9M408032
15.12.2008

tark. 17.3.2009

Tampereen kaupunki
Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven OYK:n hulevesiselvitys

Competence. Service. Solutions.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Environment Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO ... 3
1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet ... 3
1.2 Projektiorganisaatio ... 3

2 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET ... 3
2.1 Selvitysalueen rajaus ... 3
2.2 Alueen nykytila ... 4
2.2.1 Maankäyttö ... 4
2.2.2 Maaperä ja pinnanmuodot ... 5
2.2.3 Vesisuhteet ja sadanta ... 6
2.2.3.1 Sadanta ... 7
2.2.3.2 Valuma-alueet ja reitit ... 7
2.2.3.3 Vesistöt ja niiden tila ... 9
2.2.4 Luonnonympäristö ... 10
2.3 Maankäytön aikaansaamat muutokset ... 11
2.3.1 Maankäyttösuunnitelma ... 11
2.3.2 Valuma-alueet ja reitit ... 12
2.3.3 Valumat ... 12
2.3.4 Vesistökuormitus ... 14
2.3.5 Vesistövaikutukset ... 16
2.4 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta ... 16
2.5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet ... 16

3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA ... 18
3.1 Yleistä ... 18
3.2 Hulevesien vähentäminen ... 19
3.2.1 Tontti- ja korttelikohtaiset menetelmät ... 19
3.2.2 Katualueilta tulevat hulevedet ... 21
3.2.3 Alueelliset menetelmät ... 23
3.3 Viivytysmenetelmät ... 24
3.3.1 Tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ... 24
3.3.2 Alueelliset viivytysmenetelmät ... 25
3.4 Hulevesien johtaminen ... 27
3.5 Hiekan- ja öljynerotus ... 28
3.6 Hulevesien hallintatoimien mitoitus ... 29
3.6.1 Tontti- ja korttelikohtaiset menetelmät ... 29
3.6.2 Alueelliset viivytysmenetelmät ... 29
3.7 Osayleiskaava-alueen rakentamisen aikainen kuormitus ... 30

4 HULEVESIEN HALLINTATOIMET ERI OSA-ALUEILLA ... 30
4.1 Hulevesien hallinnan Vaatimustasot ... 30
4.1.1 Vaatimustaso 1 ... 30
4.1.2 Vaatimustaso 2 ... 31
4.1.3 Vaatimustaso 3 ... 31
4.1.4 Vaatimustaso 4 ... 31
4.1.5 Vaatimustaso 5 ... 31
4.1.6 Vaatimustaso 6 ... 31
4.2 Esitys Nurmi-Sorilan pienvaluma-alueittaisesta alueellisesta hulevesien hallinnasta ... 31
4.2.1 Palon pienvaluma-alue ... 31
4.2.2 Sorilan pienvaluma-alue ... 32
4.2.3 Nurmin pienvaluma-alue ... 32
4.2.4 Kiviojan pienvaluma-alue ... 33
4.2.5 Lehmiön pienvaluma-alue ... 33
4.2.6 Tiikonojan pienvaluma-alue ... 33
4.2.7 Laalahden pienvaluma-alue ... 34
4.2.8 Sorilanjoen pienvaluma-alue ... 34
4.2.9 Lintukallion pienvaluma-alue ... 35

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.2.10 Järvinauhan pienvaluma-alue ... 35
4.2.11 Hurmajärven pienvaluma-alue ... 35
4.2.12 Pihkalanojan pienvaluma-alue ... 36
4.2.13 Niittylammen pienvaluma-alue ... 36
4.2.14 Juoponlahden pienvaluma-alue ... 36
4.2.15 Sorilanlammin pienvaluma-alue ... 37
4.2.16 Pitkäjärvenojan pienvaluma-alue ... 37
4.2.17 Veelaatanniemen pienvaluma-alue ... 37
4.2.18 Rummootanniemen pienvaluma-alue ... 38
4.2.19 Muut pienvaluma-alueet ... 38
4.3 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista ... 38
4.4 Tarkkailuohjelma ... 38
4.5 Hulevesien hallinnan huomioonottaminen Nurmi-Sorilan kaavoituksessa ... 39

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET ... 39

6 LÄHTEET ... 41

Liitteet

LIITE 1:	Pienvaluma-alueittaiset kuormitusmuutokset
LIITE 2:	Hulevesien hallinnan vaatimustasot
LIITE 3:	Hulevesien hallinnan vaatimustasot ja tvp-alueet
LIITE 4:	Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta Tiikonojaan ja Merjanlahteen kohdistuvan kuormituksen hallinta
LIITE 4.1:	Juurakkopuhdistamot 1 ja 2
LIITE 5:	Hulevesisuunnitelma, Etelä
LIITE 6:	Hulevesisuunnitelma, Pohjoinen

LIITE 7: Kaavamuutosten vaikutus 15.12.2008 päivättyihin OYK:n hulevesisuunnitelmiin

Copyright © Pöyry Environment Oy

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Työssä kartoitetaan hulevesien hallinnan tarvetta, jota arvioidaan muun muassa tarkastelemalla maankäyttösuunnitelmasta johtuvaa pintavalunnan sekä kiintoaines- ja ravinnekuormituksen muutosta ja niiden vaikutuksia selvitysalueen vesitalouteen ja luontoarvoihin. Luontoarvojen osalta keskitytään tarkastelemaan lähinnä tummaverkkoperhoselle soveltuvia alueita. Lisäksi olennaisena osana työhön kuluu Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta Tiikonojaan ja Merjanlahteen laskevaan ojaan kohdistuvan kuormituksen hallinta.

Pintavalunnan muutosten sekä luontoarvojen perusteella selvitysalueelle määritettään 6 eri vaatimustasoa hulevesien käsittelyjärjestelmille, jonka jälkeen suunnitellaan yleis/esisuunnitelmatasoisesti alueellisten hulevesikosteikkojen, lammikkojen sekä muiden mahdollisten hulevesijärjestelmien sijoittamista ja mitoittamista. Hulevesien hallintamenetelmiä havainnollistetaan esimerkkiratkaisujen ja toteutuneista kohteista olevien valokuvien avulla.

Selvityksen päätavoitteena on siis hallita suunnittelualueelta purkautuvien hulevesien määrää, virtaamaa ja laatua siten, etteivät ne muutu merkittävästi nykytilanteeseen nähden maankäytön toteutuessa. Näin turvataan ja mahdollistetaan varsinkin tummaverkkoperhosen elinolosuhteiden säilyminen Nurmi-Sorilan rakentumisesta huolimatta.

1.2 Projektiorganisaatio

Selvitys on laadittu konsulttityönä Pöyry Environment Oy:n Oulun toimipisteessä. Konsultin puolelta työn projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana toimi dipl.ins. Mikko Kajanus. Työn tilaaja on Tampereen kaupunki ja yhteyshenkilönä toimi arkkitehti Satu Kiveliö-Lukka.

Lisäksi työhön osallistuivat Tampereen kaupungin suunnittelupalveluista Taru Hurme, Elina Karppinen, Kaarina Kivimäki, Karoliina Laakkonen-Pöntys ja Tuija Rönnman.

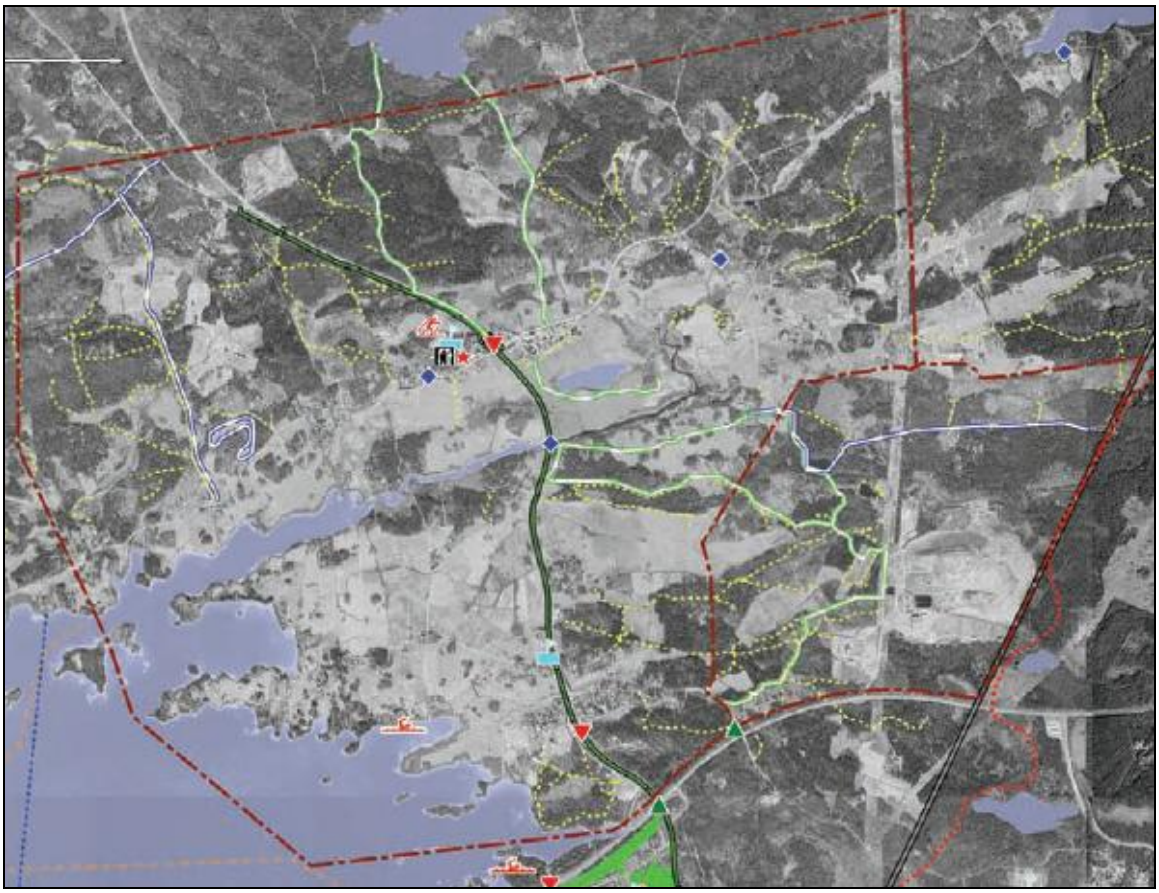
VAIHE 1

2 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

2.1 Selvitysalueen rajaus

Selvitysalue sijaitsee Näsijärven Aitolahden rannalla, Tampereen keskustasta 12 kilometriä koilliseen ja se koostuu Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaava-alueista. Etelässä selvitysalue rajautuu valtatiehen 9 ja idässä Tampereen ja Kangasala rajaan sekä 400 kV:n voimalinjaan. Selvitysalueen kokonaispinta-ala on noin 21 neliökilometriä, josta maapinta-alaa on noin 18,5 km^2. Selvitysalueen rajaus esitetään kuvassa 1.

Copyright © Pöyry Environment Oy



Kuva 1 Selvitysalueen rajaus

Hulevesien hallintatoimien suunnittelu- ja mitoitustarkastelut ulotetaan kuvassa 1 esitetyn selvitysalueen ulkopuolelle niiltä osin kun se on tarpeen kokonaistilanteen huomioimiseksi. Tämä tulee kyseeseen varsinkin selvitysalueen ulkopuolelta tuleviin uomiin sijoitettujen hulevesien hallintamenetelmien kohdalla.

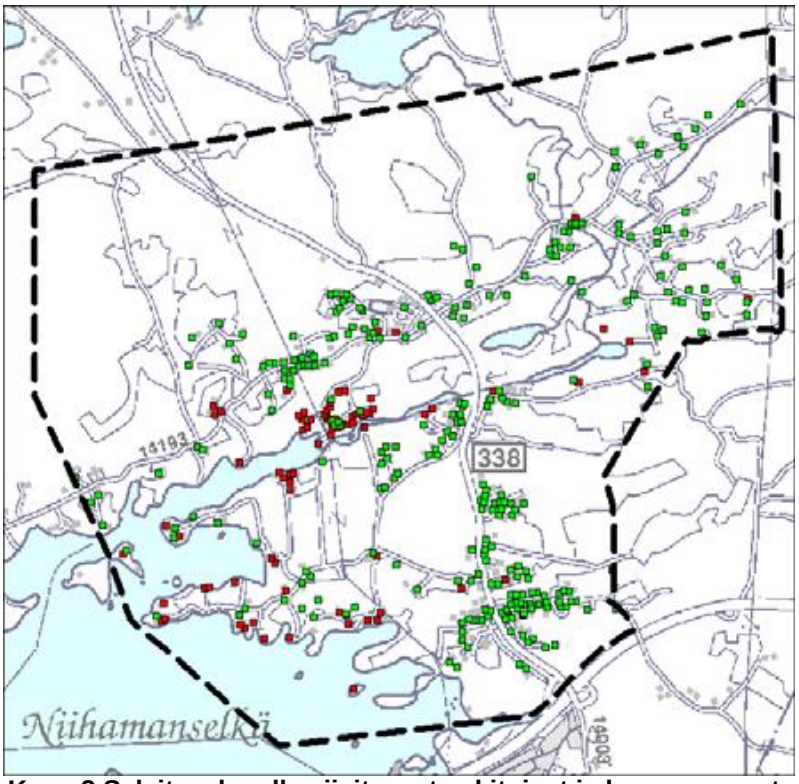
2.2 Alueen nykytila

2.2.1 Maankäyttö

Nurmi-Sorila on tällä hetkellä harvaan asuttua maaseutua, jossa asutus ja palvelut ovat keskittyneet Nurmin ja Sorilan kyläkeskuksiin sekä Aitoniementien ja Pulesjärventien läheisyyteen. Pääasiassa 1950- luvun jälkeen rakentuneella alueella oli vuoden 2006 lopussa noin 755 asukasta. Alueen rakennuskannasta yli 90 prosenttia on omakotitaloja, mutta Sorilan keskustassa on kuitenkin yksi kerrostalo sekä adventtiseurakunnan vanhainkodin asuntoina olevia rivitaloja. Alueella toimii myös ala-aste ja päiväkoti sekä lähikauppa, huoltoasema ja pankki (Nurmi-Sorilan OYK:n OAS).

Lisäksi selvitysalueella on vireitä maatiloja sekä loma-asutusta. Loma-asuinrakennuksia on Nurmi- Sorilan osayleiskaava-alueella 82 kpl, joista 34 sijaitsee Sorilanjoen rannassa ”Rivieraksi” kutsutulla alueella. Suurin osa ”Rivieran” rakennuspaikoista on niin sanottuja ei omarantaisia rakennuspaikkoja. Tarastenjärven osayleiskaava-alueella ei ole pysyvää tai loma-asutusta. Kuvassa 2 esitetään selvitysalueella sijaitsevat asuinrakennukset vihreällä ja loma-asunnot punaisella.

Copyright © Pöyry Environment Oy



Kuva 2 Selvitysalueella sijaitsevat vakituiset ja loma-asunnot

Noin kaksi kilometriä Nurmin keskustasta itään sijaitsee Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskus sekä sen länsipuolella VT:n 9 varteen sijoittuvat Tampereen kaupungin katuyksikön asfalttiasema, romuautojen varastoalue ja yksityinen puutarvikevarasto (Tarastenjärven OYK:n OAS). Selvitysalueella on lisäksi runsaasti pelto- ja niittyaukeita sekä metsämaastoa.

2.2.2 Maaperä ja pinnanmuodot

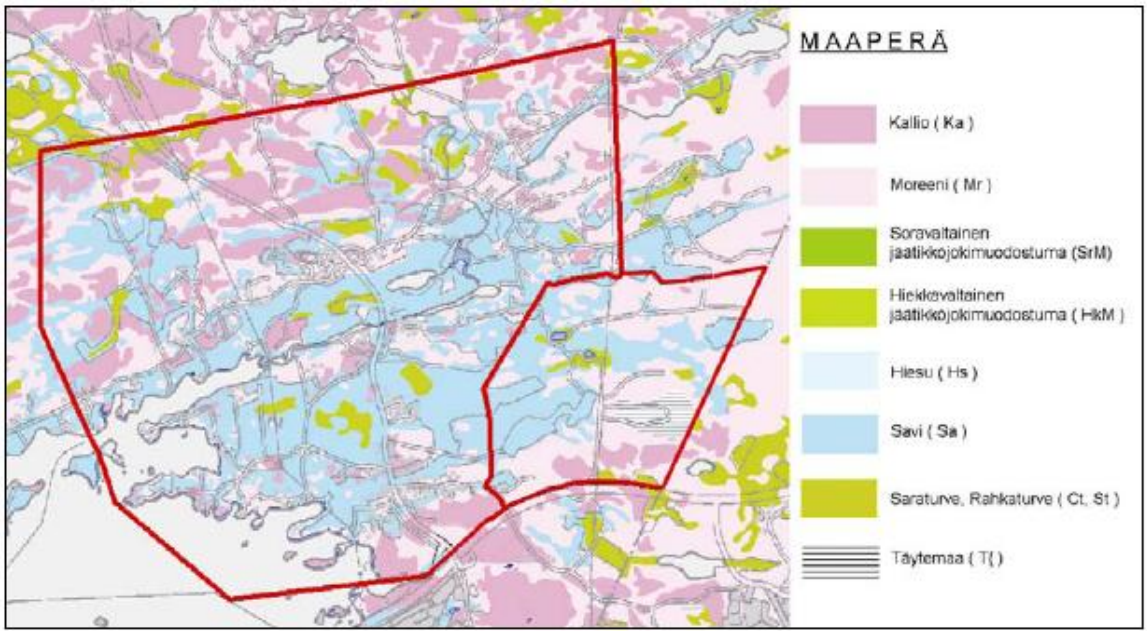
Syntytapojensa vuoksi maalajien sijoittuminen mukailee yleensä maaston korkeussuhteita. Alavien paikkojen maalajit ovat tavallisesti hienorakeisia ja ravinnekkaita. Ylemmäksi mentäessä maaperä muuttuu karuksi, raekoko kasvaa ja maakerrosten paksuus pienenee. Selvitysalueella maalajit ovat pääsääntöisesti jakautuneet edellä kuvatulla tavalla.

Selvitysalueen pohjois- ja eteläosien korkeimmissa kohdissa on runsaasti kalliota, jonka ympärillä esiintyy hiekkamoreenia. Myös alueen itäosassa hiekkamoreeni on vallitseva maalaji. Lisäksi selvitysalueen pohjoisrajan tuntumassa, Iso Lumojan kaakkoispuolella on kaksi pientä soravaltaista jäätikköjokimuodostumaa.

Alavimmat maat Nurmissa sekä Sorilanjoen ja Laalahden rannoilla ovat pääsääntöisesti savea. Lisäksi selvitysalueen pohjoisrajalla on pieni hiesuesiintymä. Turvetta selvitysalueella on pieniä alueita alavien savikkojen keskellä sekä kallio- ja moreenimaiden painanteissa. Suurin osa turvealueista on runsasravinteista saraturvetta kun vähäravinteista rahkavaltaista turvetta on vain parissa kohdassa selvitysalueen luoteiskulmassa.

Selvitysalueen maaperä esitetään kuvassa 3, jossa on nähtävissä myös täyttömaata varsinkin Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen alueella. Lisäksi jätteenkäsittelykeskukseen sijoittuvan vanhan jätetäytön pohjoispuolelle rakennetaan uutta, 1.11.2007 käyttöönotettua jätetäyttöaluetta.

Copyright © Pöyry Environment Oy



Kuva 3 Selvitysalueen maaperä (Maisema- ja ympäristöselvitys 2007)

Selvitysalueen luonnollisen maaston korkeimmat kohdat ovat noin 140 metriä merenpinnan yläpuolella ja alueen suhteelliset korkeusvaihtelut ovat suurimmillaan noin 40 metriä, mikä täyttää mäkimaan tunnusmerkit. Korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen reunoilla, mistä maasto laskee kohti Laalahtea ja sen jatkona olevaa Sorilanjokea. Pohjoisosasta maasto laskee polveillen, mutta melko tasaisesti. Etelässä pitkät rinteet sijoittuvat aivan aluerajan tuntumaan, joten rinteiden ja Sorilanjoen väliin jää huomattava, lakeuden tuntomerkit täyttävä alue. Selvitysalueen tasaisin kohta sijoittuu Näsijärven Vehkalahteen laskevan puron ympärille. Alueen sisäosissa ei siis korkeita luonnonmäkiä ole.

Tarastenjärven OYK -alueella maasto on laajoilta alueilta muokattua. Etelässä kalliomäkiä louhitaan asfalttiaseman ympäriltä tasaisiksi. Toisaalta jätteenkäsittelykeskuksen nykyinen jätetäyttö aiheuttaa noin 150 metrin korkeuteen nousevan tekomäen, joka muodostuu selvitysalueen korkeimmaksi kohdaksi.

2.2.3 Vesisuhteet ja sadanta

Vesisuhteet käsittävät pohja- ja pintavedet. Parhaita pohjaveden muodostumisalueita ovat hyvin vettäläpäisevät sora- ja hiekkamaat, joiden kerrospaksuus on suuri. *Selvitysalueella ei kuitenkaan ole vedenhankinnan kannalta merkittäviä pohjavesialueita.*

Pintavedet muodostavat taas huomattavan maisemaelementin alueella. Selvitysalueen maaosat rajoittuvat lounaassa Näsijärven Aitolahteen, josta alueen keskelle työntyy pitkänomainen Laalahti. Lahti kaventuu aivan selvitysalueen ytimessä Sorilanjoeksi, johon laskevat useat alueen puroista. Ainoalla selvitysalueelle kokonaan sijoittuvalla järvellä Sorilanlammilla on myös puron välityksellä yhteys Sorilanjoen uoman kautta Näsijärveen. Lisäksi selvitysalueella on runsaasti pienvesiksi luokiteltavia lähteitä ja ojia. Sorilanlammin luoteispuolella on kuitenkin alueen ainoa luonnontilaiseksi luokiteltava lähde. Luonnontilaisia tihkupintoja on Hangaslahdessa ja Ojalan tilan koillispuolella.

Copyright © Pöyry Environment Oy

2.2.3.1 Sadanta

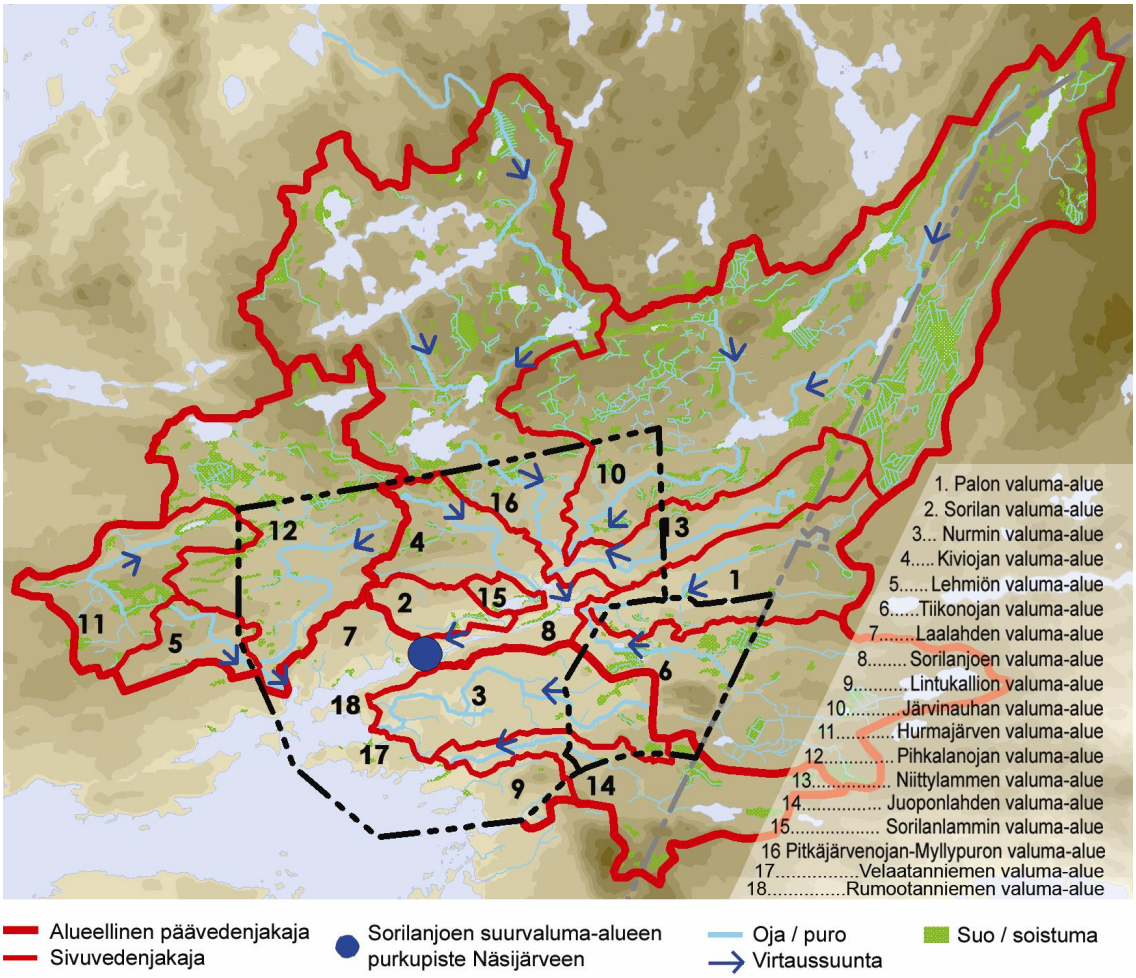
Keskimääräinen vuosisadanta Tampereen alueella, Tampere-Pirkkalan lentoaseman havaintopisteessä, ajanjaksolla 1996 - 2005 on ollut 584 millimetriä (Ilmatieteen laitos).

2.2.3.2 Valuma-alueet ja reitit

Selvitysalue on pienvesien kerääntymisaluetta. Alueella on runsaasti puroja ja ojia, jotka keräävät valumavesiä lähiympäristöstä sekä kuljettavat kaukaa selvitysalueen ulkopuolella sijaitsevilta soilta ja järvistä tulevaa valumavettä. Valuma-alueita ja reittejä on näin ollen selvitetty huomattavasti selvitysaluetta laajemmalta tarkastelualueelta.

Sorilanjoen suurvaluma-alue muodostaa alueellisen päävedenjakajan, joka kulkee purojen välissä Nurmin alavien savi- ja turvemaiden läpi itä-länsi suunnassa, kääntyy kohti luodetta Sorilanjoen suulla ja jatkaa pohjoiseen Aitoniementien pohjoispuolisia kallioselänteitä seuraillen. Takaisin itää ja etelää kohden päävedenjakaja kääntyy vasta Ison Päiväjärven ohitettuaan. Idässä Sorilanjoen suurvaluma-alue ulottuu jonkin verran myös Kangasalan puolelle. Tampereen puoleisen alueen osan pinta-ala on noin 33,6 km^2 ja kokonaisala on noin 45 neliökilometriä.

Selvitysalueelta Näsijärveen vettä kulkeutuu myös Sorilanjoen suurvaluma-alueen lisäksi sen länsi ja eteläpuolelle jääviltä pienvaluma-alueilta. Pienvaluma-alueiden yhteispinta-ala on noin 18,9 neliökilometriä, josta Tampereen kaupungin alueella on 14,9 neliökilometriä. Kuvassa 4 esitetään selvitysalueelle sijoittuvien valuma-alueiden rajat.



Kuva 4 Selvitysalueelle sijoittuvat valuma-alueiden rajat ja valumareitit (Supa 2008)

Copyright © Pöyry Environment Oy

Lintukallion alue (9) on rantamaan valuma-alue, joka koostuu metsäisestä Näsijärven Hangaslahteen viettävästä rinteestä ja sen pohjoispuolisesta pääosin viljelyskäytössä olevasta niemestä. Molemmin puolin Lintukallion mäkeä laskevat ojat Näsijärveen. Valuma-alueen pinta-ala on 86 ha. Myös pinta-alaltaan 102 hehtaarin kokoinen Laalahden alue (7) on rantamaan valuma-alue, joka on pääosin laidunniittyä ja viljelysmaata. Alueelta laskee joitakin ojia Näsijärveen.

Näsijärven Aitolahteen laskevan, viljelysmailta vesiä keräävän puron ympärille muodostuu pitkänomainen Juoponlahden valuma-alue (14). Valuma-alueen pinta-ala on 345 ha. Näsijärveen vesiä voi tulla myös selvitysalueen ulkopuolelle suunnitellulta Ojalan OYK-alueelta. Myös Nurmin valuma-alue (3) on Näsijärven Aitolahteen laskeva, viljelysmailta vesiä keräävän puron ympärille muodostunut pitkänomainen valuma-alue, jonka pinta-ala on 315 hehtaaria.

Tiikonojan alue (6) on puron alajuoksun viljelysmaita lukuun ottamatta pääasiassa metsää. Puro kulkee soistuneissa painanteissa. Huomattava määrä suovesiä kertyy Kangasalan puolelta, jonne suoraviivaisemmiksi muuttuva ja sivuhaaroihin jakaantuva uoma jatkaa melko pitkälle. Suuri osa Tiikonojan valuma-alueesta sijoittuukin Tampereen kaupungin rajan ulkopuolelle, jonne on myös suunniteltu osayleiskaava-aluetta.

Tiikonojan valuma-alueelle sijoittuva Tarastenjärven vanha kaatopaikka on ympäröity keräysojilla ja kaatopaikkavedet johdetaan jätevesiviemäreiden kautta jätevedenpuhdistamolle. Vanhan jätetäytön ympärysojasto on kuitenkin ollut puutteellinen, sillä jätetäytön koilliskulmalta on puuttunut keräysoja. Jätteenkäsittelykeskuksen alueelle rakennetaan uutta jätetäyttöaluetta, joka on uusien kaatopaikkamääräysten mukainen. Valuma-alueen kokonaispinta-ala on 597 hehtaaria.

Palon (1) ja Tiikonojan valuma-alueet purkavat vetensä samassa pisteessä Sorilanjoen mutkaan. Puron pohjoisen haaran ympärille muodostuneella Palon valuma-alueella (313 ha) on pääasiassa peltoja ja metsää.

Sorilanjoen valuma-alue (8) on muodostunut Sorilanjoen rantamaista ja laskee Laalahden pohjukkaan. Alueella on niin pelto- ja metsämaata kuin rantaniittyjä ja kosteikkojakin. Kaikki koillisen suurvaluma-alueen Näsijärveen laskevista vesistä kulkevat Sorilanjoen kautta. Valuma-alueen maapinta-ala on 86 ha.

Sorilanlammin valuma-alue (15) on pienin selvitysalueen valuma-alueista. Sen pinta-ala on vain 28 hehtaaria, josta maapinta-alaa on 24 ha. Sorilanlammi on hyvin herkkä sen valuma-alueella tapahtuville muutoksille. Alue on tällä hetkellä viljelykäytössä ja niittynä. Myös Sorilan valuma-alue (2) on melko pieni, 78 hehtaaria. Alueen vedet kerää Sorilanjoen rantatöyrään takana kulkeva, ja sen lopulta puhkaiseva oja. Oja kulkee niittyjen halki ja kerää vesiä myös viljelysmaana olevilta rinteiltä.

Kiviojan valuma-alueella (4) suopainanteissa kulkevat ojat ja purot keräävät metsävoittoisen alueen valumavedet. Valuma-alueen pinta-ala on 171 hehtaaria ja se purkaa vetensä Sorilanjoen päähän, johon laskevat myös Pitkäjärvenojan, Järvinauhan ja Niittylammen valuma-alueet.

Pitkäjärvenojan valuma-alue (16) on hyvin laaja. Sen pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 13,1 km2 Alueella on kahdeksan järveä: Iso Lumoja, Hanhilammi, Vähä Lumoja, Saarijärvi, Pitkäjärvi, Iso Päiväjärvi, Pieni Päiväjärvi ja Rajalammi. Järviä yhdistävät toisiinsa purot, joihin liittyvät vielä soilta vesiä kuljettavat ojat.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Järvinauhan valuma-alue (10) on huomattavan suuri. Valuma-alueella on viisi järveä: Peurantajärvi, Harviojärvi, Kiikkisjärvi, Lassijärvi sekä Kangasalan puolelle jatkuva Rukojärvi. Järvinauhan alueella on runsaasti soita, joista suurin osa on ojitettu yhtymään järvien ja purojen muodostamaan nauhaan. Valuma-alueen pinta-ala on 16,9 neliökilometriä.

Niittylammen valuma-alue (13) on muodostunut yksittäisen puronhaaran ympärille. Alue on pitkä ja kapea sekä peltojen ja niittyjen peittämä ja sen pinta-ala on 212 ha. Myös Lehmiön (5) alue on muodostunut puronhaaran ympärille. Puro saa alkunsa peltomaalta ja kulkee soiden ja metsäalueiden halki. Valuma-alueen pinta-ala on 106 hehtaaria.

Pihkalanojan valuma-alueella (12) virtaava puro saa alkunsa lähteestä sekä lisävetensä lukuisista suoalueilla risteilevistä ojista ja niiden välityksellä aina Vähäjärvestä ja Kalliojärvestä asti. Valuma-alueen pinta-ala on 645 hehtaaria.

Lisäksi selvitysalueelta on eroteltavissa aivan Näsijärven ranta-alueilla sijaitsevat Veelaatanniemen ja Rummootanniemen pienvaluma-alueet sekä Hurmajärven (11) valuma-alue. Velaatanniemen valuma-alue (45 ha) on kapea, osin viljelty niemi. Rummootanniemen valuma-alueelta vedet ohjautuvat pohjoisessa Laalahteen ja etelässä Aitolahteen. Alue (29 ha) on pääosin viljelykäytössä ja koostuu kapeasta niemestä ja lisäksi pohjoiseen viettävästä rantamaasta.

2.2.3.3 Vesistöt ja niiden tila

Tampereen kaupungilla on vesistöntarkkailusuunnitelma, jonka mukaisesti ympäristöpalvelut ottavat vesinäytteitä järvistä lopputalvisin ja -kesäisin ja analysoivat ne. Myös tiettyjä ojia seurataan. Niistä näytteitä saatetaan ottaa useamminkin. Näytteitä ei oteta samasta vesistöstä välttämättä joka vuosi. Kunkin järven tarkkailuväli riippuu muun muassa sen koosta ja siihen kohdistuvista virkistyskäyttöpaineista.

Suunnittelualueen kahdesta järvestä Sorilanlammia ei tarkkailla lainkaan, mutta Näsijärvestä näytteet otetaan joka vuosi useasta kohdasta. Laalahdessa sijaitsee kaksi mittauspistettä. Lisäksi Sorilanjoen vedenlaatua seurataan kahdesta pisteestä. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry tarkkailee puolestaan Tarastenjärven kaatopaikan suunnalta laskevien ojien vedenlaatua.

Näsijärvi on lievästi rehevä, mutta vedenlaatu on parantunut viime vuosina merkittävästi teollisuuden jätevesikuormituksen laskemisen myötä. Suunnittelualueella Laalahdessa typpi- ja fosforiarvot ovat kuitenkin yhä koholla, ja kaikkiaan vedenlaatu on siellä tyydyttävä.

Sorilanlammi on hyvin pieni sameavetinen järvi, jonka pinta-ala on 4,15 hehtaaria. Järveä ympäröivät savimaalle sijoitetut pellot ja laitumet. Rannoilla kasvaa vaateliasta vesi- ja rantakasvillisuutta ja lisäksi sen eteläpuolella sijaitsee luonnonsuojelualueeksi osoitettu katajaketo. Sorilanlammi onkin listattu arvokkaaksi luontokohteeksi. Sorilanlammin vedenlaatua ei siis tarkkailla lainkaan.

Sorilanlammin ja Näsijärven välissä kulkee jyrkkärantainen Sorilanjoki. Se on noin kahden ja puolen kilometrin pituinen melko suora uoma, jonka yläjuoksulla lampimaiset laajentumat muodostavat u-käännöksen. Sorilanjoessa ja sen rannoilla kasvaa kosteikkokasvillisuutta, ja sen pohjoispää Utukanlammineen on katsottu Sorilanlammin tapaan

Copyright © Pöyry Environment Oy

arvokkaaksi luontokohteeksi. Sorilanjoen vedenlaatua seurataan kahdesta pisteestä, ja se on todettu tyydyttäväksi. Typpi- ja fosforiarvot sekä A-klorofyllin määrä kertovat rehevöitymisestä. Joen rannat ovat pääosin viljelys- ja laidunnuskäytössä, minkä vuoksi rannan suojavyöhykkeisiin tulisi kiinnittää huomiota. Hygieeniseltä laadultaan Sorilanjoen vesi soveltuu uimiseen.

Osaltaan Näsijärven ja Sorilanjoen vedenlaatuun vaikuttavat niihin laskevat purot ja ojat. Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen vaikutuksia on, viemäröinnistä huolimatta, havaittavissa Sorilanjokeen laskevassa Tiikonojassa ja Nurmin valuma-alueella kulkevassa Merjanlahteen laskevassa ojastossa, joka on Kangasalan puolella sijaitsevan Tarasjärven entinen lasku-uoma. Tätä ojastoa pitkin purkautuivat Tarastenjärven kaatopaikkavedet Näsijärveen jätteenkäsittelykeskuksen perustamisen aikoihin. Ongelman korjaamiseksi Tarasjärven lasku-uoma katkaistiin ja käännettiin kulkemaan jätetäytön itäpuolitse Tiikonojaan.

Tiikonojan vesi on tyypillisesti humuspitoista ja lievästi sameaa, mutta kevään ylimenokausina ajoittain huomattavasti normaalia sameampaa. Veden sähkönjohtavuus on luonnontasoa korkeampi, ja myös typpiyhdisteiden pitoisuudet ovat olleet selvästi koholla sekä syksyn että kevään tarkkailuajankohtina. Tiikonojaan kohdistunut typpikuormitus onkin ollut viimevuosina selvästi voimakkaampaa kuin 1990- luvun puolivälissä. Vesi on ollut hetkellisesti myös jätevesimäistä, joten hygieenistä likaantumista on todettu aika ajoin. Myös Merjanlahteen laskevassa ojastossa on havaittu sähkönjohtavuuden ja typpiyhdisteiden pitoisuuksien kohoamista ja hygieenistä likaantumista. Merjanlahteen laskevan ojaston typpikuormitus lisääntyi vuonna 2006 selvästi edellisvuosista ja oli hieman suurempaa kuin Tiikonojaan kohdistunut kuormitus. Pääsääntöisesti Merjanlahteen laskevan ojaston vedenlaatu on ollut heikompi kuin Tiikonojan.

Muiden purojen ja ojien vedenlaatua ei ole tarkkailtu suunnittelualueella. Muutamat niistä kuljettavat kuitenkin vesiä sellaisista suunnittelualueen ulkopuolisista valumaalueselvityksen järvistä, jotka kuuluvat vesistöntarkkailusuunnitelman piiriin. Näistä järvistä Pitkäjärveä ja Iso Päiväjärveä seurataan kolmen vuoden, Iso Lumojaa viiden vuoden sekä Kalliojärveä, Peurantajärveä ja Saarijärveä kymmenen vuoden välein.

2.2.4 Luonnonympäristö

Hulevesien hallintaan vaikuttavat luontoarvot koostuvat pääosin kosteilla niityillä sekä ojan ja purojen varsilla elävistä tummaverkkoperhosista. Yksi lajin tärkeimmistä esiintymistä sijaitseekin Sorilan kaavoitusalueella (Ovaskainen & Cabeza 2007). Tällöin monia selvitysalueen ojia ja puroja voidaan pitää välillisesti arvokkaina, koska niiden olemassaolo mahdollistaa suotuisat elinympäristöt harvinaisille lajeille, kuten em. reheviä puronvarsiniittyjä suosivalle tummaverkkoperhoselle. Ovaskaisen ja Cabezan mukaan suunnittelun kaikissa vaiheissa tulisikin kiinnittää huomiota vedenkulkuun ja samalla etsiä mahdollisuuksia johtaa vettä perhosniityille sekä potentiaalisille uusille niityille.

Tummaverkkoperhonen on erittäin uhanalainen päiväperhonen. Laji on luonnonsuojelulain 47 §:n ja luonnonsuojeluasetuksen 22 §:n tarkoittama erityisesti suojeltava laji, jonka säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty

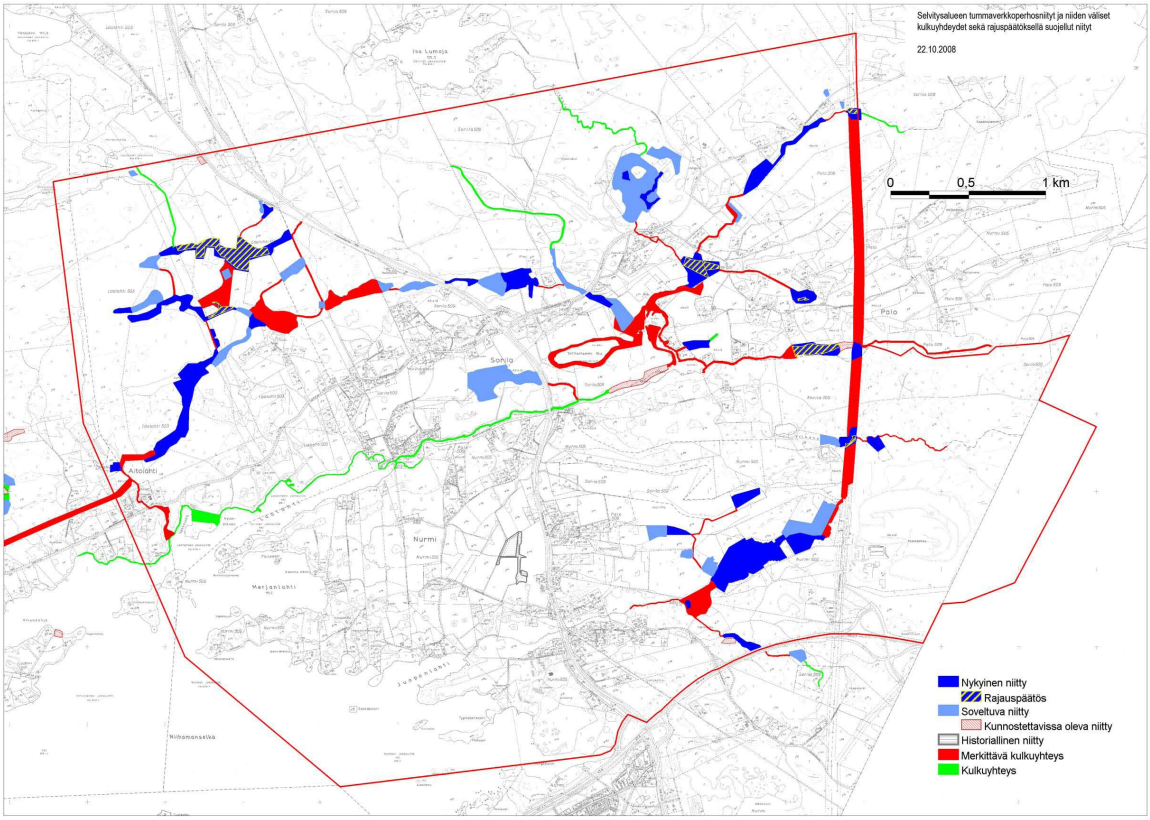
Tärkeää tummaverkkoperhosen esiintymien säilymisen kannalta on vesitalous, koska elinympäristön kuivuminen saattaa hävittää lajin elämänkierron kannalta välttämättö-

Copyright © Pöyry Environment Oy

män kasvin, lehtovirmajuuren. Laji käyttää niityltä toiselle siirtyessään yhdyskäytäviä, joina toimivat rannat (Sorilanjoki ja Laalahti), purojen ja ojien varret sekä toisinaan sähkölinjat ja tienpientareet.

Tummaverkkoperhosen esiintyminen muodostaa metapopulaation, jossa laji elää useiden lehtovirmajuuriniittyjen ja yhdyskäytävien muodostamassa verkostossa, jonka tulisi säilyä mahdollisimman ehyenä kokonaisuutena. Lajin säilymisen kannalta on tärkeää, että verkostossa säilyy mahdollisimman runsaasti sekä ”asuttuja” niittyjä että potentiaalisia niittyjä. Selvitysalueen tummaverkkoperhosalueet on esitetty kuvassa 5.

Lisäksi selvitysalueella sijaitsevan luonnonmaaston säilyttäminen on alueen vesitaseen kannalta tärkeää. Kasvillisuus ja puusto pidättävät, imeyttävät, käyttävät ja haihduttavat merkittävän osan sade- ja sulamisvesistä. Muut alueen luontoarvot on huomioitu muissa kaavahankkeeseen liittyvissä selvityksissä.



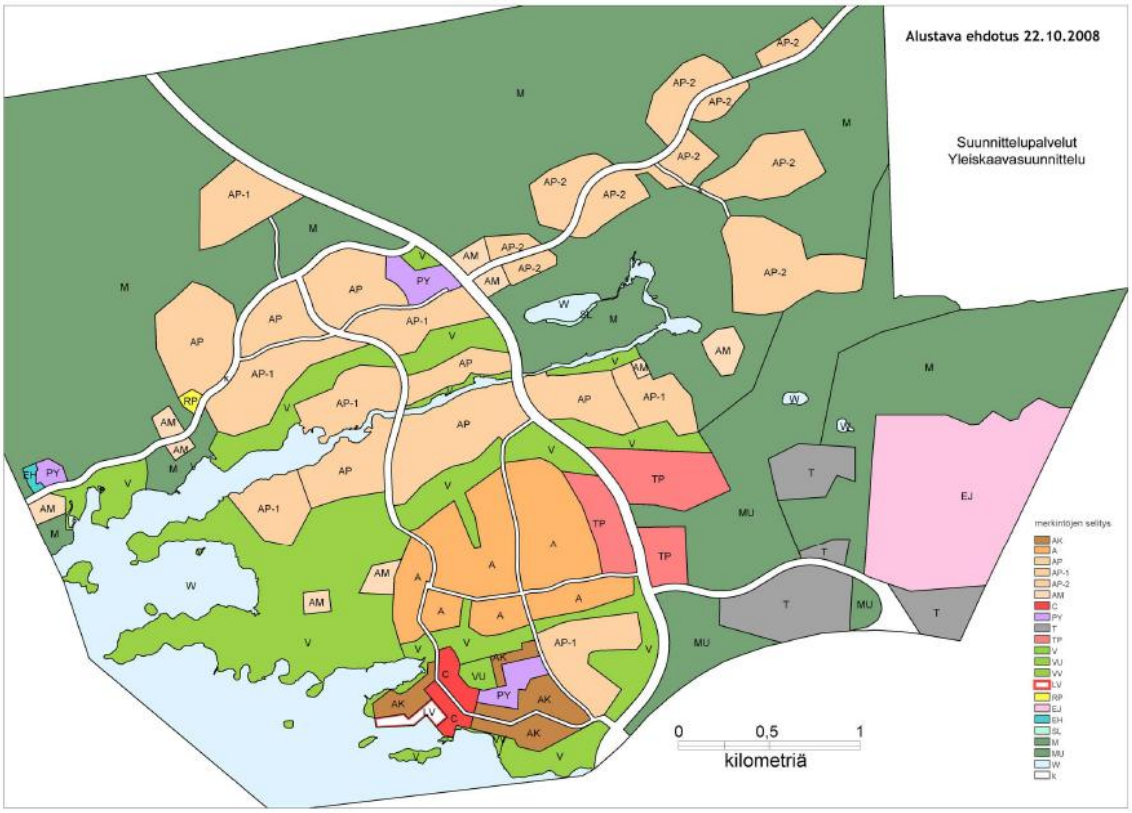
Kuva 5 Tummaverkkoperhoselle soveltuvat alueet (Supa 2008)

2.3 Maankäytön aikaansaamat muutokset

2.3.1 Maankäyttösuunnitelma

Selvityksessä tarkasteltiin Tampereen kaupungin suunnittelupalveluiden laatimaa, 22.10.2008 päivättyä Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavaehdotusta. Maankäyttösuunnitelmassa on selvitysalueelle suunniteltu maankäyttöä yhteensä noin 730 hehtaarin alueelle. Asukkaita alueelle on arvioitu tulevan noin 14430 kappaletta. Maankäytön jakautumista eri maankäyttötyyppeihin kuvataan taulukossa 2 ja osayleiskaavaehdotus esitetään kuvassa 6.

Copyright © Pöyry Environment Oy



Kuva 6 Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavaehdotus (SUPA 2008)

2.3.2 Valuma-alueet ja reitit

Suunniteltu maankäyttö ei merkittävällä tavalla muuta valuma-alueiden rajauksia, ellei rakentamiseen liity suuria maaleikkauksia, täyttöjä tai olemassa olevien uomalinjauksien muutoksia. Vedenjakajat siirtyvät noudattelemaan joiltakin osin katujen linjauksia, mutta tällä ei ole juurikaan vaikutusta kappaleessa 2.2.3.2 esitettyihin valuma-alueiden pinta-aloihin.

Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle rakennetaan uutta noin 30 hehtaarin kokoista jätetäyttöaluetta, jonka pintavesistä pääosa (noin 25 ha) johdetaan jätevesiviemärin kautta Viinikanlahden jätevedenpuhdistamolle. Toimenpide pienentää Tiikonojaan tulevia teoreettisia kokonaisvalumia noin 5 % (Ympäristölupapäätös 2006).

2.3.3 Valumat

NYKYTILANNE

Luonnontilaisen alueen rakentaminen lisää päällystettyjen ja heikosti vettäläpäisevien pintojen määrää ja tätä kautta hulevesien ja pintavalunnan muodostumista. Maankäytön muutosten aiheuttamien vaikutusten arvioimiseksi alueen nykytilasta laadittiin arvio ilmakuvien ja kartta-aineistojen perusteella. *Selvitysalueen* nykytilan mukaisen maankäytön pinta-alat sekä pintavalunnan muodostumista kuvaavat valumiskertoimet (Kuusisto 2002, Katu 2002 ja Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät 2007) on esitetty taulukossa 1. Valumiskertoimet kuvaavat siis sitä, että miltä osin eri pinnoille satava vesi muodostuu pintavalunnaksi.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Taulukko 1 Selvitysalueen maankäyttö nykytilassa ja eri maankäyttötyyppien valumiskertoimet

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumiskerroin
Metsä ja luonnontilainen viheralue	1191,1	0,10
Pelto	429,2	0,15
Vesipinta	9,7	1,00
Yleisen tien alue viheralueineen	36,5	0,80
Nykytilassa rakennettu alue	173,2	0,20
Paljas laakeahko kallio	2,4	0,40
Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskus	30,0	0,00
YHTEENSÄ	1872,2	0,14

Nykytilanteessa selvitysalueen keskimääräisen valumiskertoimen arvo 0,14 on luonnontilaisen viheralueen valumiskerrointa suurempi, mutta kuitenkin rakennettua puistoaluetta ja peltoa pienempi. Selvitysalueen keskimääräinen valumiskerroin on aivan normaalin suuruinen arvo vastaavalle haja-asutusalueelle ja se kuvaakin hyvin alueen nykyistä luonnetta.

TULEVA TILANNE

Tulevan tilanteen tarkastelemiseksi maankäyttösuunnitelman perusteella laskettiin alueelle rakennettavien pintojen määrä ja näille määritettiin valumiskertoimet. Arvio tulevan maankäytön mukaisesta tilanteesta esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2 Selvitysalueen maankäyttö tulevaisuudessa ja eri maankäyttötyyppien valumiskertoimet

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumiskerroin
Metsä ja luonnonmukainen viheralue	854,6	0.10
Pelto	202,3	0.15
Nykytilassa rakennettu alue	17,9	0.20
Paljas kallio	1,8	0.40
Vesipinta	5,4	1,00
Pensoittunut pelto	61,5	0.10
Yleisen tien alue viheralueineen	107,6	0.80
Keskusta-alue [C]	7,1	0.70
Julkisten palvelujen ja hallinnon alue [PY]	15,4	0,70
Satama-alue [LV]	2,6	0,70
Työpaikka-alue [TP]	36,4	0,70
Teollisuusalue [T]	46,1	0,50
Kerrostaloalue [AK]	20,6	0,60
Asuntoalue [A]	77,1	0,50
Tiivis pientaloalue [AP]	110,4	0,30
Pientaloalue [AP-1]	107,6	0,25
Harva pientaloalue [AP-2]	90,6	0,20
Maatalouskeskus [AM]	19,3	0,20
Urheilu- ja virkistyspalvelujen alue [VU]	2,8	0,40
Jätteenkäsittelykeskus [EJ]	83,1	0,03
Hautausmaa-alue [EH]	1,0	0,20
Siirtolapuutarha- tai palstaviljelyalue [RV]	1,0	0,20
YHTEENSÄ	1872,2	0,22

Suunnitellun maankäytön toteutuessa ***selvitysalueen*** valumiskerroin kasvaa arvosta 0,14 arvoon 0,22 eli noin 60 prosenttia. Pienvaluma-alueilla tapahtuvilla valumiskertoimen muutoksilla on kuitenkin suurempi merkitys hallinnan suunnittelussa, koska koko selvitysaluetta tarkasteltaessa pintavalunnassa tapahtuvat muutokset tasoittuvat. Suurimmat

Copyright © Pöyry Environment Oy

muutokset tapahtuvat Nurmin pienvaluma-alueella, jossa valumiskerroin kasvaa 160 prosenttia. Pienvaluma-alueittaiset valumiskertoimen muutokset esitetään liitteessä 1.

Pintavalunnan kasvaminen ei kuitenkaan tarkoita, että virtaama Näsijärveen kasvaisi samassa suhteessa pintavalunnan kanssa, koska järveen tuleva virtaama koostuu pintavalunnan lisäksi pintakerros- ja pohjavesivalunnasta. Pintakerros- ja pohjavesivalunta pienenevät rakentamisen seurauksena kun läpäisemättömän pinnan kasvu vähentää imeytymistä. Myös haihdunnan on havaittu vähenevän päällystettyjen pintojen lisääntyessä.

2.3.4 Vesistökuormitus

Selvitysalueella muodostuvan pintavalunnan aiheuttamia laadullisia muutoksia Näsijärveen arvioitiin ainehuuhtouman ja siinä tapahtuvien muutosten perusteella. Alueelta nykyisin tulevasta kuormituksesta ei ole mitattua tietoa, joten soveltuvat ominaiskuormitusarvot eri maankäyttömuodoille määritettiin kirjallisuudessa (Puustinen et al. 2007, Kotola, J. & Nurminen, J. 2003, Vakkilainene, P. et al. 2005, Kokemäenjoen Vesistön Vesiensuojeluyhdistys Ry. 2004) esitettyjen arvojen perusteella. Nykyiselle haja-asutukselle on käytetty pientaloalueen ja palvelu- ja työpaikka-alueelle keskusta-alueen ominaiskuormitusarvoja. Muiden maankäyttömuotojen osalta ominaiskuormitusarvoja käytettiin soveltuvin osin. Ominaiskuormitusarvojen pohjalta laskettiin selvitysalueelta vesistöön kohdistuva kuormitus. Tarkastelussa käytetyt ominaiskuormitusarvot esitetään taulukossa 3.

Taulukko 3 Tarkastelun pohjana käytetyt ominaiskuormitusarvot

Kuormitusarvot	P [kg/km2*a]	N [kg/km2*a]	SS [kg/km2*a]
Pientaloalue	24	495	10000
Haja-asutus, nykyinen	24	495	10000
Kerrostaloalue	38	884	21000
Liikennealue	41	300	37000
Palvelut	142	725	45000
Keskusta-alue	142	725	45000
Teollisuusalue	86	290	79000
Pellot	117	1830	60000
Pensoittunut pelto	60	1700	33000
Luonnontilainen alue	7	100	1700

Lisäksi vesistökuormitusta arvioitaessa huomioitiin Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta Tiikonojaan ja Merjanlahteen laskeviin ojiin tuleva kuormitus, jota arvioitiin vuosina 1996 - 2002 aiheutuneen keskimääräisen ravinne- ja kiintoainekuormitus (tauluko 4, (KVVY 2003)) perusteella. Ojiin kohdistuvasta kiintoaineskuormituksesta ei kuitenkaan ole mitattua tietoa, joten se jouduttiin arvioimaan jätevedenpuhdistamolle johdetun keskimääräisen kiintoaineskuormituksen (13,9 t/a) avulla. Tiikonojaan ja Merjanlahteen laskevaan ojaan arvioitiin päätyvän 10 prosenttia jätteenkäsittelykeskuksen aiheuttamasta kokonaiskiintoaineskuormasta (vastaa ojiin päätyneen fosforikuormituksen osuutta kokonaisfosforikuormituksesta).

Taulukko 4 Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen Tiikonojaan ja Merjanlahteen aiheuttama kuormitus

Kuormitusarvot	P [kg/a]	N [kg/a]	SS [kg/a]
Tiikonoja	17	4370	870
Merjanlahteen laskeva oja	13	3090	675

Copyright © Pöyry Environment Oy

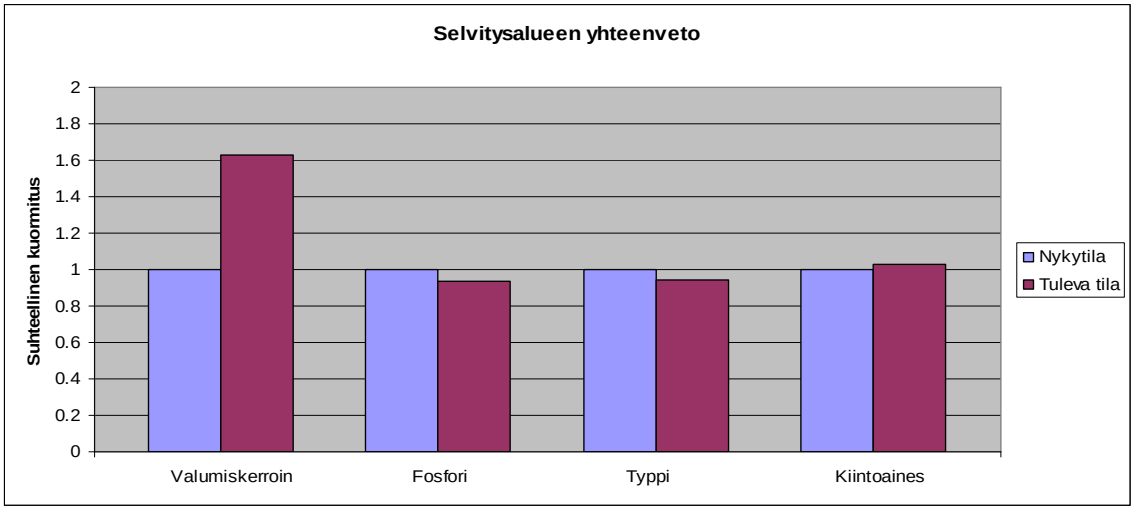
Vesistöihin kohdistuu ravinnekuormitusta myös selvitysalueella sijaitsevan haja-asutuksen jätevesistä. Tampereen Terälahdessa tehdyn jätevesikartoituksen mukaan 15 prosenttia alueen kiinteistöistä johtaa jätevedet suoraan saostuskaivosta ojaan, jokeen tai järveen. Muilla kiinteistöillä jätevedet imeytetään maahan tai johdetaan umpisäiliöön (Kärki 2004). Lisäksi yleinen jätevesiviemäriverkko ulottuu Kaitavedentien varressa Sorilanlammin kohdalle, joten loma- ja haja-asutuksen vesistökuormitusarvioinnissa oletetaan, että Nurmin ja Sorilan kyläkeskukset on liitetty yleiseen viemäriverkkoon. Loma- ja haja-asutuksen jätevesistä vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta arvioitaessa sovellettiinkin Lehtovuoren (2003) esittämiä kuormituslukuja (taulukko 5) sekä Terälahdessa tehtyä jätevesikartoitusta.

Taulukko 5 Haja-asutuksen jätevesistä vesistöön kohdistuva ravinnekuormitus saostussäiliökäsittelyn jälkeen

Etäisyys vesistöstä	P [kg/as*a]	N [kg/as*a]
< 100	0,8	3,3
100 - 200	0,6	2,6
200 - 500	0,3	1,3
> 500	0,1	0,4

Osayleiskaava-alueen rakentuessa yleinen jätevesiviemäriverkko laajenee, jolloin kiinteistöt pääsevät sen vaikutuspiiriin. Lisäksi ennen 1.1.2004 rakennettujen kiinteistöjen mahdollisesti puutteelliset jätevesijärjestelmät on korjattava vuoteen 2014 mennessä Valtioneuvoston asetuksen (542/2003) asettamien vaatimusten mukaisiksi, joten jätevesikuormituksesta aiheutuva ravinnekuormitus tulee vähenemään.

Edellä mainittujen arvojen ja eri maankäyttömuotojen pinta-alojen perusteella on laskettu kuormitus nykytilanteessa sekä osayleiskaava-alueiden toteutumisen jälkeisessä tilanteessa. Kuvassa 7 on esitetty ***selvitysalueelta*** tulevat suhteelliset ravinne- ja kiintoaineskuormitukset sekä pintavalunnan määrä. Arvot kuvaavat tapahtuvan muutoksen merkittävyyttä verrattuna nykytilanteeseen, jonka mukaiselle ainehuuhtoumalle ja valumiskertoimelle annettiin arvo 1. Pienvaluma-alueittaiset muutokset esitetään liitteessä 1.



Kuva 7 Maankäytön aiheuttamat muutokset nykytilanteeseen verrattuna

Kuvasta 7 nähdään, että ***selvitysalueelta*** tulevan pintavalunnan määrä kasvaa noin 1,6 kertaiseksi alueen rakentumisen myötä. Sen sijaan fosfori- ja typpikuormituksen arvioidaan hieman vähenevän nykytilanteesta, mikä selittyy lähinnä pelloilta tulevan kuormituksen vähenemisellä. Lopullisessa tilanteessa selvitysalueelta vesistöihin päätyvä kiintoaineskuormituksen arvioidaan säilyvän nykyisessä tasossa.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Suurimmat muutokset esiintyvät Lintukallion ja Pitkäjärvenojan pienvaluma-alueilla, joissa ravinnekuormitus kasvaa noin puolitoistakertaiseksi. Toisaalta Rummootanniemen pienvaluma-alueelta tuleva ravinnekuormitus pienenee selvästi. Pienvaluma-alueilla valumiskertoimessa ja ravinne- ja kiintoaineskuormituksessa tapahtuvat muutokset ovat siis huomattavia, mutta ne tasoittuvat koko selvitysaluetta tarkasteltaessa. Liitteessä 1 esitetään pienvaluma-alueittaiset ravinne- kiintoaineskuormituksessa tapahtuvat muutokset.

Rakentamisen aikana suuri osa alueen vettä pidättävästä kasvillisuudesta ja maan pintakerroksesta poistetaan. Tällöin eroosioherkkien alueiden määrä on suurimmillaan ja kiintoaineskuormitus kasvaa. Varsinkin kiintoaineskuormitus on rakennusaikana väliaikaisesti edellä esitettyä suurempi.

2.3.5 Vesistövaikutukset

Nurmi-Sorilan alueesta pääosa kuuluu Laalahden, Merjanlahden ja Juoponlahden osavaluma-alueille, joita ovat jo ennestään rasittaneet pelto- ja metsäalueelta tulevat valumavedet. Tarkastelujen perusteella selvitysalueelta tuleva pintavalunnan määrä kasvaa noin 1,6 kertaiseksi, mistä johtuen kuormitushuiput ovat todennäköisesti suurempia kuin nykytilanteessa. Tämä voi aiheuttaa ainakin tilapäistä veden laadun heikkenemistä. Suurimmat kuormituspiikit ajoittuvat alueen rakentumisen ajalle. Laajemmassa mitassa Nurmi-Sorilan rakentaminen ei vaikuttane Näsijärven tilaan.

Pienvesistöjen osalta suurimmat haitalliset vaikutukset lisääntyvän ravinne- ja kiintoaineskuormituksen vaikutuksesta ovat todennäköisimpiä Lintukallion, Järvinauhan sekä Pitkäjärvenojan pienvaluma-alueilla olevissa hulevesien purkupaikoissa.

2.4 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Edellä esitetyn perusteella hulevesien hallinnalle on asetettavissa sekä määrällisiä, että laadullisia tavoitteita. Pyrkimyksenä on alueelta purkautuvan valunnan kontrollointi siten, että virtaamassa ja veden laadussa ei tapahtuisi merkittäviä muutoksia huonompaan suuntaan. Lisäksi tavoitteena on turvata tummaverkkoperhosalueiden vesitasapainon säilyttäminen.

Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevat suotovedet ovat aiheuttaneet varsinkin typpipitoisuuksien nousua Tiikonojassa sekä Merjanlahteen laskevassa ojassa. Lisäksi ojissa on esiintynyt hygieenistä likaantumista. Jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien haitta-aineiden vähentäminen on myös perusteltua.

2.5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Selvitysalue jaetaan nykytilan ja tulevan maankäytön perusteella osiin, joilla hulevesien hallinnan tavoitteet poikkeavat toisistaan. Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavojen luonnosvaiheessa laaditussa alustavassa hulevesiselvityksessä esitettiin hulevesien käsittelymenetelmille 6 eri vaatimustasoa. Numerolla 1 merkittiin alueita, joilla on erityisiä vaatimuksia hulevesien käsittelylle vesitasapainon ja luontoarvojen säilymisen kannalta. Numerolla 6 merkityillä alueilla ei vastaavasti ole juurikaan hulevesien hallinnan tarvetta (pl. alueiden ”normaali” kuivatus). Lisäksi joillakin alueilla voi olla useita päällekkäisiä merkintöjä, kuten esimerkiksi vaatimustasot 3 ja 4. Seuraavassa esitetään

Copyright © Pöyry Environment Oy

päivitetyt alueelliset vaatimustasot. Liitteessä 2 esitetään hulevesien hallinnan vaatimustasojen sijoittuminen selvitysalueelle.

Vaatimustaso 1

Alueita, joilla hulevesien ja pintavalunnan määrä kasvaa merkittävästi sekä suunniteltu maankäyttö sijoittuu aivan tummaverkkoperhosalueiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi lähes koko tummaverkkoperhosniittyjen lähivaluma-alueelle on suunniteltu maankäyttöä. Vesitasapainon säilyttämiseksi alueilla korostuvat hulevesien imeytymiseen tähtäävät toimenpiteet, jotta pinta-, pintakerros- ja pohjavesivalunnan suhde säilyisi lähellä nykyistä tasoa. Tällä taas pidetään tummaverkkoperhosalueille tuleva alivaluma ennallaan eli säilytetään nykyiset kosteusolosuhteet myös kuivana aikana.

Huleveden imeyttämisen edellytykset ovat parhaimmillaan vesimäärien ollessa pieniä, jolloin vedenläpäisevyydeltään heikompaankin maaperään pystytään imeyttämään tavanomaisten sateiden aiheuttamat hulevedet. Mahdollisia kiinteistö- ja tontti/korttelikohtaisia menetelmiä ovat mm. viherpainanteet ja imeytysojat, erilaiset imeytyskaivot ja –kaivannot sekä vettäläpäisevien päällysteiden käyttö. Menetelmien tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee suunnitella myös ylivuodot ja tulvareitit. Lisäksi imeytymiskapasiteetin ylittävien vesien johtamista ylivuodon kautta purkupaikkoihin tulee viivyttää.

Asemakaavoituksen yhteydessä yleisille ja korttelialueille tulee laatia tarkemmat, hulevesien hallinnan vaatimustasoa vastaavat hulevesisuunnitelmat. Suunnitelmissa tulee esittää myös rakentamisen aikaisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet.

Vaatimustaso 2

Alueita, joilla hulevesien ja pintavalunnan määrä kasvaa merkittävästi sekä suunniteltu maankäyttö sijoittuu aivan tummaverkkoperhosalueiden välittömään läheisyyteen. Kuitenkin tummaverkkoperhosalueilla virtaavilla uomilla on laaja, suunnitellun maankäytön ulkopuolelle jäävä valuma-alue. Tällöin hulevesien hallinnan osalta varsinkin virtaamaa viivyttävät ja tasaavat toimet ovat perusteltuja. Hulevesien määrällinen hallinta voidaan toteuttaa alueellisten hulevesilammikkojen ja kosteikkojen lisäksi esimerkiksi tontti- ja korttelikohtaisilla viivytyskentillä, -säiliöillä, tai –altailla.

Asemakaavoituksen yhteydessä yleisille ja korttelialueille tulee laatia tarkemmat, hulevesien hallinnan vaatimustasoa vastaavat hulevesisuunnitelmat. Suunnitelmissa tulee esittää myös rakentamisen aikaisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet. Menetelmien tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee suunnitella myös ylivuodot ja tulvareitit.

Vaatimustaso 3

Hulevesien laadullinen hallinta vaatii öljyn ja hiekan erottamista hulevesistä. Alueella sijaitsevien kiinteistöjen piha-alueet tulee toteuttaa siten, että päällystetyille pinnoille satava vesi on kerättävissä sadevesiviemäreihin, jotka ohjaavat hulevedet öljyn- ja hiekanerottimien läpi ennen niiden kertymistä kokoojaviemäriin. Kokoojaviemäreillä hulevedet ohjataan edelleen alueellisiin lammikoihin, kosteikkoihin tai laskuojiin.

Asemakaavoituksen yhteydessä alueelle tulee laatia tarkemmat, hulevesien hallinnan vaatimustasoa vastaavat hulevesisuunnitelmat.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Vaatimustaso 4

Alueita, joilta hulevedet ohjataan alueellisiin lammikoihin ja/tai kosteikkoihin alapuolisten vesistöjen suojelemiseksi hulevesien aiheuttamilta haittavaikutuksilta sekä purkuuomien kapasiteetin varmistamiseksi. Jyrkillä rinnealueilla voidaan alueellisten hallintamenetelmien sijasta käyttää tontti- ja korttelikohtaista viivytystä.

Asemakaavoituksen yhteydessä ainakin yleisille alueille tulee laatia tarkemmat, hulevesien hallinnan vaatimustasoa vastaavat hulevesisuunnitelmat. Suunnitelmissa tulee esittää myös rakentamisen aikaisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet. Lisäksi pääpurkureittien kapasiteetit tulee tarkistaa. Menetelmien tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee suunnitella myös ylivuodot ja tulvareitit.

Vaatimustaso 5

Alueita, joilla korostuvat hulevesien luontaiseen imeytymiseen ja viivytykseen tähtäävät toimenpiteet. Luontainen imeytyminen mahdollistetaan esimerkiksi välttämällä vettäläpäisemättömiä päällysteitä sekä ohjaamalla hulevesiä viherpainanteissa ja ojissa. Lisäksi hulevesien käsittely ja johtaminen tulee toteuttaa hajautetusti, suurten vesimäärien yhteen kerääntymistä välttäen. Menetelmien tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee suunnitella myös ylivuodot ja tulvareitit.

Asemakaavoituksen yhteydessä tulee mahdollistaa hulevesien luontaiseen imeytymiseen ja viivytykseen tähtäävät toimenpiteet.

Vaatimustaso 6

Alueita, joilla ei ole varsinaista hulevesien hallinnan tarvetta.

VAIHE 2

3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA

3.1 Yleistä

Yleissuunnitelman pääajatuksena on, että *hulevesien hallinta muodostaa käsittelyketjun hulevesien muodostumisalueilta aina purkupisteisiin saakka. Tällöin hulevesien hallinta koostuu sekä tontti- ja korttelikohtaisista että alueellisista huleveden hallintamenetelmistä*. Suunnitelma laaditaan kappaleessa 2.5 esitettyjen hallintavaatimuksien perustella. Tässä selvityksessä tarkastellaan esimerkin omaisesti hulevesien hallintatoimien soveltamista eri alueilta tuleville hulevesille. Havainnekuvilla on pyritty tuomaan esille yksi vaihtoehto hulevesien hallinnalle eikä niillä ole tarkoitus sulkea pois muita, vaikutuksiltaan vastaavia toteutusvaihtoehtoja. Lopuksi kartoitetaan alueellisille hulevesien hallintamenetelmille sopivimmat sijoituspaikat Nurmi-Sorilan osayleiskaava-alueelta.

Esisijaisena toimena kaikissa vaatimustasoissa on kuitenkin vettäläpäisemättömien pintojen minimointi suosimalla luonnollisia läpäisevien pintoja. Kaikkialla tämä ei kuitenkaan ole riittävässä mittakaavassa mahdollista, joten seuraavissa kappaleissa on käsitelty hulevesien hallinnan rakenteellisia ja teknisiä ratkaisuja.

Copyright © Pöyry Environment Oy

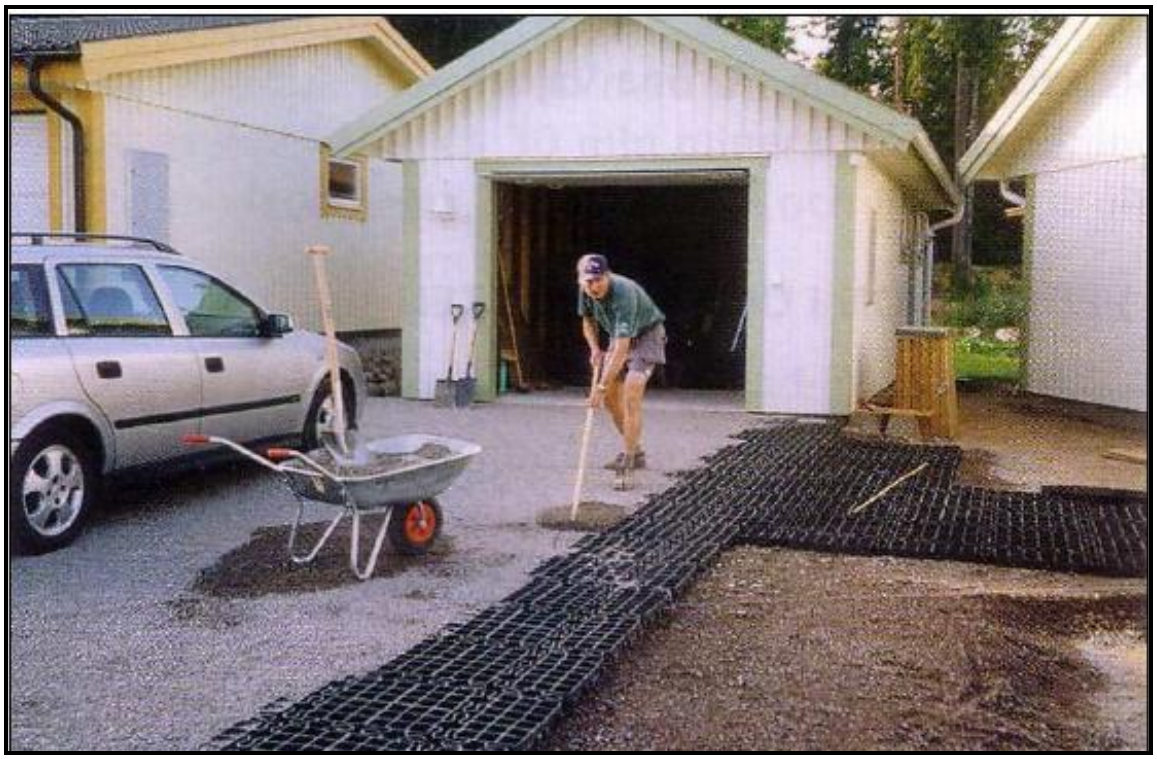
3.2 Hulevesien vähentäminen

Huleveden vähentämismenetelmillä tarkoitetaan rakenteellisia ratkaisuja, joilla ehkäistään huleveden muodostumista ja/tai vähennetään jo muodostuneiden hulevesien määrää. Huleveden muodostumista ehkäisevinä menetelminä on tässä yhteydessä tarkasteltu läpäiseviä päällysteitä. Jo muodostuneen huleveden määrää voidaan vähentää vastaavasti erilaisilla imeytysrakenteilla. Edellä mainitut ratkaisut vähentävät rakentamisen aiheuttamia hydrologisia vaikutuksia rajoittamalla hulevesivirtaamaa ja imeyttämällä pintavaluntaa pintakerros- ja pohjavesivalunnaksi, mikä onkin oleellista tummaverkkoperhosille tärkeän alivalumien säilyttämiseksi.

3.2.1 Tontti- ja korttelikohtaiset menetelmät

Vettä läpäisevien päällysteiden tarkoituksena on siis vähentää pintavaluntaa ja lisätä imeytyvän huleveden määrää. Läpäisevä päällyste koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkealla kiviaineksella täytetty kerros. Pintakerros voidaan tehdä esimerkiksi betonisista reikälaatoista, harvasta kivetyksestä tai muovisista kennorakenteista (kuva 8). Pintakerroksen läpäisevä hulevesi varastoituu hetkellisesti karkean kiviaineksen huokostilaan, josta se imeytyy ympäröivään maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojilla.

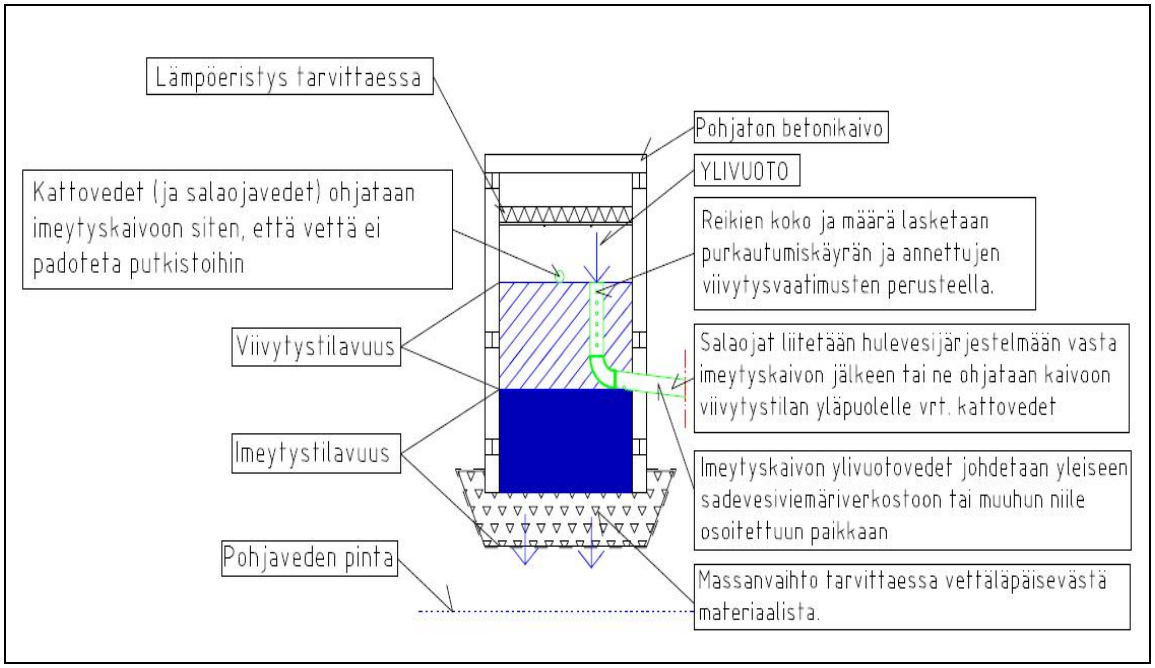
Läpäisevät päällysteet soveltuvat alueille, joiden liikennemäärät ovat pieniä, kuten asuinkorttelien pysäköintialueille. Niitä voidaan käyttää myös siten, että pysäköintialueilla ajoväylät on asfaltoitu, mutta pysäköintiruudut ovat läpäiseviä. Ongelmana läpäisevien päällysteiden käytössä kuitenkin on hienoaineksen aiheuttama vähittäisen tukkeutumisen lisäksi soran kulkeutuminen ja lisäämistarve (kennosoran osalta) sekä huleveden imeytymistä rajoittavat tekijät kuten lumi ja jää.



Kuva 8 Kennosorapinnan rakentamista (Veg Tech Ab)

Copyright © Pöyry Environment Oy

Huleveden imeyttämisen edellytykset ovat parhaimmillaan vesimäärien ollessa pieniä, jolloin veden läpäisevyydeltään heikompaankin maaperään pystytään imeyttämään tavanomaisten sateiden aiheuttamat hulevedet. Tonttikohtaisia imeytysrakenteita ovat esimerkiksi kattovesien imeytykseen tarkoitettu rakenne, jossa katolta tulevat vedet johdetaan syöksyputkella imeytyskaivoon. Imeytyskaivosta on ylivuotoputki yleiseen sadevesiviemäriverkkoon tai muuhun soveltuvaan purkupaikkaan. Lisäksi ylivuodon kautta virtaavia vesiä viivytetään. Imeytyskaivo ei korvaa perusvesien kuivatusjärjestelmää miltään osin. Tonttikohtaista imeytyskaivoa havainnollistetaan kuvassa 9.



Kuva 9 Imeytyskaivon havainnekuva

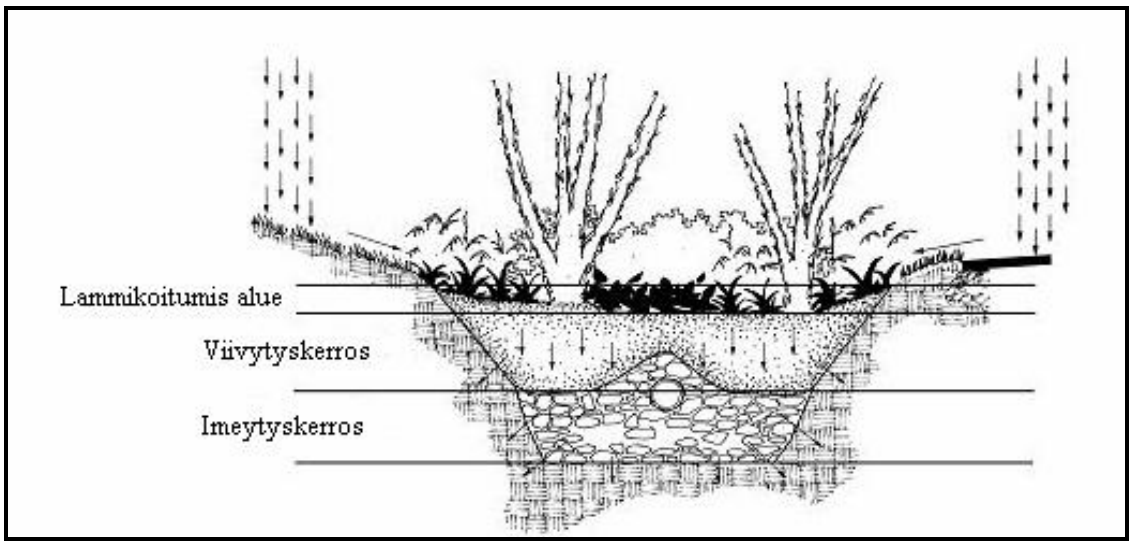
Biopidätysalueet ovat ympäristöään alempana olevia kasvillisuuden peittämiä alueita, joihin hulevedet ohjataan pääasiassa pintavaluntana suoraan reunatuessa olevien aukkojen kautta tai kappaleessa 3.4 esiteltyjen kivettyjen kourujen ja painanteiden avulla. Hulevesi lammikoituu kasvillisuuskerroksen päälle matalana, korkeintaan 10 – 20 senttimetrin kerroksena, josta se imeytyy hiljalleen kasvukerroksen läpi ympäröivään maaperään.

Heikommin vettäläpäisevässä maaperässä voidaan tehdä massanvaihto, jolloin kasvukerroksen alle rakennetaan pidätys/imeytyskerros karkeasta kiviaineksesta. Biopidätysalueeseen voidaan asentaa salaojitus (haluttu taso rakenteen pohjan yläpuolella, jolloin varsinainen imeytyskerros voi olla pihan rakennekerrosten alapuolella) rakenteen tyhjenemisen varmistamiseksi. Painanne tulee varustaa myös ylivuotoreitillä. Salaojat ja ylivuotokaivot voidaan liitää esimerkiksi yleiseen sadevesiviemäriverkostoon.

Biopidätysjärjestelmällä voidaan päästä hyviin puhdistustuloksiin kiintoaineen ja ravinteiden poistossa, minkä lisäksi sillä on myös huleveden määrää vähentävä vaikutus. Kuvissa 10 ja 11 havainnollistetaan piha-alueilta tulevien hulevesien käsittelyä biopidätysalueen avulla.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Kuva 10 Biopidätysalue pysäköintialueen reunalla (DWQ 2007)



Kuva 11 Biopidätysalueen poikkileikkaus (Chattanooga-Hamilton (muokattu))

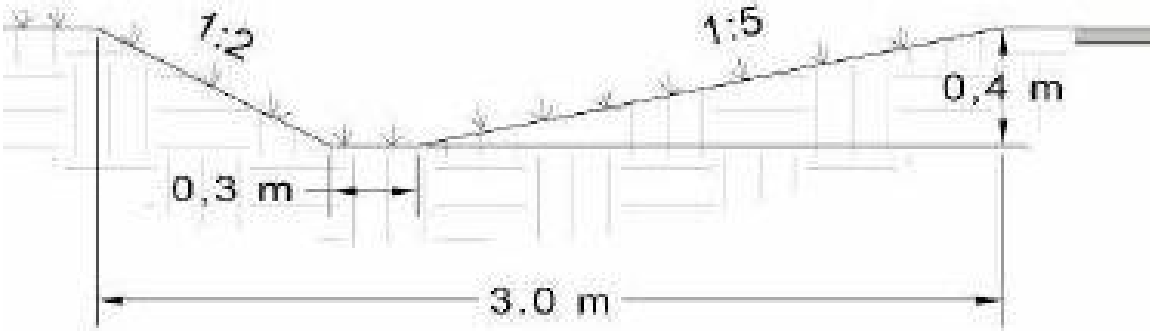
3.2.2 Katualueilta tulevat hulevedet

Katualueilta tulevat hulevedet voidaan ohjata katuviherpainanteisiin, jotka ovat matalia ja loivaluiskaisia kasvillisuuden peittämiä ojia. Yksinkertaisia painanteita käytetään ainoastaan huleveden johtamiseen, mutta niillä voidaan myös imeyttää, viivyttää ja puhdistaa hulevesiä. Kuvassa 12 havainnollistetaan katuviherpainannetta, johon hulevedet johdetaan reunatuessa olevan aukon kautta. Tällöin vesi virtaa kadulta ensin viherkaistalle ja vasta padotuksen lisääntyessä syöksykaivon kautta sadevesiviemäriin. Painanteisiin ei ole tarkoitus johtaa salaojavesiä.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Kuva 12 Hulevesien johtamiseen käytettävä katuviherpainanne

Katualueilta tulevien hulevesien hallinnassa käytettävät viherpainanteet sijoitetaan katualueen reunaan, joten niitä voidaan joutua käyttämään lumitilana talven aikana. Lumitilana käytettävät painanteet tulee suunnitella niin leveiksi, että painanteen pohjalle ei tarvitse läjittää lunta jolloin virtausreitti säilyy avoimena. Kuvassa 13 havainnollistetaan painanteen poikkileikkausta, jossa kadunpuoleinen luiska toimii lumitilana.



Kuva 13 Lumitila painanteen sisäluiskassa (Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät)

Katualueelta tulevien hulevesien johtamiseen voidaan käyttää myös Mulden-Rigolen –painannetta (Kuva 14). MR –painanne koostuu maanpäällisestä painanteesta, joka kerää hulevedet ja imeyttää ne pintamaakerroksen läpi. Pintakerroksen alla on keinotekoinen suodatinkaivanto, jossa hulevesi varastoituu ja osa siitä suotautuu alempiin maakerroksiin. Kaivannon alaosassa on purkuputki, jota pitkin suotautunut vesi kulkeutuu eteenpäin.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Kuva 14 Mulden-Rigolen painanne katuvesien johtamiseen (Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät)

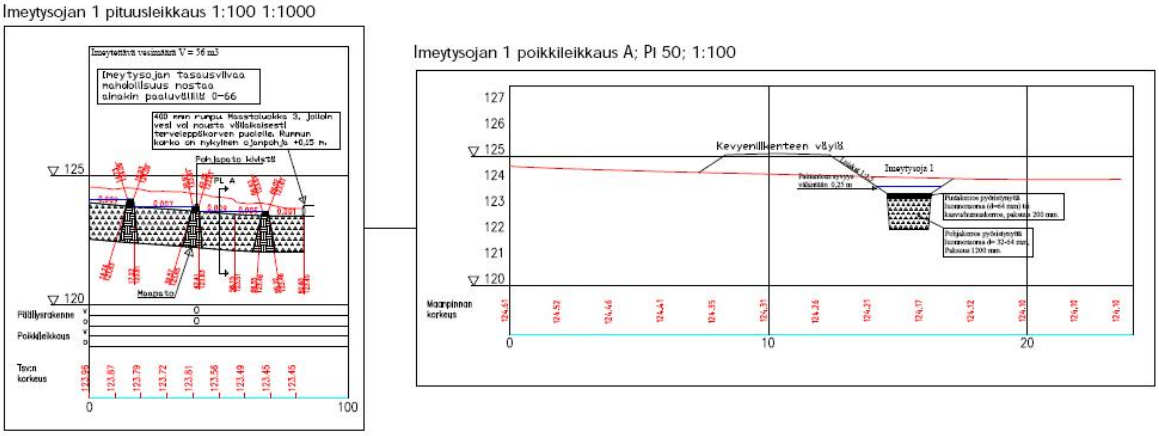
Lopulta katualueilta tulevien hulevesien hallintaan käytettävät painanteet sekä niiden ylivuodot purkavat vetensä esimerkiksi sadevesiviemäriverkostoon, johon on liitetty myös kadun rakenteiden kuivatuksessa käytettävät salaojat. Sadevesiviemärit puretaan kappaleissa 3.2.3 ja 3.3.2 esitettyihin alueellisiin hallintamenetelmiin huleveden lopullista käsittelyä varten.

3.2.3 Alueelliset menetelmät

Hulevesien purkureittien yhteyteen voidaan toteuttaa imeytysojia sekä alueellisia imeytyspainanteita, jotka soveltuvat varsinkin pienille valuma-alueille. Imeytysojissa ojan pohjalle toteutetaan massanvaihto esimerkiksi seulotusta murskeesta. Lisäksi imeytymistä voidaan tehostaa pohjapadoilla. Imeytysoja imeyttää normaalien sateiden aiheuttamat virtaamat, mutta ylivirtaamatilanteessa ja imeytyskapasiteetin ylittyessä imeytysoja toimii perinteisenä ojana johtaen vettä purkureitillä eteenpäin. Kuvassa 15 havainnollistetaan Tampereen kaupungin suunnittelupalveluiden laatimaa imeytysojasuunnitelmaa, johon on tarkoitus purkaa läheisiltä kortteli- ja katualueilta tulevat sade-

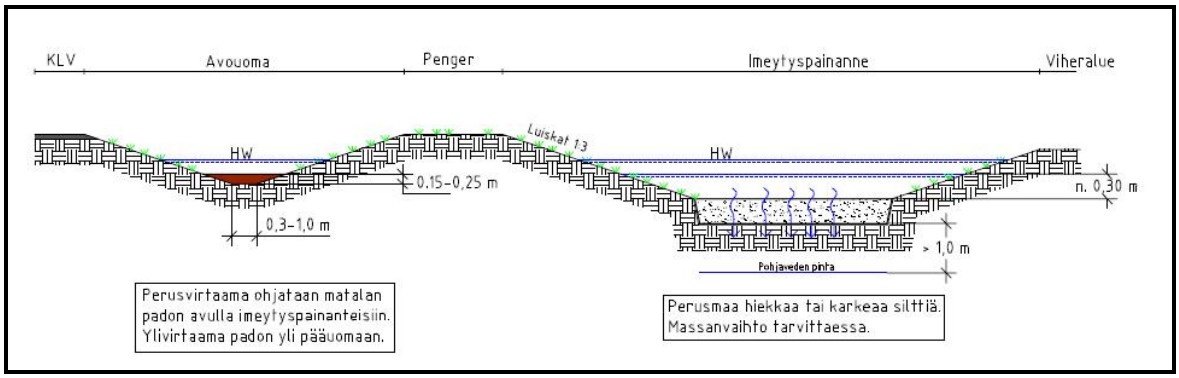
Copyright © Pöyry Environment Oy

vesiviemärit. Imeytysojan pääasiallisena tarkoituksena on varmistaa arvokkaaksi luontokohteeksi määritellyn tervaleppäkorven vesitasapainon säilyminen.



Kuva 15 Alueellisen imeytysojan yleissuunnitelma (Tampereen kaupunki, Supa)

Alueelliset imeytyspainanteet ovat esimerkiksi avouoman yhteyteen toteutettuja painanteita, joihin vesi voi lammikoitua. Imeytyspainanteisiin voidaan yhdistää myös viivytystilavuutta. Kuvassa 16 havainnollistetaan alueellista imeytyspainannetta.



Kuva 16 Imeytyspainanteen poikkileikkaus

3.3 Viivytysmenetelmät

Viivytysmenetelmien tarkoituksena on varastoida järjestelmään johdettava hulevesi tietyksi aikaa ja vapauttaa se vähitellen tulovirtaaman loppumisen jälkeen. Viivytysmenetelmillä voidaan tehokkaasti pienentää hulevesivirtaamia alapuolisilla purkureiteillä.

3.3.1 Tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät

Viivytysmenetelmät ovat esimerkiksi maanalaisia, parkkipaikkojen tai viheralueiden alle rakennettuja kaivantoja, jotka on täytetty huokoisella materiaalilla kuten murskeella tai tarkoitusta varten suunnitelluilla muovikaseteilla. Maanalaiset viivytysmenetelmät ovat yleensä kytketty sadevesiviemäriin ja niiden etuna on maanpäällisten alueiden säästyminen muuhun käyttöön.

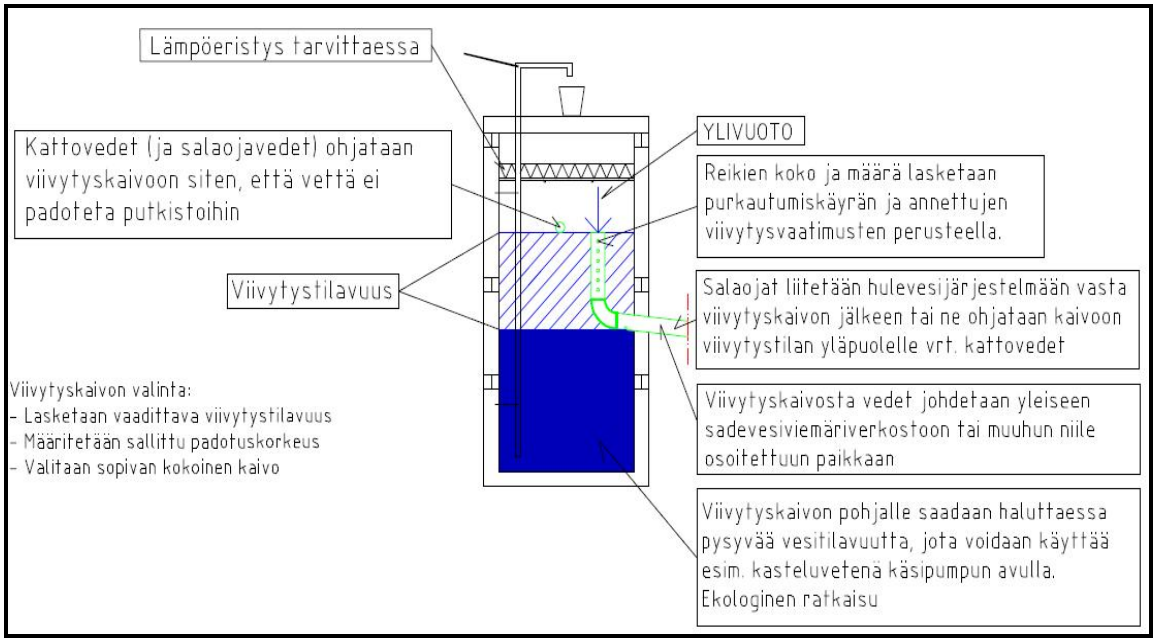
Maanalaisiin kenttiin on suositeltavaa liittää esikäsittely, jolla estetään hienoaineksen aiheuttama tukkeutuminen, mutta pelkkiä kattovesiä varastoivat menetelmät eivät niitä yleensä edellytä. Esikäsittelynä voi olla esimerkiksi tasausallas, viherpainanne tai puskurivyöhyke, joiden tarkoituksena on poistaa hulevedestä kiintoainesta ennen vesien

Copyright © Pöyry Environment Oy

johtamista viivytyskenttään. Muovielementeistä rakennettavaa viivytysallasta ja puskurivyöhykkeenä toimivaa viherpainannetta havainnollistetaan kuvassa 17.

Kuva 17 Maanalainen viivytyskenttä (Labkoset 2006) sekä viherpainanne (matkaraportti 2006)

Varsinkin omakotitaloalueiden tonttikohtaiseen viivytykseen soveltuu betoninen viivytyskaivo, johon voidaan liittää myös pysyvää vesitilavuutta esimerkiksi kasteluveden ottoa varten. Tonttikohtaista viivytyskaivoa havainnollistetaan kuvassa 18.



Kuva 18 Varsinkin omakotitalotonteille soveltuva viivytyskaivo

3.3.2 Alueelliset viivytysmenetelmät

Alueelliset huleveden hallintamenetelmät ovat esimerkiksi rakenteeltaan yksinkertaisia lammikkoja, kosteikkoja tai tulvatasanteita. Alueellisten menetelmien sijaintipaikat valitaan siten, että ne sijoittuvat pääasiassa olemassa oleville pintavalunnan purkureiteille

Copyright © Pöyry Environment Oy

tai maastopainanteisiin, joihin hulevedet voidaan helposti johtaa. Menetelmien sijoittaminen painanteisiin vähentää lisäksi tarvittavia maarakennustöitä. Lammikot ja kosteikot pyritään kuitenkin sijoittamaan varsinaisten pääuomien yläpuolelle, koska varsinaiseen purouomaan padottujen kosteikkojen teho voi jäädä suuren valuma-alueen ja laimenneiden hulevesien takia vähäiseksi.

Helpoimmillaan kosteikko voidaan toteuttaa patoamalla purku-uoma, jolloin vesi nousee rankkasateella perusuoman äyräiden yläpuolelle ja vesi levittäytyy ympäristöön muodostaen tulva-alueen. Kuivana aikana vesi purkautuu padon lävitse purkuputkea pitkin ja vettä on vain kosteikon syvimmässä osassa. Purkuputki mitoitetaan siten, että altaan viivytystilavuus tyhjenee viimeistään 48 tunnin kuluessa täyttymisestä. Erittäin suuren ja pitkäkestoisen virtaaman aikana tai purkuputken tukkeuduttua vesi purkautuu patokynnyksen yli, joka on tehtävä riittävän vahvaksi, jotta liika vesi voi purkautua padon rakenteita rikkomatta.

Syvemmän veden alueen tulisi olla ainakin kosteikon purkupäässä, missä se toimii myös lietetilana, johon kiintoaines laskeutuu. Usein alkuperäinen painanne tai purouoma on niin matala, että toimivan kokoisen kosteikon tai muun alueellisen menetelmän toteuttaminen edellyttää kaivutöitä. Kuvassa 19 havainnollistetaan hulevesikosteikkoa ja kuvassa 20 Tampereelle Lahdespohjan alueelle toteutettua viivytysallasta. Kuva 20 on otettu heti viivytysaltaan toteutumisen jälkeen, jolloin kasvillisuus ei ole vielä ehtinyt kehittyä.

Kuva 19 Hulevesikosteikko (Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät

Tulvatasanteet eroavat kosteikoista siinä, että kosteikossa on aina veden peittämiä alueita. Tulvatasanteet ovat taas suurimmanosan aikaa kuivia, pääuoman yhteydessä olevia kasvillisuuden peittämiä alueita, jonne vesi nousee vain suurien virtaamien aikana.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Kuva 20 Lahdespohjan viivytysallas (Tampereen kaupunki)

3.4 Hulevesien johtaminen

Hulevesien johtamismenetelmillä tarkoitetaan rakenteita, joilla hulevedet kootaan ja johdetaan hallitusti käsiteltäväksi tai pois kuivatettavalta alueelta. Hulevesien johtaminen maan pinnalla soveltuu alueille, joissa rakentaminen on väljähköä. Pienillä valuma-alueilla pintajärjestelmiä voidaan käyttää myös tiiviisti rakennetuissa kohteissa. Laajempia valuma-alueita palvelevat pinta-järjestelmät edellyttävät tilanvarausta kiinteistöön kuuluvalta viheralueelta, katualueelta tai yleiseltä alueelta. Pintajohtamisen menetelmiä ovat lähinnä avo-ojat, purot, painanteet, kourut ja kanavat.

Kouruja ja kivettyjä painanteita käytetään pienien hulevesimäärien johtamiseen ja ne soveltuvat esimerkiksi kiinteistön kattovesien tai pysäköintialueen hulevesien johtamiseen viheralueille viivytettäviksi. Kourut ja kivipainanteet voivat koostua esimerkiksi betonista tai kivestä tehdyistä elementeistä. Ne voidaan tehdä myös latomalla luonnonkivistä tai betonisista sidekivistä. Kouruja ja kivettyjä painanteita havainnollistetaan kuvassa 21.

Kuva 21 Hulevesien johtamista kivikourulla ja kivetyllä painanteella (Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät)

Copyright © Pöyry Environment Oy

Hulevesiä voidaan johtaa ja hallita myös viherpainanteilla. Painanteet ovat matalia ja loivaluiskaisia kasvillisuuden peittämiä ojia. Yksinkertaisia painanteita käytetään ainoastaan huleveden johtamiseen, mutta niillä voidaan myös imeyttää ja viivyttää hulevesiä. Viherpainanteet sijoitetaan yleensä katualueen reunaan, joten niitä voidaan joutua käyttämään lumitilana talven aikana. Lumitilana käytettävät painanteet tulee suunnitella niin leveiksi, että painanteen pohjalle ei tarvitse läjittää lunta jolloin virtausreitti säilyy avoimena (vrt. kuva 13). Kuvassa 22 havainnollistetaan puromaiseksi rakennettua painannetta. Painanteisiin voidaan yhdistää kappaleen 3.2.3 mukainen alueellinen imeytyspainanne, jota on kuvattu kuvassa 16.

Kuva 22 Puromaiseksi rakennettu painanne (Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät)

3.5 Hiekan- ja öljynerotus

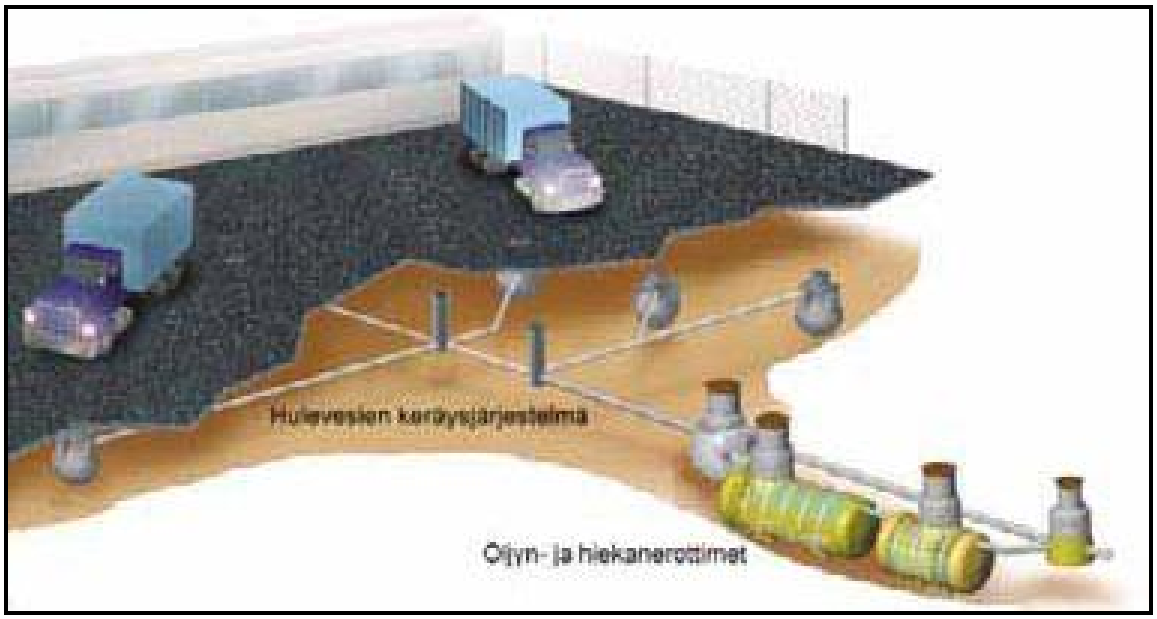
Teollisuusalueet asettavat erityisiä vaatimuksia hulevesien hallinnalle, koska siellä vettäläpäisemättömien pintojen osuus on suuri. Lisäksi teollisuusalueilla muodostuneet hulevedet ovat yleensä muutenkin heikkolaatuisia ja varsinkin onnettomuustapauksissa on olemassa haitallisten kemikaalien päästöriski. Tästä syystä alueellisten hulevesien hallintamenetelmien, kuten lammikoiden ja kosteikkojen käyttö ei välttämättä riitä estämään huleveden huonon laadun purkuvesistöihin aiheuttamia vaikutuksia.

Hulevesien laadullinen hallinta voi vaatia öljyn ja hiekan erottamista valumavesistä. Tällöin kiinteistöjen piha-alueet tulee toteuttaa siten, että päällystetyille pinnoille satava vesi on kerättävissä sadevesiviemäreihin, jotka ohjaavat hulevedet öljyn- ja hiekanerottimien läpi ennen vesien johtamista kokoojaviemäriin. Kiinteistöjen katoilta tulevat hulevedet voidaan kuitenkin johtaa suoraan kokoojaviemäreihin, joilla hulevedet ohjataan edelleen alueellisiin viivytyslammikoihin, kosteikkoihin, ojiin tai muihin vastaaviin purkupisteisiin.

Öljyn- ja hiekan erotus voidaan toteuttaa esimerkiksi Bypass- menetelmällä, joka perustuu niin sanottuun first flush- ilmiöön. Suurin osa haitta-aineista huuhtoutuu jo sateen ensivaiheessa erotinjärjestelmään, joten rankkasateen aikainen huippuvirtaama voidaan ohjata erotinjärjestelmän ohi. Ohivirtauksesta huolimatta oikeinmitoitetulla Bypass- jär-

Copyright © Pöyry Environment Oy

jestelmällä käsitellään noin 95 prosenttia vuotuisesta sademäärästä. Bypass – menetelmää havainnollistetaan kuvassa 23.



Kuva 23 Öljyn- ja hiekanerotus Bypass- menetelmällä (Labko Oy)

3.6 Hulevesien hallintatoimien mitoitus

3.6.1 Tontti- ja korttelikohtaiset menetelmät

Tontti- ja korttelikohtaisilla menetelmillä pyritään tukemaan alueellisia hulevesien hallintatoimia sekä estämään hulevesien johtamiseen käytettävien sadevesiviemäreiden, avo-ojien tai painanteiden ylikuormitusta. Menetelmillä ei ole tarkoitus ratkaista hulevesien hallintaa kokonaisuudessaan, jolloin niitä ei ole järkevää mitoittaa erittäin harvoin toistuvia sadetapahtumia varten.

Mitoitusperusteena esitetään käytettäväksi kerran viidessä vuodessa toistuvaa 10 minuuttia kestävää sadetta rankkuudeltaan 160 l/s*ha, jolloin mitoitussademäärä on noin 10 millimetriä. Mitoitussade on rankempi kuin yleensä sadevesiviemäreiden mitoituksessa käytettävä, mistä johtuen kiinteistökohtaisilla viivytysmenetelmillä voidaan tehokkaasti ehkäistä tulvimista muilla kuin aivan poikkeuksellisilla sateilla.

3.6.2 Alueelliset viivytysmenetelmät

Alueellisten kosteikkojen ja lammikoiden mitoitusperusteet vaihtelevat menetelmän sijainnin ja valuma-alueen mukaan. Mikäli menetelmiin johdetaan hulevesiä vain rakennettujen alueiden ojista ja sadevesiviemäreistä, voidaan menetelmät mitoittaa valuma-alueella tietyn sateen aiheuttaman hulevesimäärän perusteella. Vaatimustasojen 1 ja 2 mukaisilla aluilla olevien alueellisten viivytysmenetelmien mitoituksessa tulisi käyttää kerran kymmenessä vuodessa toistuvaa mitoitussadetta. Vaatimustason 4 mukaisille alueille sijoittuvat menetelmät voidaan mitoittaa kerran viidessä vuodessa toistuvan mitoitussateen mukaisesti.

Jos menetelmät sijoitetaan luontaisten valumareittien yhteyteen ja niiden valuma-alueet ovat suuria ja maankäytöltään monipuolisia, mitoitus voidaan tehdä karkeammin, valu-

Copyright © Pöyry Environment Oy

ma-alueen pinta-alaan suhteuttaen. Nyt laadittavat suunnitelmat ovat yleissuunnitelmatasoa ja työ pohjautuu osayleiskaavaan, joten kosteikot ja muut alueelliset hallintamenetelmät esitetään periaatteellisina aluevarauksina. Suunnitelmassa esitettyjen kosteikkojen pinta-ala on vähintään 1-2 % arvioidun valuma-alueen pinta-alasta, mitä voidaan yleensä pitää riittävänä.

Maankäyttösuunnitelmien tarkentuessa hulevesien hallintamenetelmien mitoitus tulee tarkistaa. Mitoitustarkastelu tulee tehdä myös mitoitussateeseen perustuvien vesimäärien perusteella.

3.7 Osayleiskaava-alueen rakentamisen aikainen kuormitus

Rakentamisen aikainen hulevesikuormitus voi olla etenkin kiintoaineen osalta moninkertaista lopulliseen tilanteeseen verrattuna. Tästä johtuen rakentamisen aikainen hulevesien hallinta on tärkeää varsinkin tummaverkkoperhosten suojelemiseksi. Viivyttämiseen käytettävät alueelliset menetelmät, kuten kosteikot ja lammikot, soveltuvat hyvin myös rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn.

Kortteli- ja katualueiden rakentamisen aikaisten vaikutusten hallinnassa on huomioitava alueellisten hulevesien hallintamenetelmien valuma-alueet (Liitteissä 5 ja 6 esitetyt pienvaluma-alueiden rajat; vihreät viivat). Alueelliset hulevesimenetelmät tulisikin toteuttaa kullekin tällaiselle osavaluma-alueelle ennen siellä tapahtuvien maarakennustöiden alkua.

Korttelialueiden sisään sijoittuvat menetelmät toteutetaan pääsääntöisesti katu- ja korttelirakentamisen yhteydessä. Korttelialueille toteutettavia viivytyspainanteita voidaan tällöin käyttää rakentamisen aikaisten vesien käsittelyyn. Lisäksi voidaan käyttää esimerkiksi väliaikaisia laskeutusaltaita. Imeyttämiseen tarkoitettuja painanteita ei kuitenkaan tulisi käyttää rakentamisen aikaisen kuormituksen hallintaan niiden tukkeutumisriskin vuoksi. Imeytyspainanteet voidaan tarvittaessa suojata esimerkiksi maarakennustöiden loputtua poistettavalla suodatinkankaalla.

Rakentamisen aikaisen kuormituksen hallinnassa menetelmien toteuttamisen vaiheistus on merkittävä tekijä. Toteutusjärjestelyillä voidaan hyödyntää väliaikaisia hulevesien hallintaratkaisuja ilman ylimääräisiä rakennustöitä. Esimerkiksi maanalaisten viivytyskenttien kaivantoja voidaan käyttää väliaikaisina laskeutusaltaina.

4 HULEVESIEN HALLINTATOIMET ERI OSA-ALUEILLA

4.1 Hulevesien hallinnan Vaatimustasot

4.1.1 Vaatimustaso 1

Vaatimustason 1 mukaiset hulevesien hallintamenetelmät koostuvat pääasiassa kappaleen 3.2 mukaisista tontti- ja korttelikohtaisista sekä alueellisista hulevesien vähentämiseen tähtäävistä ratkaisuista. Lisäksi purkureittien yhteyteen voidaan toteuttaa kappaleen 3.3.2 mukaisia alueellisia viivytysmenetelmiä.

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.1.2 Vaatimustaso 2

Vaatimustasolle 2 kuuluvilla alueilla voidaan käyttää kappaleiden 3.2 tai 3.3 mukaisia hulevesien vähentämiseen ja viivyttämiseen perustuvia hallintamenetelmiä.

4.1.3 Vaatimustaso 3

Vaatimustasolle 3 kuuluvilla alueilla hiekan- ja öljynerotuksessa voidaan käyttää kappaleen 3.5 mukaisia hulevesien hallintamenetelmiä.

4.1.4 Vaatimustaso 4

Vaatimustasolle 4 kuuluvilla alueilla voidaan käyttää kappaleiden 3.2 tai 3.3 mukaisia hulevesien vähentämiseen ja viivyttämiseen perustuvia hallintamenetelmiä. Vaatimustason 4 mukaisille alueille soveltuvat siis samat hulevesien hallintamenetelmät kuin vaatimustasolle 2, mutta niiden mitoitus voi olla hieman väljempi.

4.1.5 Vaatimustaso 5

Vaatimustasolle 5 mukaisilla alueilla voidaan käyttää esimerkiksi kappaleen 3.4 mukaisia hulevesien johtamiseen tarkoitettuja viherpainanteita.

4.1.6 Vaatimustaso 6

Alueella ei ole tarvetta varsinaiselle hulevesien hallinnalle.

4.2 Esitys Nurmi-Sorilan pienvaluma-alueittaisesta alueellisesta hulevesien hallinnasta

Seuraavassa on etsitty mahdollisia sijoitusvaihtoehtoja alueellisille hulevesien hallintamenetelmille, siten että hulevesien hallinta on saatu mahdollisimman kattavaksi. Rakenteen sisään sijoittuvat alueelliset menetelmät tulisi toteuttaa asemakaavoituksen yhteydessä määritettäviin korttelipuistoihin tai muihin vastaaviin viheralueille.

Selvitys on laadittu pääasiassa pohjakartan perusteella ja sitä tulee päivittää tarkemman suunnittelun yhteydessä. Suunnitelmat tulee kuitenkin laatia kappaleessa 4.1 ja liitteessä 2 esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

4.2.1 Palon pienvaluma-alue

Palon pienvaluma-alueelle sijoittuva AP-2 alue kuuluu liitteen 2 perusteella vaatimustasolle 5, jossa korostuvat luontaiseen imeytykseen ja viivytykseen tähtäävät toimenpiteet. Tällöin AP-2 alueella tulee suosia luonnollisia läpäiseviä päällysteitä ja välttää suurten hulevesimäärien yhteen keräämistä. Lisäksi alueen kuivatuksessa tulee suosia kappaleen 3.4 mukaisia hulevesien johtamiseen tarkoitettuja avoimia pintapainanteita. Sadevesiviemäröintiä tulisi välttää. Alueen korkeuserojen ansiosta varsinkin purku-uomina toimivat painanteet ovat helposti toteutettavissa.

Asuntoalueen kuivatuksessa käytettävät rakenteet tulee purkaa tummaverkkoperhosalueiden yläpuolelle. Ojituksia ei siis tulisi ulottaa pääuomaan saakka vaan alueelle tulisi toteuttaa ns. ojakatkoja. Palon pienvaluma-alueen alueellista hulevesien hallintaa kuvataan liitteessä 6.

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.2.2 Sorilan pienvaluma-alue

Sorilan pienvaluma- alue kuuluu kokonaisuudessaan vaatimustasolle 1 alueen kaakkoisreunassa sijaitsevan tummaverkkoperhosten merkittävän kulkuyhteyden vuoksi. Alueen pääpurkureitin yhteydessä sijaitsee myös tummaverkkoperhosille soveltuva niitty.

Vaatimustason 1 mukaiset hulevesien hallinnan menetelmät koostuvat laskuojien yhteyteen tulevista imeytyspainanteista (kuva 16), Aitoniementien pohjoispuolisista suotoojista (kuva 15) sekä alueellisista hulevesikosteikoista. Menetelmät sijoittuvat pääasiassa moreenimaille, mutta alueella on maaperäkartan mukaan myös savea ja silttiä. Alueen maaperä tuleekin ottaa huomioon menetelmien tarkemman suunnittelun yhteydessä. Lisäksi menetelmien alapuolella sijaitsevien rakenteiden kuivatus on varmistettava.

Varsinkin moreeniselänteillä ja karkean siltin alueilla korostuvat kappaleen 3.2 mukaiset hulevesien vähentämiseen perustuvat tontti- ja korttelikohtaiset hulevesien hallintamenetelmät. Jos maaperä ei mahdollista imeyttämistä, tulee tontti- ja korttelialueilla käyttää kappaleen 3.3.1 mukaista viivytystä.

Alueelle voidaan toteuttaa myös alueellisia kosteikkoja tai tulvatasanteita, jotka voivat toimia myös visuaalisina vesiaiheina. Sorilan pienvaluma-alueen alueellista hulevesien hallintaa kuvataan liitteessä 6. Pituuskaltevuudeltaan jyrkkien purku-uomien eroosioita voidaan vähentää putousportailla ja pohjapadoilla.

Tummaverkkoperhosen kannalta merkittävä kulkuyhteys ei kuitenkaan välttämättä kuulu erityisen suojelun piiriin, koska se ei toimi kulkuyhteytenä nykyisten esiintymisalueiden välillä. Tällöin alueen hulevesien hallinnalla on vesiensuojelullinen merkitys eli silloin alue kuuluu vaatimustasolle 4.

Alueen kuuluessa vaatimustasolle 4 korostuvat liitteessä 6 esitetyt alueelliset kosteikot ja tulvatasanteet. Lisäksi laskuojien yhteyteen voidaan toteuttaa viivytyspainanteita ja tontti- ja korttelialueilla käyttää kappaleen 3.3.1 mukaisia viivytysmenetelmiä. Lisäksi pituuskaltevuudeltaan jyrkkien purku-uomien eroosioita voidaan vähentää putousportailla ja pohjapadoilla.

4.2.3 Nurmin pienvaluma-alue

Nurmin valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita, soveltuvia niittyjä sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä. Alueet sijoittuvat valuma-alueen itälaidalle purojen varsille. Varsinkin Näätäsuolla on laaja alue, jossa tummaverkkoperhosta nykyisin esiintyy. Nurmin valuma-alueen itäosa kuuluukin vaatimusluokkaan 1. Lisäksi noin kolmasosa alueesta kuuluu vaatimusluokkaan 4.

Perus- ja pohjakartan mukaan Nurmin valuma-alueelle sijoitettavan pohjoisemman teollisuusalueen (T) alle jää suoaluetta. Suon kuivattaminen voi heikentää merkittävästi tummaverkkoperhosalueiden vesitasapainoa lisäämällä uomissa esiintyviä virtaamanvaihteluja. Tästä syystä hulevesien hallinnalle tulee kosteustasapainon kannalta erityiset vaatimukset.

Jos teollisuusalueiden pihoja joudutaan nostamaan, voidaan vesien imeyttämisessä ja/tai viivyttämisessä mahdollisesti käyttää pihan rakennekerrosten alle tulevaa louhetäyttöä. Pintavedet johdetaan louhetäyttöön pohjattomien imeytyskaivojen kautta ja vain ylivuodot ohjataan sadevesiviemäriin. Lisäksi hulevesien haitallisia vaikutuksia Näätäsuon

Copyright © Pöyry Environment Oy

tummaverkkoperhosalueeseen voidaan vähentää kappaleen 3.2 mukaisilla hulevesien vähentämiseen perustuvilla menetelmillä.

Alueen länsiosassa korostuvat vesiensuojeluun tähtäävät ja hulevesien viivytykseen perustuvat toimenpiteet, joita on esitelty kappaleessa 3.3. Alueellisten hulevesien hallintamenetelmien sijoittumista havainnollistetaan liitteessä 5. Alueilla, joista hulevesiä ei voida korkeusasemien vuoksi johtaa alueellisiin käsittelyjärjestelmiin, hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta toteutetaan tontti- ja korttelikohtaisilla menetelmillä. Paras lopputulos kuitenkin saavutetaan, jos kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ulotetaan koskemaan koko vaatimustasolle 4 merkittyä aluetta.

Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien haitta-aineiden hallintaa esitellään tarkemmin liitteessä 4.

4.2.4 Kiviojan pienvaluma-alue

Kiviojan valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita, soveltuvia niittyjä sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä. Tummaverkkoperhoselle soveltuvat alueet sijoittuvat valuma-alueen eteläosassa itä-länsi suunnassa virtaavan puron varrelle.

Maankäyttöä on suunniteltu suurelle osalle tummaverkkoperhosniittyjen valuma-alueista, joiden vesitasapaino tulisi kuitenkin säilyttää. Tällöin alueilla korostuvat hulevesien imeytymiseen tähtäävät toimenpiteet ja alue onkin määritetty vaatimustasolle 1. Maankäyttö sijoittuu varsin kapeana vyöhykkeenä puron suuntaisesti, joten alueellisten huleveden hallintamenetelmien toteuttaminen voi olla vaikeaa. Vaatimustason 1 alueilla korostuvatkin kappaleen 3.2 mukaiset hulevesien vähentämiseen perustuvat hallintatoimet. Lisäksi kosteusolosuhteiden säilyttäminen tummaverkkoperhosalueilla kuivana aikana voi edellyttää uomaan toteutettavia pohjapatoja.

Vaatimustason 2 mukaisilla alueilla korostuvat kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät. Alueellisia hulevesien hallintamenetelmiä (tulvatasanteet, viivytyspainanteet ja vesien pidättäminen ojaan) voidaan toteuttaa kuitenkin liitteessä 6 esitettyyn laskuojaan. Ojan jyrkimpiin kohtiin tulee toteuttaa myös eroosiosuojausta.

4.2.5 Lehmiön pienvaluma-alue

Lehmiön pienvaluma-alue kuuluu liitteen 2 perusteella kokonaisuudessaan hulevesien hallinnan osalta vaatimustasolle 6 eli siellä ei ole varsinaista hulevesien hallinnan tarvetta.

4.2.6 Tiikonojan pienvaluma-alue

Tiikonojan valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita ja merkittäviä kulkuyhteyksiä. Tummaverkkoperhosalueet sijaitsevat kuitenkin suunniteltuun rakentamiseen nähden Tiikonojan yläjuoksulla, joten teollisuusalueen hulevesillä ei niihin ole juurikaan vaikutusta. Valuma-alueella sijaitseva teollisuusalue kuuluu hulevesien hallinnan osalta vaatimustasolle 3, joten siellä hulevesien hallinnassa voidaan käyttää kappaleessa 3.5 esiteltyjä hiekan- ja öljynerotukseen soveltuvia menetelmiä.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Jätteenkäsittelykeskuksen laajennus ja sitä myöten jätevesiviemäriin johdettavien valumavesien lisääntyminen vähentää Tummaverkkoperhosalueille tulevia valumia. Erityisesti kuivien aikojen kosteustasapainoa voidaan tarvittaessa ylläpitää uomaan tehtävillä pienillä pohjapadoilla

Tiikonojan pienvaluma-alueella tapahtuvaa alueellista hulevesien hallintaa esitellään liitteessä 5 ja Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien haitta-aineiden hallintaa liitteessä 4. Jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien haitta-aineiden hallinta onkin suuressa osassa Tiikonojan pienvaluma-alueen vesiensuojelussa.

4.2.7 Laalahden pienvaluma-alue

Laalahden valuma-alueella on tummaverkkoperhosen kulkuyhteyksiä, joiden suojelemiseksi alueen itäosassa sijaitsevan AP-1 alueen ja Laalahden väliin on jätettävä riittävä suojakaista. Hulevesillä varsinaisesti ei ole juurikaan merkitystä yhdyskäytävien säilymiseen, koska pintavedet virtaavat nykyisinkin Näsijärveen uomia pitkin. Hulevesiä tummaverkkoperhosalueille tulee lähinnä rannasta kohoavalta rinteeltä, jonne tulee jättää riittävä suojavyöhyke.

Vesiensuojelun kannalta hulevesien hallinnalla on suuri merkitys joten valuma-alueen itäosa kuuluu vaatimusluokkaan 4.

Hulevesien vaikutuksia Laalahteen voidaan vähentää liitteessä 6 esitetyillä kahdella alueellisilla kosteikoilla ja yhdellä tulvatasanteella. Hulevedet voidaan ohjata järjestelmiin kuvan 22 mukaisilla puromaisilla avopainanteilla. Pituuskaltevuudeltaan jyrkimmille osuuksille tulee toteuttaa eroosiosuojausta esimerkiksi pohjapadoilla, putousportailla tai kiveyksillä.

Erityisesti ranta-alueilla, joista hulevesiä ei voida korkeusasemien vuoksi johtaa alueellisiin käsittelyjärjestelmiin, hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta voidaan toteuttaa tontti- ja korttelikohtaisilla menetelmillä. Paras lopputulos kuitenkin saavutetaan, jos kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ulotetaan koskemaan koko vaatimustasolle 4 kuuluvaa aluetta (ks. liite 2).

4.2.8 Sorilanjoen pienvaluma-alue

Sorilanjoen valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä. Alueet sijaitsevat rantavyöhykkeellä Sorilanjoen pohjoispuolella.

Hulevesien hallinta vaatimustasolle 4 (liite 2) kuuluvilla alueilla toteutetaan pääasiassa kappaleen 3.3.1 mukaisilla tontti- ja korttelikohtaisilla viivytysmenetelmillä Vaatimustason 1 alueella tulee kuitenkin käyttää kappaleessa 3.2 esitettyjä hulevesien vähentämiseen perustuvia menetelmiä.

Nykyisen tummaverkkoperhosniityn vesitasapainon ylläpitämiseksi alueelle voidaan toteuttaa kuvan 16 mukaisia imeytyspainanteita, joihin on yhdistetty viivytystilavuutta sekä padota lasku-uoman yhteyteen monimuotoinen kosteikko. Muualle sijoitettavien alueellisten lammikoiden ja kosteikkojen toteuttaminen on korkeuserojen vuoksi vaikeaa.

Yhdyskäytävien varjelemiseksi jätetään riittävä suojavyöhyke suunnitellun rakentamisen ja Sorilanjoen välille.

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.2.9 Lintukallion pienvaluma-alue

Lintukallion valuma-alueella ei ole tummaverkkoperhosen esiintymisalueita. Liitteen 1 perusteella hulevesien ja pintavalunnan määrä kuitenkin lähes kaksinkertaistuu, joten hulevesien hallinnan osalta virtaamaa viivyttävät ja tasaavat toimet ovat perusteltuja. Lintukallion valuma-alue kuuluukin hulevesien hallinnan osalta vaatimusluokkaan 4 (ks. liite 2). Tällöin hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta voidaan toteuttaa pääasiassa alueellisilla lammikko ja kosteikkoratkaisuilla tai tulvatasanteilla.

Kaitavedentien itäpuoliselta AP-1 -alueelta vedet voidaan johtaa purku-uomaan, johon toteutetaan tulvatasanne hulevesien hidastamiseksi ja viivyttämiseksi. Kaitavedentien länsipuolella alueellinen kosteikko voidaan toteuttaa pääuoman yläpuolelle ja purkuuoman alajuoksulle voidaan padota virtaamaa hidastavia tulvatasanteita. Lisäksi tiealueelta tulevia hulevesiä voidaan käsitellä laskeutusaltaalla. Alueellisia hulevesien viivytysmenetelmiä on esitelty kappaleessa 3.3.2.

Erityisesti ranta-alueilla, joista hulevesiä ei voida korkeusasemien vuoksi johtaa alueellisiin käsittelyjärjestelmiin, hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta toteutetaan tontti- ja korttelikohtaisilla menetelmillä. Paras lopputulos kuitenkin saavutetaan, jos kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ulotetaan koskemaan koko valuma-aluetta.

Pääuoman reunoille tulisi jättää riittävä suojavyöhyke ja uoman putkittamista tulee välttää. Uoma toimii alueellisena tulvareittinä poikkeuksellisissa tilanteissa. Hulevesien hallintaa Lintukallion valuma-alueella kuvataan liitteessä 5.

4.2.10 Järvinauhan pienvaluma-alue

Järvinauhan valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita, soveltuvia niittyjä sekä merkittäviä kulkuyhteyksiä. Liitteen 2 perusteella valuma-alueelle sijoittuvat AP-2 alueet kuuluvat hulevesien hallinnan osalta vaatimustasoille 3 ja 5.

Vaatimustason 3 mukaisilla alueilla korostuvat kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät. Vaatimustason 5 mukaisilla alueilla taas tulee suosia luonnollisia läpäiseviä päällysteitä ja välttää suurten hulevesimäärien yhteen keräämistä. Lisäksi alueen kuivatuksessa ja hulevesien johtamisessa tulisi käyttää kappaleen 3.4 mukaisia avoimia painanteita sadevesiviemäröinnin sijasta. Asuntoalueiden kuivatuksessa käytettävät rakenteet tulee purkaa tummaverkkoperhosalueiden yläpuolelle. Ojituksia ei siis tulisi ulottaa pääuomaan saakka vaan alueelle tulisi toteuttaa ns. ojakatkoja.

Alueellinen hulevesien hallinta voidaan toteuttaa liitteessä 6 esitetyllä lasku-uomaan sijoitettavalla tulvatasanteella. Lisäksi liikennealueelta tulevia hulevesiä voidaan käsitellä pienillä laskeutusaltailla.

4.2.11 Hurmajärven pienvaluma-alue

Hurmajärven pienvaluma-alue kuuluu liitteen 2 perusteella kokonaisuudessaan hulevesien hallinnan osalta vaatimustasolle 6 eli siellä ei ole varsinaista hulevesien hallinnan tarvetta.

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.2.12 Pihkalanojan pienvaluma-alue

Pihkalanojan valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita, lajille soveltuvia niittyjä sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä. Tummaverkkoperhoselle soveltuvat alueet sijoittuvat valuma-alueella virtaavan puron varrelle.

Näsijärveen ja tummaverkkoperhosalueille kohdistuvaa kuormitusta voidaan vähentää liitteessä 6 esitetyillä alueellisilla hulevesikosteikoilla. Varsinkin eteläisemmän kosteikon kokoa ja tehokkuutta voidaan parantaa ohjaamalla luonnontilaisilta alueilta tulevat valumavedet erillisellä uomalla kosteikon ohitse. Kosteikot sijoittuvat kuitenkin tummaverkkoperhosille soveltuville niityille.

Muilta osin vaatimustason 2 mukaisilla alueilla hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta voidaan toteuttaa tontti- ja korttelikohtaisilla menetelmillä. Paras lopputulos kuitenkin saavutetaan, jos kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ulotetaan koskemaan kaikkia vaatimustasolle 2 merkittyjä alueita.

4.2.13 Niittylammen pienvaluma-alue

Niittylammen pienvaluma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä. Alueelle sijoittuvat AP-2 alueet kuuluvat liitteen 2 perusteella vaatimustasolle 5. Tällöin AP-2 alueilla tulee suosia luonnollisia läpäiseviä päällysteitä ja välttää suurten hulevesimäärien yhteen keräämistä. Lisäksi alueen kuivatuksessa tulee suosia kappaleen 3.4 mukaisia hulevesien johtamiseen tarkoitettuja avoimia pintapainanteita. Sadevesiviemäröintiä tulisi välttää. Alueen korkeuserojen ansiosta varsinkin purku-uomina toimivat painanteet ovat helposti toteutettavissa.

Asuntoalueiden kuivatuksessa käytettävät rakenteet tulisi kuitenkin purkaa tummaverkkoperhosalueiden yläpuolelle. Ojituksia ei siis tulisi ulottaa pääuomaan saakka vaan alueelle tulisi toteuttaa ns. ojakatkoja. Alueen alueellista hulevesien hallintaa kuvataan liitteessä 6.

4.2.14 Juoponlahden pienvaluma-alue

Juoponlahden valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä yhdyskäytäviä (kuva 5). Alueet sijoittuvat puron varrelle valuma-alueen itäosassa. Valuma-alueen valumiskerroin kasvaa maankäyttösuunnitelman mukaisessa tilanteessa yli 100 prosenttia ja kiintoaineskuormituskin yli 50 prosenttia. Juoponlahden pienvaluma-alueen länsiosa kuuluu hulevesien hallinnan osalta vaatimusluokkaan 2. Itäpuolinen alue kuuluu pääasiassa vaatimusluokkaan 6, mutta siellä sijaitsevat teollisuusalueet kuuluvat kuitenkin vaatimisluokkiin 2 ja 3 sekä 5 (Liite 2).

Alueellinen hulevesien hallinta voidaan toteuttaa kappaleen 3.3.2 mukaisilla pääuoman yhteyteen tulevilla tulvatasanteille sekä laskuojiin sijoitettavilla pienimuotoisilla kosteikoilla. Lisäksi teollisuusalueen hulevesiä voidaan puhdistaa ja viivyttää monimuotoisella kosteikolla. Juoponlahden valuma-alueen alueellisia hulevesien hallintamenetelmiä on kuvattu liitteessä 5.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Jyrkillä rinnealueilla ja vaatimustasoille 2 ja 3 kuuluvalle teollisuusalueella korostuu tontti- ja korttelikohtaisten menetelmien merkitys Tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ovat esimerkiksi kappaleen 3.3.1 mukaisia. Lisäksi teollisuusalueella tulee tarvittaessa käyttää kappaleen 3.5 mukaisia hiekan- ja öljynerotukseen soveltuvia menetelmiä. Paras lopputulos kuitenkin saavutetaan, jos kappaleen 3.3.1 mukaiset tontti- ja korttelikohtaiset viivytysmenetelmät ulotetaan koskemaan koko valuma-aluetta.

Pääuoman yhteyteen sijoitettavien menetelmien mitoituksessa on huomioitava mahdollinen Ojalan OYK, joka saattaa vaikuttaa myös selvitysalueella sijaitseviin tummaverkkoperhosalueisiin. Tummaverkkoperhosalueet on otettava huomioon mahdollisessa Ojalan osayleiskaavoituksessa.

4.2.15 Sorilanlammin pienvaluma-alue

Sorilanlammi on hyvin pieni sameavetinen järvi, jota ympäröivät savimaalle perustetut pellot ja laitumet. Sen etelärannalla sijaitsee lisäksi luonnonsuojelualueeksi osoitettu katajaketo. Sorilanlammin rannoilla kasvaa vaateliasta vesi- ja rantakasvillisuutta, minkä vuoksi se on listattu arvokkaaksi luontokohteeksi. Sorilanlammin ympärillä on myös Tummaverkkoperhosen esiintymisen kannalta merkittävä yhdyskäytävä ja valuma-alueen länsiosassa sijaitsee laaja uhanalaisten ja/tai erityisesti suojeltavien hyönteislajien kannalta merkittävä elinympäristö.

Sorilanlammi on hyvin herkkä valuma-alueella tapahtuville muutoksille, joten hulevesien laadulliset ja määrälliset hallintatoimet ovat perusteltuja. Hulevesien hallinta toteutetaan Sorilanlammin valuma-alueella aluevarausten sisään sijoitettavilla tontti- ja korttelikohtaisilla viivytysmenetelmillä (kappale 3.3.1). Suunnitellun maankäytön eteläreunassa korkeusolosuhteet mahdollistavat hulevesien käsittelyn laskuojien yhteyteen sijoitettavilla suoto-ojilla (kuva 15). Alueen maaperä on pääasiassa savea, joten imeytymistä ei välttämättä tapahdu, mutta normaalien sateiden aiheuttamat virtaamat suotautuvat ojan hiekkakerronta pitkin kohti lampea. Suotautumisella on suuri hulevettä puhdistava vaikutus

Alueellisten lammikkojen kosteikkojen toteuttaminen voi olla vaikeaa korkeuserojen vuoksi. Alueellista hulevesien hallintaa kuvataan liitteessä 6.

4.2.16 Pitkäjärvenojan pienvaluma-alue

Pitkäjärvenojan valuma-alueella on tummaverkkoperhosen nykyisiä esiintymisalueita, soveltuvia niittyjä sekä lajin esiintymisen kannalta merkittäviä kulkuyhteyksiä.

Hulevesien hallinta Pitkäjärvenojan valuma-alueella toteutetaan kappaleen 3.3.1 mukaisilla aluevarausten sisään sijoitettavilla tontti- ja korttelikohtaisilla viivytysmenetelmillä. Lisäksi kulkuyhteyksien varjelemiseksi jätetään riittävä suojavyöhyke suunnitellun rakentamisen ja alueen halkaisevan puron varsille sijoittuvien yhdyskäytävien välille.

4.2.17 Veelaatanniemen pienvaluma-alue

Veelaatanniemen pienvaluma-alue kuuluu liitteen 2 perusteella kokonaisuudessaan hulevesien hallinnan osalta vaatimustasolle 6 eli siellä ei ole varsinaista hulevesien hallinnan tarvetta.

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.2.18 Rummootanniemen pienvaluma-alue

Rummootanniemessä sijaitsevat korttelialueet kuuluvat liitteen 2 perusteella vaatimustasolle 4. Tällöin hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta voidaan toteuttaa pääasiassa aluevarausten sisään sijoitettavilla tontti- ja korttelikohtaisilla viivytysmenetelmillä (ks. kpl. 3.3.1) ja ohjaamalla hulevedet nurmipainanteilla, ojilla ym. pintaratkaisuilla Laalahteen. Ojat ja painanteet tulisi kuitenkin päättää ennen rantaviivaa eli käyttää niin sanottuja ojakatkoja (pintavalutusta).

Alueellisten lammikoiden ja kosteikkojen toteuttaminen voi olla vaikeaa korkeuserojen vuoksi. Mahdollinen alueellisen kosteikko-, lammikko- tai tulvatasanneratkaisun sijoituspaikka esitetään kuitenkin liitteessä 5.

4.2.19 Muut pienvaluma-alueet

Muut pienvaluma-alueet kuuluvat liitteen 2 perusteella kokonaisuudessaan hulevesien hallinnan osalta vaatimustasolle 6 eli siellä ei ole varsinaista hulevesien hallinnan tarvetta.

4.3 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista

Seuraavassa on tuotu esiin suunniteltuihin hulevesiratkaisuihin liittyviä näkökohtia lähinnä luonnonympäristöön ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta.

Suunniteltujen hulevesien hallintaratkaisujen ansiosta alueen vesitasapaino pystytään säilyttämään *lähellä* luonnontilaista, mikä edesauttaa kasvillisuuden ja eliöstön monimuotoisuuden säilymistä. Tämä on erityisen tärkeää varsinkin tummaverkkoperhosten elinalueiden osalta.

Hulevesien hallintamenetelmillä voidaan vähentää eroosiohaittoja jyrkillä ranta-alueilla, jonka lisäksi niillä pystytään vaikuttamaan myös hulevesien laatuun. Hulevesien hallinnan toteutuessa selvitysalueelta tuleva ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee nykytilanteeseen verrattuna selkeästi. Tällä on merkitystä erityisesti alueen sisällä oleville pienvesistöille ja purkureiteille.

Suunnitellut ratkaisut muodostavat uusia elementtejä maisemaan ja kaupunkikuvaan. Parhaimmillaan ratkaisut parantavat alueen viihtyisyyttä.

4.4 Tarkkailuohjelma

Alueelle tulisi laatia kattava näytteenottosuunnitelma, jolla seurataan muuttuvan maankäytön alapuolisiin vesistöihin aiheuttamaa ravinne- ja kiintoaineskuormitusta sekä uomissa esiintyviä virtaamia. Varsinkin maarakentamisen aikana tulisi olla tehostettu näytteenotto. *Veden laadun ja uomissa esiintyvän virtaaman tarkkailu tulisi kuitenkin aloittaa pikaisesti*, jotta alueen nykytilasta saataisiin kattavat ja vertailukelpoiset tulokset.

Näytteenoton avulla voidaan seurata hulevesijärjestelmien toimintaa, jolloin mahdolliset häiriötilanteet havaitaan ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Tarkkailuohjelma onkin erityisen tärkeä vaatimustasoilla 1 ja 2 esitetyillä alueilla (liite 2).

Copyright © Pöyry Environment Oy

4.5 Hulevesien hallinnan huomioonottaminen Nurmi-Sorilan kaavoituksessa

Osayleiskaavatasolla tulevat huomioiduksi:
- Menetelmien vaatimat tilavaraukset lähinnä alueellisten hallintamenetelmien ja katualueiden osalta
- Kaavamääräysten riittävä ohjausvaikutus asemakaavojen laatimista varten, joiden yhteydessä ratkaistaan menetelmien yksityiskohdat

Aluevaraukset:
Osayleiskaavassa tulisi varata tilaa alueellisille hulevesien hallintajärjestelmille osoittamalla menetelmien sijoituspaikat viheralueiksi, joille on sallittua rakentaa hallintajärjestelmiä ja niihin liittyviä huoltoreittejä. Osayleiskaavassa esitetyt varaukset kannattaa tehdä riittävän väljinä, jotta liikkumavaraa olisi tarkempaan suunnitteluun mentäessä. Lisäksi katualueille tulisi varata riittävästi tilaa viherkaistojen toteuttamiseksi painanteina.

Osayleiskaavan ohjausvaikutus asemakaavojen laatimista varten
Asemakaavoituksen yhteydessä on laadittava erillinen hulevesien hallintaa koskeva suunnitelma kappaleessa 2.5 ja liitteessä 2 esitettyjen hulevesien hallinnan vaatimustasojen mukaisesti.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Selvitysalueelta vesistöihin päätyvän keskimääräisen ravinnekuormituksen arvioidaan osayleiskaava-alueen rakennuttua vähenevän hieman nykytilanteesta, mikä selittyy lähinnä pelloilta tulevan kuormituksen pienenemisellä. Kiintoaineskuormituksen arvioidaan pysyvän nykyisessä tasossa. Pintavalunnan määrä kuitenkin kasvaa alueen rakentumisen myötä noin 1,6 kertaiseksi, mistä johtuen kuormitushuiput ovat todennäköisesti nykytilannetta suurempia. Tämä voi aiheuttaa ainakin tilapäistä veden laadun heikkenemistä erityisesti hulevesien purkupaikoissa. Lisäksi uomissa esiintyvät alivirtaamat pienenevä. Ylivirtaamien lisääntyminen ja alivirtaamien pieneneminen heikentävät merkittävästi tummaverkkoperhoselle tärkeän lehtovirmajuuren elinolosuhteita.

Hulevesien hallinnan tavoitteeksi asetettiin alueelta purkautuvan valunnan kontrollointi siten, että virtaamassa ja veden laadussa ei tapahdu merkittäviä muutoksia huonompaan suuntaan. Lisäksi tavoitteena on turvata tummaverkkoperhosalueiden vesitasapainon säilyttäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi alueelle määritettiin 6 hulevesien hallinnan vaatimusluokkaa, jotka esitetään liitteessä 2. Lisäksi merkittävänä tekijänä Nurmi-Sorilan vesiensuojelun ja alueesta syntyvien mielikuvien kannalta on Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksesta Tiikonojaan ja Merjanlahteen kohdistuvan kuormituksen hallinta.

Hulevesien hallinnan toteutuessa esitettyjen suunnitelmien mukaisesti *selvitysalueelta* maankäytön toteuduttua tuleva ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee selkeästi nykytilanteeseen verrattuna, mikä parantaa purkuvesistöjen tilannetta. Myös osayleiskaava-alueen rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus on hallittavissa. Lisäksi alueen vesitasapaino pystytään säilyttämään lähellä luonnontilaista, mikä edesauttaa kasvillisuuden ja eliöstön monimuotoisuuden säilymistä.

Esitettyjen vaatimustasojen mukaisilla hulevesiratkaisuilla on siis mahdollista turvata vesitasapainon säilyminen tummaverkkoperhoselle välttämättömillä elinalueilla.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Hulevesien hallinnan osalta osayleiskaavatasolla tulevat huomioitavaksi lähinnä tilavaraukset alueellisten hallintamenetelmien sekä katualueille sijoittuvien painanteiden osalta. Lisäksi tulee huomioida kaavamääräysten riittävä ohjausvaikutus asemakaavojen laatimista varten, koska niiden yhteydessä ratkaistaan ja suunnitellaan hulevesien hallintamenetelmien yksityiskohdat ja lopullinen mitoitus. Asemakaavoituksen yhteydessä tulee varmistaa myös rakentamisen aikaisen kiintoainekuormituksen hallinta.

Lisäksi alueelle tulisi pikaisesti laatia kattava näytteenottosuunnitelma, jolla seurataan muuttuvan maankäytön alapuolisiin vesistöihin aiheuttamaa ravinne- ja kiintoaineskuormitusta sekä uomissa esiintyviä virtaamia.

Oulussa 15.12.2008

Pöyry Environment Oy

Mikko Kajanus

Hulevesiselvitystä on tarkistettu lisäämällä 17.3.2009 päivätty liite 7:

Kaavamuutosten vaikutus 15.12.2008 päivättyihin OYK:n hulevesisuunnitelmiin

Copyright © Pöyry Environment Oy

6 LÄHTEET

Chattanooga-Hamilton County Water Quality Programs. 9.1 Bioretention Basin / Rain Garden (RaG). < http://www.hamiltontn.gov/WaterQuality/bmps/9.1rag.pdf>

Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät. 2007. Kuopion kaupunki. Suunnittelukeskus Oy. Suunnitteluohje. 43 s.

Hyöty, P. Hulevesien ekologinen hallinta - kohdealueena Vuores. Tampereen teknillinen yliopisto. Ympäristö- ja energiatekniikan osasto. Bio- ja ympäristötekniikan laitos. Diplomityö. 110 s.

Ilmatieteen laitos. Säätilastoja. Sähköpostiviesti Tampereen kaupungille 28.9.2007.

Kajanus, M. 2007. Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavojen hulevesiselvitys. Tampereen kaupunki. Suunnittelupalvelut. Kuntatekniikan suunnittelu. LUONNOS 1.6.2007. 40 s.

Katu 2002. 2003. Katusuunnittelun ja –rakentamisen ohjeet. Suomen kuntatekniikan yhdistys. Jyväskylä. ISBN 952-9710-06-2

Kokemäenjoen Vesistön Vesiensuojeluyhdistys Ry. 2004. Hulevesien käsittelytarveselvitys. Tampereen vesi. Tampere. 13 s.

Kokemäenjoen Vesistön Vesiensuojeluyhdistys Ry. 2003. Vuosiyhteenveto Tarastenjärven kaatopaikan kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuodelta 2002. Kirje nro 128. Tampere. 15 s.

Kotola, J. & Nurminen, J. 2003. Kaupunkialueiden hydrologia – valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 2; koealuetutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8. 204 s. Otamedia Oy. Espoo. ISBN 951-22-6498-6.

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopisto. Helsinki. Julkaisu B 48. ISBN 952-10-0874-1. 74 s.

Kärki, S. 2004. Terälahden alueen vesistöjen nykytila. Ympäristövalvonnan julkaisuja 2004. Tampereen kaupunki. Ympäristötoimi. ISBN 951-609-236-5. 19 s.

Labko Oy. 2003. Labko Bypass- järjestelmä sadevesien käsittelyyn. Esite.

Labkoset. 2006. WavinLabko Oy:n asiakaslehti 1/2006. 16 s.

Lehtovuori, P. 2003. Jäteveden käsittelyn tarkennetut vaatimukset haja-asutusalueelle Hauhon, Lammin, Luopioisen, Pälkäneen ja Tuuloksen kunnissa. Hämeen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 320. Hämeenlinna. ISBN 952-11-1494-0. ISSN 1238-8610. 89 s.

Maisema- ja ympäristöselvitys. 2007. Nurmi-Sorilan ja Tarastenjären osayleiskaavat. Tampereen kaupunki. Suunnittelupalvelut. Selvitykset ja arvioinnit. LUONNOS. 1.6.2007.129 s.

Copyright © Pöyry Environment Oy

Matkaraportti. 2006. Huleveden hallintamenetelmiä Saksassa. Huleveden hallinta Kuopion Saaristokaupungissa –hanke. 26 s.

North Carolina Division of Water Quality. NC Deparment of Environment and Natural Resources. <http://h2o.enr.state.nc.us/wswp/images/swimages/swale_stories.htm>

Nurmi-Sorilan osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 10.4.2006. Tarkistettu 1.6.2007. Tampereen kaupunki. Suunnittelupalvelut. Yleiskaavoitus. 16 s.

Ovaska, O. ja Cabeza, M. 29.5.2007. Tummaverkkoperhonen Sorilassa- näkökohtia alueen kaavoitusprosessiin. Metapopulaation tutkimusryhmä. Helsingin yliopisto. 4 s.

Puustinen, M., Koskiaho, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M. ja Vikberg, P. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristö 21/.2007. Suomen ympäristökeskus. Vammala. 80 s.

Raportti tummaverkkoperhosen esiintymisestä Nurmin ja Sorilan alueella. 27.9.2005. Tampereen hyönteistutkijain seura ry. Raportti. 9 s.

Tampereen kaupunki. 2008. Vuoreksen länsipuisto. Yleissuunnitelma. Hulevesijärjestelmä. 2/14402/1.

Tarastenjärven osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 18.9.2002. Tarkistettu 1.6.2007. Tampereen kaupunki. Suunnittelupalvelut. Yleiskaavoitus. 16 s.

Ympäristölupapäätös. 2006. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen nykyiset toiminnat sekä toiminnan laajentaminen. Pirkanmaan ympäristökeskus. Valvonta- ja ympäristölupaosasto. PIR-2004-Y-143-111. 38 s.

Vakkilainen, P., Kotola, J. & Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy. Helsinki. ISBN 951-731-319-5.

Veg Tech Finland Oy. Nurmikenno. <<http://www.vegtech.fi/Dokument /Pelleplatta_finsk.pdf >>

Copyright © Pöyry Environment Oy