikä lajia todennäköisesti enää esiinny Pomponrahkalla.

14.2 Liito-orava

Alueelta on tehty havaintoja liito-oravasta, jolle soveltuvia elinympäristöjä Natura-alueella ovat boreaaliset luonnonmetsät ja osittain puustoiset suot.

Lentoaseman toiminnot, yleiskaavan mukainen maankäyttö, pohjaveden ottaminen tai muut hankkeet eivät vaikuta liito-oravien elinympäristöjä (lisääntymis- ja levähdysalueet, ruokailualueet) nykyisestä heikentävästi. Lentoaseman ja liikenteen melu ja valo eivät olennaisesti poikkea muista sellaisista kaupunkiseutujen ympäristömelusta ja valo-olosuhteista, jollaisissa liito-oravan tiedetään esiintyvän, minkä perusteella lentoaseman toiminnoista ei ole haittaa liito-oravalle.

15. VAIKUTUKSET LINTUDIREKTIIVIN LIITTEEN I LINTUIHIN

Pomponrahka on sisällytetty Natura 2000 –ohjelmaan luontotyyppinä (SCI-alue). Lintudirektiivin I liitteen linnut eivät ole niitä luonnonsuojelulain §65 mukaisia arvoja, joiden vuoksi Pomponrahka on sisällytetty Natura –ohjelmaan. Liitteen I lintulajeja on käsitelty lyhyestä Pomponrahkan Natura-alueen yhtenäisyyden arviointia varten.

Pomponrahkalla esiintyviä liitteen I lintulajeja ovat:

- harmaapäätikka (*Picus canus*)
- kangaskiuru (*Lullula arborea*)
- kehrääjä (*Cparimulgus europaeus*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- pyy (*Bonasa bonasia*)

Lentoaseman toiminnat, yleiskaavassa osoitettujen toimintojen alueet, vedenotto tai muut hankkeet eivät muuta alueen metsien tai puustoisten soiden vesiolosuhteita tai muita kasvupaikkatekijöitä, mitkä aiheuttaisivat muutoksia lintulajien nykyisiin elinympäristöihin Natura-alueella. Liikenneväylät, lentoasema, maankäyttö ja maa-ainesten otto ovat myös johtaneet Pomponrahkan alueen isoitumiseen niin, että alueelta ei ole enää luonnollista yhteyttä selännealueen muille metsä- ja suoalueille, joten yleiskaava-alueen toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta myöskään alueen nykyisten ekologisten yhteyksien kannalta.

16. VAIKUTUKSET SUOJELTUIHIN JA UHANALAISIIIN LAJEIHIN

Pomponrahkan luonnontilaisena alun perin monimuotoinen keidassuoalue ja siihen liittyvät metsät ovat tarjonneet elinympäristöt monille nykyisin uhanalaisille ja suojelluille eläin- ja kasvilajeille, joita ovat muun muassa eri hämähäkki- ja sirppisammallajit.

Pomponrahkalla ovat esiintyneet muun muassa letoista riippuvaisia sammallajeja. Kultasirppisammal (*Loeskyphnum badium*) ja lettokilpisammal (*Cinclidium stygium*) ovat alueelta ilmeisesti jo hävinneet. Pomponrahkan Natura-alueelta on löydetty 40% kaikista Suomesta tavatuista hämähäkkilajeista. Myös alueen kovakuoriais- ja pistiäislajisto on monimuotoista. (2004)

Natura-alueen keidassuon ja leton vesiolosuhteita koskevat seikat vaikuttavat suon olosuhteiden kehittymiseen ja siltä osin alueella vielä mahdollisesti esiintyvien suojeltujen ja uhanalaisten lajien kasvupaikkojen ja elinympäristöjen säilymiseen. Arviointia tehtäessä ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa alueen lajistosta ja esiintymispaikoista ja elinympäristöjen tilasta, minkä johdosta luotettavaa arviointia ei ole voitu tehdä.

Liikenneväylät, lentoasema, maankäyttö ja maa-ainesten otto ovat myös johtaneet Pomponrahkan alueen isoitumiseen niin, että alueelta ei ole enää luonnollista yhteyttä selännealueen muille metsä- ja suoalueille, joten yleiskaava-alueen toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta myöskään alueen nykyisten ekologisten yhteyksien kannalta.

17. YHTEENVETO ALUEEN KEHITYKSESTÄ, VAIKUTUKSISTA JA VAIKUTUKSET ALUEEN EHEYTEEN

Pomponrahkan Natura-alue muodostuu keidassuon, pienialaisen leton, puustoisien suon, boreaalisen luonnonmetsän ja silikaattikallioalueiden muodostamasta kokonaisuudesta. Natura-alueen ytimenä on mannermaalla ainutlaatuinen Saaristo-Suomen laakiokeidas –tyyppinen kermikeidas-suoyhdistymätyypin suoalue. Alkuperäinen luonnontilainen suoalue on supistunut maankäytön muutosten myötä. Keidassuon länsipuoleinen puustoinen suo on raivattu maanviljelykäyttöön, kiitotie on peittänyt Isosuon pohjoisimman osan ja Turun ohikulkutie on erottanut Pomponrahkan eteläisimmän osan suon keskiosasta.

Länsi- ja itäpuolen avoimet peltoalueet, tiet, länsi-itä –suuntainen lentoasema-alue, teollisuus ja maa-aineksen ottotoiminta ovat katkaisseet Pomponrahkan alueen ekologiset yhteydet aiemmin ympäristöineisiin ja pohjoispuolella sijaitseviin metsä- ja suoalueisiin.

Ekologinen eristyminen on lisännyt suolla tapahtuvien kasvupaikka- ja elinympäristömuutosten aiheuttamia riskejä eliöpopulaatioiden säilymiselle. Suurta osaa suolla joskus tavatuista nykyisin arvokkaimpina pidettävistä kasvi- ja eläinlajeista sekä kasviyhdyksistä ei ole enää tavattu tai esiintymien elinvoimaisuus on heikko.

Suoluonnon muutosten kannalta olennaisia ovat suon vesitalouteen vaikuttaneet toimenpiteet. Ilmeisesti sekä Natura-alueen pohjoisosan muodostava Isosuo ja eteläosan muodostava Pomponrahka ovat molemmat olleet merestä kuroutuneita järviä, joiden luontainen umpeenkasvukehitys on tapahtunut itsenäisesti. Samaan aikaan nykyisin säilyneiden suoalueiden läntisillä reuna-alueilla on ilmeisesti tapahtunut korpimetsiä muodostanutta primäärisukcessiota, mitkä alueet on pääosin raivattu viljelymaaksi kuivattamatta kuitenkaan suon ydinaluetta.

Luonnontilaisen suokokonaisuuden vesitalouden piirteitä ovat olleet ennen umpeenkasvua järvi-vaiheen jäänteiden avovedet, märät letot ja avosuon allikot sekä kohosualueen paksu vettä pidättävä rahkaturvekerros, joka on muodostanut suon niukkaravinteiset oligotrofiset keskiosat. Sadevesien lisäksi suoalue on saanut vettä idänpuolen harjasta purkautuvasta pohjavedestä. Nykyisten suotyyppien (letto) ja kasvillisuuden sijainnin perusteella pohjaveden ravinteisin, minerotrofinen vaikutus on ollut merkittävä Isosuon pohjoisosassa ja mahdollisesti myös Pomponrahkan koillisosassa.

Suoalueen pinta laskee idästä harjun suunnasta kohti länttä ja lounasta. Isosuon itäreuna rajautuu suhteellisen selkeästi harjun kangasmaastoon. Etelämpänä Pomponrahkan koillisosassa on kartta- ja kasvillisuustietojen perusteella tarkasteltuna soistunutta kangasmaastoa. Luonnontilaisella suolla pohjaveden pinta on ollut nykyistä korkeammalla ja vedet ovat laskeneet todennäköisesti avosualueelta alkunsa saaneina uomina kohti lounasta ja Pomponrahkan eteläosasta kohti etelää.

Pomponrahkan keidassuon vesitalouden kannalta olennaisia ovat olleet suolla jo tehdyt ojitukset, jotka ovat alentaneet veden pinnan tasoa suolla pysyvästi sekä estävät sula-, sade- ja valumavesiä pidättymästä suolle. Suon kuivuminen on hävittänyt märissä paikoissa kasvaneiden sammal- ja saralajien kasvuedellytyksiä, mutta toisaalta parantanut rämevarpujen ja puuston kasvuedellytyksiä. Nämä ovat yhdessä suokasvillisuuden muuttumiseen avosuotyypeistä rämeiksi ja metsäisiksi muuttumiksi. Vedenpinnan laskun seurauksena suoturve ei ole enää hapetonta ja turvetta muodostavaa, vaan valtaosalla suota tapahtuu turpeen hajoamista, mikä ei vastaa keidassuon ekologiselle tilalle asettua tavoitetta. Puuston lisääntyminen on lisännyt haihduntaa, mikä tehostaa ojituksen vaikutuksia ja on luonut luonnontilaisuudesta poikkeavan sisäisen kuivatusmekanismiin. Pohjaveden muodostumisen ja purkaantumisen merkitys suon vesitaseeseen on käytännössä vähäisempi myös lettoalueella Natura-alueen suoluonnon ekologisten olosuhteiden kannalta.

Pomponrahkan Natura-alueen tila on kaikilta osiltaan merkittävästi heikentynyt. Keidassuolle ominaiset suotyypit reuna-alueineen sekä jäljellä oleva lettoalue eivät ole enää selkeästi havaittavissa. Suo ei nykyisen laisena pysty ylläpitämään suoluonnon edellyttämiä olosuhteita ja prosesseja. Voidaan arvioida, että Natura-alueen luontotyyppien tila heikkenee nykyisestä, ellei olosuhteita muuteta. Yksittäisinä toimenpiteinä eivät lentoaseman toiminta, yleiskaavojen toteutuminen tai pohjaveden otto merkittävästi muuta Natura-alueen tilaan vaikuttavia tekijöitä. Yhteisvaikutuksien kannalta uusista toiminnoista ovat merkittävimpiä Munittulan pohjavesialueeseen kohdistuvat maankäyttömuutokset. Maankäytön lisääminen sekä pohjaveden oton jatkaminen nykyisellään tulisivat johtamaan epätasapainoon muodostuvan ja otettavan pohjaveden määrissä, mikä voisi edelleen vähentää suolle mahdollisesti purkautuvan pohjaveden määrää ja yhdessä nykyisen kuivatustilanteen kanssa voisi edelleen heikentää suon vesiolosuhteita. Natura-alueen kannalta merkityksellistä on lentoaseman eteläpuolella tapahtuva pohjaveden muodostuminen ja virtaussuunta. On oletettavaa, että pohjaveden laadun turvaamiseksi ei käytännössä aiheuteta lentoaseman eteläpuolelle saakka ulottuvia muutoksia pohjaveden virtauksissa eikä siten haittoja Natura-alueelle.

18. VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Vaikutusten lieventäminen koskee suon nykytilaa korjaavia sekä mahdollisiin uusiin toimintoihin kohdistuvia lieventämistoimenpiteitä. Lieventämiskeinot esitetään periaatteellisina, sillä joidenkin keinojen tarpeellisuuden ja teknis-taloudellisten toteuttamismahdollisuuksien arvioinnin osalta voi olla tarpeen tehdä täydentäviä selvityksiä ja tutkimuksia.

Edellä esitettyjen vaikutusmekanismien ja vaikutusten perusteella Pomponrahkan luontoarvojen ylläpitämiseksi ja niihin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi mahdollisia keinoja on esitetty seuraavassa taulukossa:

Toimenpide	Tavoiteltava vaikutus	Epävarmuudet – tiedon puutteet
Natura-alueen eteläosan (Pomponrahka) poikki kaakko-luode –suuntaisesti johtavan ojan täyttäminen.	Estetään vesien virtaaminen suolta, mikä nostaa suon vedenpinnan korkeutta ja palauttaa hydrologisia olosuhteita	Ohikulkutien eteläpuoleisen teollisuusalueen hulevesien johtaminen. Tarvittaessa etelään tai putkessa Pomponrahkan poikki. Kantatien kuivatus tulee turvata esim. eristyspadolla.
Natura-alueen pohjoisreunan ojan sulkeminen/ täyttäminen. Lentoaseman hulevesiviemäriputken jatkaminen suoalueen ohi. Lentoaseman eteläpuoleisen tievarauksen poistaminen.	Estetään vesien virtaaminen suolta, mikä nostaa suon vedenpinnan korkeutta ja palauttaa hydrologisia olosuhteita. Estetään suon pohjoisosan kuivumisen jatkuminen.	Suon vedenpinnan noususta johtuen eteläisen pelastuspalvelutien rakenteiden kestävyys voi vaatia vahvistustoimia, penkereen korottamista, eristyspadon tai vastaavia toimia. Kaavan tievarauksen toteuttaminen saattaisi olla mahdollinen lisäkustannuksia aiheuttavalla erityisratkaisulla.
Suoalueen muut ennallistamistoimet mm. puuston poisto	Vähennetään puuston aiheuttamaa haihduntaa, mikä auttaa palauttamaan suon prosessit ennalleen.	Toimenpiteiden tulee perustua ekologiseen kokonaisnäemykseen. Riski, että kunnostuksen sijaan vain tutkitaan ja suunnitellaan.
Avovesialueiden kaivaminen – palautetaan umpeen kasvanneille tai kuivuneille alueille	Keinotekoiset avovesipinnat lähtökohtana allikoille – lisää monimuotoisuutta.	Kustannukset ja töiden toteuttamismahdollisuudet (edellyttää kylmää talvea).
Lentoaseman hulevesien johtaminen suolle.	Lisää valumaa suolle ja parantaa suon vesitaloutta.	Hulevesien sisältämien kemikaalien määrä, kertyminen ja mahdollinen haitallisuus suo-ekosysteemille tulee selvittää. Kuivatustaso voi olla liian alhainen, että vettä ei voi johtaa suolle painovoimaisesti.
Lentoaseman luoteispuolen maankäyttöalueiden katto-vesien imeyttäminen maaperään.	Turvataan pohjavesien riittävä muodostuminen ja virtaus-suuntien säilyminen.	Imeyttäminen maaperään edellyttää sen riittävää huomiointia kaavoissa ja imeyttämisen toimivuuden varmistamista ennakkoon.
Pohjavesialueiden TP-alueilla hulevesien mahdollisimman suuri imeyttäminen maaperään.	Turvataan pohjavesien riittävä muodostuminen ja virtaus-suuntien säilyminen.	Tarpeen laatia tarkempi hulevesisuunnitelma ja pohjavesiselvitykset toimenpiteen hyötyjen selvittämiseksi.
Pohjavedenottamisen lakkauttaminen Härjänruopan ottamalla sekä Turun Kylmäraakenteen kaivolla.	Turvataan pohjavesien riittävä muodostuminen ja virtaus-suuntien säilyminen sekä paikallisten olosuhteiden säilyminen (korpi).	Edellyttää yksityiskohtaiset pohjavesiselvitykset toimenpiteen hyötyjen selvittämiseksi. Uuden pohjavesialueen saataavuus ja kustannukset.

19. SEURANTA

Arvioiduilla suunnitelmilla, hankkeilla tai toimenpiteillä ei ole Munittulan pohjavesialueelle ennakoituja mahdollisia muutoksia lukuun ottamatta merkittäviä vaikutuksia.

Härjänruopan ottamon osalta on tarpeen tehdä tarkemmat maaperä- ja pohjavesitutkimukset, koepumppaukset ja laskennalliset tarkastelut pohjaveden muodostumisen sekä virtaussuuntien tarkemmaksi selvittämiseksi.

Arvioitujen suunnitelmien, hankkeiden tai toimenpiteiden johdosta ei ole tarpeen tehdä Natura-alueita koskevaa seurantaa. Mikäli tehdään Pomponrahkaa koskevia kunnostussuunnitelmia, on tarpeen niiden yhteydessä laatia yksityiskohtaisemmat seurantasuunnitelmat toimenpiteiden tehokkuuden seurantaan varten.

Liitteet

- Liite 1. Maankäyttö ja pinta-alat
- Liite 2. Maaperä poikkileikkaus
- Liite 3. Pohjavesikartta
- Liite 4. MATTI-kohteet
- Liite 5. Lentoeseman ja sen ympäristön yleiskaava, alustava yleiskaavaehdotus, Turku
- Liite 6. Ruskon eteläosan osayleiskaava, alustava yleiskaavaehdotus