

# Hiidenveden ranta-alueiden tulvavahinkoarvio

**Elina Haapala  
Kari Rantakokko**





# Hiidenveden ranta-alueiden tulvavahinkoarvio

Elina Haapala  
Kari Rantakokko

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus



UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 14 | 2008  
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Suvi Kärkkäinen  
Kannen kuva: Timo Lehto

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-3194-3 (PDF)  
ISSN 1796-1742 (verkkokj.)

## SISÄLLYS

1	Johdanto.....	4
2	Alueen yleiskuvaus.....	5
3	Hiidenveden säännöstely.....	6
4	Rantarakentaminen Hiidenvedellä.....	9
5	Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät .....	10
6	Vahinkoaineiston kokoaminen.....	11
7	Tulvavahingot ja vahinkoperusteet .....	12
7.1	Rakennukset.....	12
7.2	Teollisuus .....	13
7.3	Vesihuolto.....	13
7.4	Maatalous.....	14
7.5	Tiestö.....	15
7.6	Kokonaisvahinko.....	16
8	Yhteenveto.....	17
	Lähteet .....	18
	Liitteet.....	19
	Kuvailulehti.....	21
	Presentationsblad.....	22

# 1 Johdanto

Hiidenvesi on Uudenmaan toiseksi suurin järvi. Sillä on tärkeä merkitys alueen kunnille ja kuntalaisille mm. virkistyskäytön ja kalastuksen kautta. Ranta-alueille on rakennettu runsaasti vapaa-ajan asuntoja ja rannan läheisyydessä sijaitsee myös vesihuoltolaitoksia sekä peltoja. Hiidenvesi on säännöstelty ja sitä säännöstellään Väänteenjoen padolla. Padon kautta vedet juoksetetaan alapuoliseen Lohjanjärveen ja sieltä edelleen Mustionjoen kautta mereen.

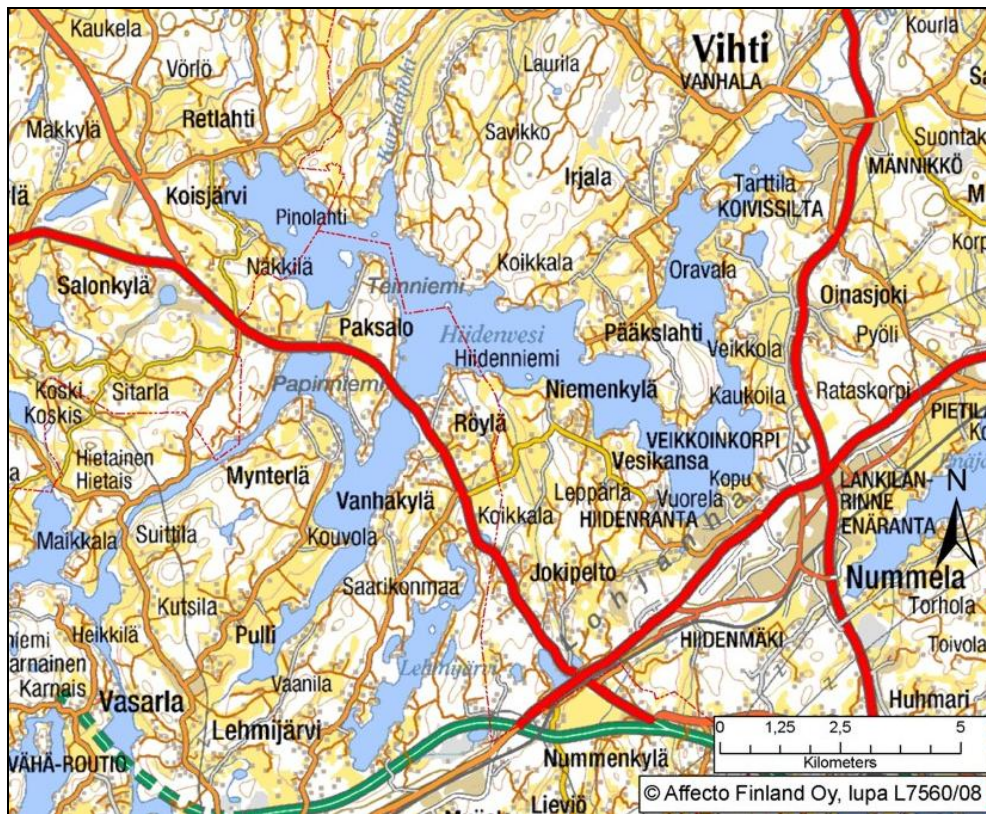
Uudenmaan ympäristökeskus käynnisti keväällä 2007 maastomittaukset Hiidenveden rantojen tulvariskialueilla sijaitsevien rakenteiden selvittämiseksi. Tässä selvityksessä on määritetty syntyviä tulvavahinkoja Hiidenveden eri vedenkorkeuksilla. Selvitys sisältää asuin- ja vapaa-ajan rakennuksille aiheutuvat rakenteelliset vahingot. Irtaimistolle syntyviä vahinkoja ei ole otettu huomioon, koska tämä olisi vaatinut kiinteistönomistajien läsnäoloa mittausten aikana. Toisaalta irtaimiston osalta kiinteistön omistajien tulisi omatoimisesti huolehtia omaisuuden siirtämisestä turvalliseen paikkaan, jolloin pääsääntöisesti näitä vahinkoja ei pitäisi syntyä. Järven ranta-alueilla sijaitsee runsaasti myös kevyitä rakenteita, kuten laitureita ja grillejä, lisäksi joillakin kiinteistöillä on erilaisia istutuksia, nurmetusta yms. Näitä kohteita ei myöskään ole voitu ottaa huomioon niiden arviointiin liittyvien epävarmuuksien ja toisaalta suuren työmäärän takia.

Lohjanjärven tulvavahingot on jo vastaavalla tavalla arvioitu Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta. Tulokset on nähtävissä alkuvuonna 2008 ilmestyneessä julkaisussa (Haapala & Rantakokko 2008), joka on internetissä osoitteessa [www.ymparisto.fi/uus](http://www.ymparisto.fi/uus) > Palvelut ja tuotteet > Julkaisut > Lohjanjärven ranta-alueiden tulvavahinkoselvitys.

## 2 Alueen yleiskuvaus

Karjaanjoen vesistöalueeseen kuuluva Hiidenvesi sijaitsee läntisellä Uudellamaalla. Suurimmat Hiidenvedeen laskevat joet ovat Karjaanjoki eli Vanjoki ja Oikkalanjoki, joiden kautta tulee valtaosa virtaamasta. Väänteenjoki on säännöstellyn Hiidenveden lasku-uoma, jonka kautta vesi virtaa Lohjanjärveen. Mustionjoki alkaa Lohjanjärvestä ja laskee etelään neljän voimalaitospadon kautta Pohjanpitäjänlahteen ja edelleen Suomenlahteen.

Hiidenveden ranta-alueet jakautuvat kolmen kunnan alueelle (kuva 1): Vihdin, Nummi-Pusulän ja Lohjan. Suurin osa järvestä kuuluu itäpuolella sijaitsevan Vihdin alueeseen. Järven pinta-ala on 30 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen koko on 935 km<sup>2</sup>. Lohjanjärven jälkeen Hiidenvesi on Uudenmaan suurin järvi. Hiidenvesi koostuu neljästä pääaltaasta, jotka ovat Kirkkojärvi, Mustionselkä, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä. Rannat ovat mutkittnevia, joten rantaviivaa on paljon, 101 kilometriä. Järven keskisyvyys on 6,7 metriä ja suurin syvyys on 29,4 metriä. Karjaanjoen vesistön järvisyys on 12 %.



Kuva 1. Hiidenvesi.

### 3 Hiidenveden säännöstely

Järven säännöstely on toteutettu aikanaan Helsingin vedenhankintaa varten. Hiidenvedestä voidaan johtaa 11 km pitkän tunnelin kautta vettä Vantaanjoen vesistöalueeseen kuuluvaan Härkälänjokeen. Päijänne-tunnelin valmistumisen jälkeen Hiidenvesi jäi osaksi vedenhankinnan varajärjestelmää, jota käytetään vain Päijänne-tunnelin ollessa poissa käytöstä. Hiidenveden säännöstelypato sijaitsee Vääntenjoessa.

Hiidenveden säännöstely perustuu Länsi-Suomen vesioikeuden 19.12.1967 myöntämään lupaan (LSVEO 111/1967). Länsi-Suomen vesioikeuden 30.7.1976 antamalla päätöksellä (LSVEO 31/1976) on tehty muutoksia säännöstelyrajoihin ja juoksuuttaviin vesimääriin. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on antanut 18.9.2006 päätökset Vääntenjoen säännöstelypadon venesulun ja kalatien rakentamisesta (LSY 120/2006/3) sekä Hiidenveden säännöstelypäätösten muuttamisesta (LSY 121/2006/3). Tällä hetkellä Hiidenveden säännöstelyssä noudatettavat lupaehdot on siten esitetty useammassa erillisessä lainvoimaisessa luvassa.

Vääntenjoen padossa on kolme sulkemislaitteilla varustettua aukkoa. Kaksi niistä on 8,0 m leveitä ja niiden kynnyshkorkeus on tasossa NN+ 29,25 m. Kolmannen aukon leveys on 2,0 m ja sen kynnyshkorkeus on NN+ 29,75 m. Lohjan kaupungilla on lupa rakentaa säännöstelypadon yhteyteen venesulku ja kalatie. Kalatien toteuttaminen on aloitettu, mutta venesulun rakentaminen ei ole vielä käynnistynyt. Hiidenvedestä voidaan juoksuuttaa vettä edellä mainittujen patoaukkojen lisäksi myös kalatien ja mahdollisesti myöhemmin valmistuvan venesulun kautta.

Vääntenjoen padon kautta on juoksuuttava aina vähintään virtaamaa 0,8 m<sup>3</sup>/s vuorokausikeskiarvona. Veden johtamista Vantaanjoen vesistöön on tämän vuoksi tarvittaessa vähennettävä tai se on lopetettava kokonaan. Poikkeustilanteissa Vääntenjoen padon länsipuolella sijaitsevan kalatien kautta tapahtuva vedenjuoksumus voidaan keskeyttää kokonaan (LSY 121/2006/3). Edellä tarkoitetaan Hiidenvedestä suoritettavalla juoksumuksella Vääntenjoen padon, venesulun ja kalatien kautta virtaavien vesimäärien ja Vantaanjoen vesistöön pumpattavien vesimäärien summaa.

Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksen (LSVEO 111/1967) mukaan keväällä ennen kevättulvan nousua ja tulvan noustessa on Vääntenjoen pato pidettävä kokonaan avoinna vedenkorkeuden noustessa Hiidenvedessä seuraavien pisteiden kautta kulkevan murtoviivan yläpuolelle (kuva 2):

Pvm	Vedenkorkeus (NN+ m)
15.3	31,20
15.4	31,20
15.5	32,10
1.6	32,25

Tällöin, vedenkorkeuden ollessa mainitun rajan alapuolella on juoksumuksen oltava enintään 10 m<sup>3</sup>/s ja vähintään 3,3 m<sup>3</sup>/s vuorokausikeskiarvona.

Keväällä tulvan jälkeen ja kesällä Vääntenjoen pato on pidettävä kokonaan avoinna vedenkorkeuden ollessa seuraavien pisteiden kautta kulkevan murtoviivan yläpuolella:

Pvm	Vedenkorkeus (NN+ m)
15.4	32,25
15.6	32,25
15.7	32,15
15.8	32,00



Veden ollessa mainitun rajan alapuolella on juoksutus järjestettävä siten, että se on enintään 10 m<sup>3</sup>/s ja vähintään 3,3 m<sup>3</sup>/s 1.6 saakka ja 1.6–15.7 välisenä aikana vähintään 2,8 m<sup>3</sup>/s sekä 15.7 alkaen vähintään 3,4 m<sup>3</sup>/s vuorokausikeskiarvona. (LSVEO 31/1976.)

Syksyllä ja talvella juoksutus on järjestettävä siten, että se on enintään 10 m<sup>3</sup>/s ja vähintään 3,4 m<sup>3</sup>/s vuorokausikeskiarvona vedenkorkeuden ollessa Hiidenvedessä seuraavien pisteiden kautta kulkevan murtoviivan alapuolella:

Pvm	Vedenkorkeus (NN+ m)
15.8	32,00
15.9	31,85
1.1	31,60
15.3	31,20

Vedenkorkeuden nouseminen tämän rajan yläpuolelle on pyrittävä ehkäisemään juoksutusta tarpeen mukaan lisäämällä aina määrään 10 m<sup>3</sup>/s saakka, mitä määrää pyritään juoksuttamaan edellä mainitun rajan yläpuolella olevien vedenkorkeuksien vallitessa. Mainitun rajan yläpuolella pyritään vedenkorkeuden nousu estämään juoksuttamalla määrää 9-11 m<sup>3</sup>/s tai pitämällä pato täysin auki sen suurimman purkautumiskyvyn ollessa alle 9 m<sup>3</sup>/s. (LSVEO 31/1976.)

Väänteenjoen pato on aina kokonaan avattava, jos vedenpinta nousee seuraavien taitepisteiden kautta kulkevan viivan yläpuolelle:

Pvm	Vedenkorkeus (NN+ m)
15.8	32,00
1.1	32,00
15.3	31,20

Pato on avattava kuitenkin kokonaan jo tämän rajan alapuolella, jos se syystulvan nousemisen vuoksi havaitaan tarpeelliseksi.

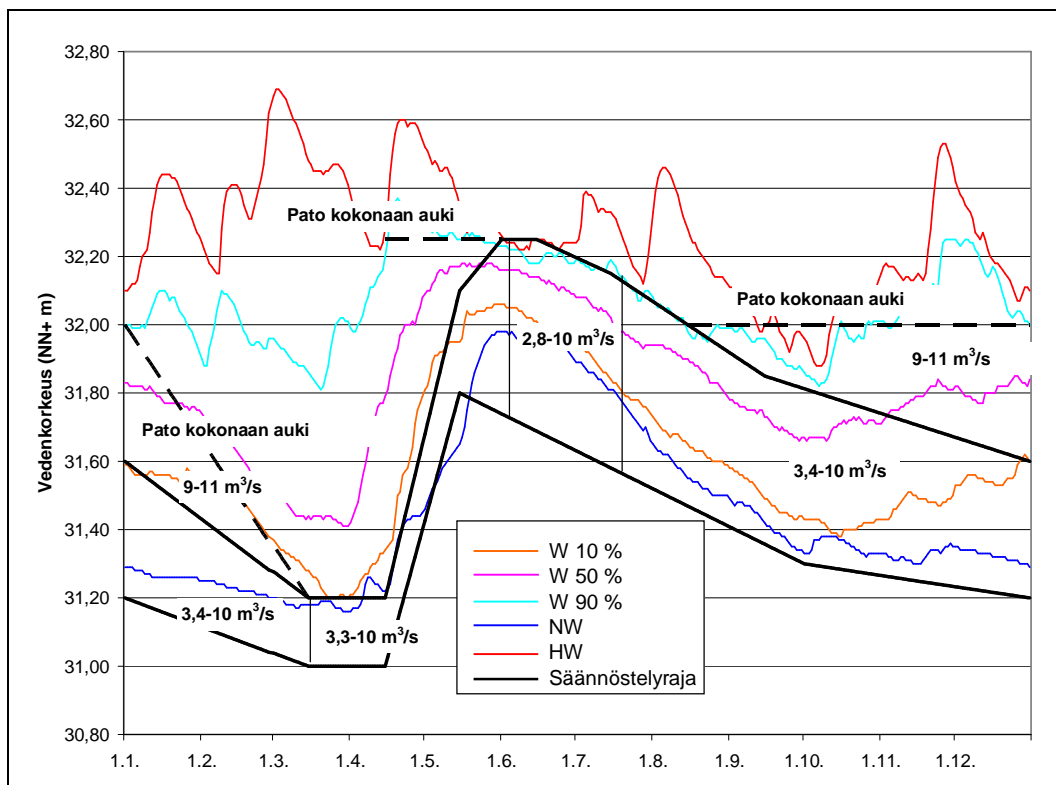
Hiidenveden vedenkorkeus ei saa alittaa seuraavaa säännöstelyn alarajaa:

Pvm	Vedenkorkeus (NN+ m)
15.4	31,00
15.5	31,80
1.10	31,30
1.1	31,20
15.3	31,00
15.4	31,00

Säännöstelyrajat on esitetty kuvassa 2.

Hiidenveden säännöstelyssä ei ole ehdotonta vedenkorkeuden ylärajaa, koska vasta vedenpinnan ylittäessä tietyn korkeustason on Väänteenjoen padon luukut pidettävä kokonaan auki. Vedenkorkeus määräytyy silloin padon purkautumiskyvyn mukaan. Hiidenveden alapuolella sijaitsevan Lohjanjärven vedenkorkeus vaikuttaa oleellisesti Hiidenveden purkautumiseen paine-eron takia.

Hiidenveden vedenpinta on noussut useasti säännöstelyn korkeimman ylärajan eli tason NN+ 32,25 m yläpuolelle. Tasoon NN+ 32,30 m tai sen yläpuolelle vesi on noussut ajanjaksolla 1971–2007 eli säännöstelyn aloittamisen jälkeen yhteensä 16 kertaa ja tasoon NN+ 32,40 m yhteensä 7 kertaa. Kyseisen aikavälin suurin vedenkorkeus NN+ 32,75 m on havaittu 27.–29.12.1974. Viimeisimmät tulvat on havaittu 5.-6.8.2004 (NN+ 32,46 m) ja 16.–19.1.2005 (NN+ 32,44 m).



Kuva 2. Hiidenveden säännöstelyrajat ja toteutuneet vedenkorkeudet vuosina 1978–2007. Kuvassa esiintyvät 10, 50 ja 90 %:n fraktiilit tarkoittavat vedenkorkeutta, jonka kyseinen prosenttiosuus päivän havaintoarvoista alittaa.

## 4 Rantarakentaminen Hiidenvedellä

Vihdin kunnan rakennusjärjestyksessä (Vihdin kunta 2001) määrätään sijoittamaan muut kuin saunarakennukset vähintään 50 m päähän keskiveden mukaisesta rantaviivasta ja asunnon alimman lattiataason on oltava vähintään 1,0 m ylävesirajaa korkeammalla. Pohjapinta-alaltaan enintään 20 m<sup>2</sup>:n saunarakennuksen saa rakentaa edellä mainittua lähemmäksi rantaviivaa, mutta ei lähemmäksi kuin 20 m päähän keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta.

Lohjan kaupungin rakennusjärjestyksen mukaan (Lohjan kaupunki 2001) rakennukset on sijoitettava vähintään 25 m etäisyydelle keskiveden mukaisesta rantaviivasta ja asunnon alin lattiataso vähintään 1,0 m ylävesirajaa korkeammalle. Kooltaan alle 25 m<sup>2</sup>:n saunarakennuksen saa kuitenkin sijoittaa 10 m etäisyydelle rantaviivasta.

Nummi-Pusulan kunnan rakennusjärjestys (Nummi-Pusulan kunta 2007) määrää asuinrakennukset sijoitettavaksi siten, että rakennusten etäisyys keskiveden mukaisesta rantaviivasta on vähintään 60 m. Loma-asunnon ja saunan etäisyys vedenpinnasta täytyy olla vähintään 30 m, mutta pinta-alaltaan alle 20 m<sup>2</sup>:n kokoisien saunaa saa rakentaa 15 m etäisyydelle. Lisäksi rakennuksen alimman lattiataason on oltava vähintään 1 m ylävesirajaa korkeammalla.

Vesistöille on viime vuosina määritetty erillisiä rakentamiskorkeussuosituksia, joiden tavoitteena on ohjata rakentaminen tulvien kannalta turvalliselle tasolle. Uudenmaan ympäristökeskus on laatinut suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan suurimmille järville (Rantakokko 2004). Selvitystä on jatkettu vuonna 2005. Suositusten pohjana on keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuva tulva (HW1/50). Tähän korkeuteen on lisätty harkinnanvarainen määritystavasta riippuva lisäkorkeus ja vesistökohtainen aaltoiluvara. Lopullisen suosituskorkeuden tavoitteena on ohjata rantarakentaminen sellaisille ranta-alueille, jonne tulvat yltyvät keskimäärin harvemmin kuin kerran 100 vuodessa.

Hiidenvedellä alin suositeltava rakentamiskorkeus on NN+ 33,30 m (N60+ 33,40 m). HW1/50 on NN+ 32,74 m, johon on lisätty harkinnanvarainen 0,3 metrin lisäkorkeus sekä 0,25 m:n aaltoiluvara. (Rantakokko 2004.)

Suosituksien alimmista rakentamiskorkeuksista on tehty ensisijaisesti palvelemaan rakennuslupia myöntäviä viranomaisia, kaavoittajia ja rantojen käyttäjiä. Kunnat myöntävät luvat rakennusjärjestyksensä mukaan. Tavoitteena on, että kunnat huomioisivat suositukset alimmille rakentamiskorkeuksille ja samalla rakentamistoiminta yhdenmukaistuisi esimerkiksi Hiidenveden alueella. Kunnilla on omat, usein toisistaan poikkeavat rakentamismääräyksensä, jotka eivät ole sidotut mihinkään tiettyyn järveen.

## 5 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Työn tavoitteena oli selvittää Hiidenveden rannoilla korkeustasossa NN+ 33,00 m ja sen alapuolella sijaitsevat rakennukset ja rakenteet, joille voi aiheutua vahinkoa tulvatilanteessa. Vedenkorkeus NN+ 33,00 m vastaa harvemmin kuin keskimäärin kerran 350... 500 vuodessa toistuvaa tulvaa. Selvitys sisältää asuin- ja vapaa-ajanrakennukset. Selvityksen toteuttamiseksi tarvittiin tulvariskialueella sijaitsevien rakennusten todelliset rakentamiskorkeudet. Rakennusluvista korkeussuhteet voisivat pääosin selvitä, mutta niiden käsitteleminen on työlästä ja välttämättä kaikista rakennuksista ei löydy tarvittavia suunnitelma-asiakirjoja. Rakentamiskorkeudet päätettiin selvittää maastomittauksin veneellä liikkuen. Työn yhteydessä selvitettiin myös teollisuudelle, tiestölle ja yhdyskuntien vesihuollolle syntyvät vahingot.

Maastomittauksilla määritettiin tulvariskialueella olevien rakennusten rakentamiskorkeudet, joiden perusteella voitiin arvioida aiheutuvia vahinkoja eri vedenkorkeuksilla. Tarkastelussa mukana oleville rakennuksille määritettiin myös sijaintikoordinaatit.

Teollisuuteen kohdistuvat vahingot selvitettiin kysymällä kuntien teknisiltä johtajilta. Vesilaitoksiin kohdistuvat vaikutukset selvitettiin kysymällä suoraan kyseisiltä laitoksilta. Maataloudelle mahdollisesti syntyvistä vahingoista kysyttiin kuntien maaseutusihtereiltä.

## 6 Vahinkoaineiston kokoaminen

Maastomittaukset pyrittiin tekemään pääosin mökkeilykauden ulkopuolella. Mittaukset käynnistettiin keväällä 2007, jolloin töitä tehtiin viiden päivän aikana välillä 14.–21.5.2007. Mittauksia jatkettiin seuraavana syksynä kolmen päivän ajan välillä 12.–14.11.2007. Maastotöihin kului siten aikaa yhteensä 8 työpäivää.

Maastossa rakennuskohtainen korkeusaseman määrittästarve arvioitiin alustavasti veneestä käsin perustuen mittauspäivän vedenkorkeuteen. Kaikki määrittästyssä tulvatasossa NN+ 33,00 m ja sen alapuolella sijaitsevat rakennukset otettiin tarkasteluun mukaan.

Työssä hyödynnettiin päiväkohtaista vedenpinnankorkeutta, jonka avulla halutut korkeudet saatiin määritettyä vaaituskoneella. Jokaisesta rakennuksesta mitattiin pinta-ala, kivijalan korkeus ja maanpinta kivijalan kohdalla. Likimääräinen lattiataso saatiin lisäämällä kivijalan korkeuteen 20 cm. Jokaisesta kohteesta otettiin myös koordinaatit GPS-laitteella ja valokuva. Vaikka Hiidenveden ranta-alueella sijaitsee runsaasti rakennuksia, on niistä valtaosa rakennettu riittävän korkealle. Mitattuja kiinteistöjä oli 43, joista suurimmassa osassa yksi mitattu rakennus. Yhteensä mitattuja rakennuksia oli 46.

Myös alavien teiden ja siltojen korkeudet mitattiin. Tavoitteena oli saada tietoa teiden käyttökelpoisuuden arviointia varten tulvatilanteessa.

Tulvariskialueella sijaitsevien kaivojen korkeudet mitattiin, mutta kaivoja ei otettu vahinkolaskennassa huomioon. Mitattuja kaivoja oli vain 2 kappaletta.

Laitureita ja satamia ei tämän selvityksen yhteydessä ole otettu huomioon. Laitureille pitäisi määrittää rakennusten tapaan vahinkotaso, koska laiturirakenteet ovat usein hyvinkin matalalla ja saattavat kärsiä vahinkoja jo aivan tavanomaisilla tulvilla. Laiturin tyypistä riippuen ne saattavat kuitenkin kestää hyvin suuriakin vedenpinnanvaihteluja.

# 7 Tulvavahingot ja vahinkoperusteet

## 7.1 Rakennukset

Maastotyönä kerätyistä rakennuskohtaisista tiedoista on laadittu excel - taulukko, jonka avulla voidaan laskea syntyvät tulvavahingot vedenpinnan korkeuden funktiona. Vahingot on laskettu 10 cm:n välein vedenkorkeuksilla tasoon NN+ 33,00 m saakka.

Selvityksessä on oletettu, että rakennukselle alkaa syntyä vahinkoa vasta, kun vesi on noussut jonkin verran lattiarakenteiden alapinnan tason yläpuolelle. Tällöin lattiavahinko syntyy kerralla, koska todennäköisesti korjausta varten joudutaan purkamaan koko lattiarakenne. Lattiavahingon oletettiin syntyvän kun vesi oli noussut lattian alapinnan yläpuolelle 10 % lattiarakenteen arvioidusta paksuudesta. Tällöin vahinkoja alkaisi syntyä, kun vesi on päässyt muutamia senttejä lattia-rakenteisiin. Vedenpinnan noustessa lattiatasoon joudutaan korjausvaiheessa myös seinien alaosat purkamaan ja uusimaan. Tällöin lattiavahinkojen lisäksi syntyy myös seinävahinkoja.

Rakennusten kunto otettiin huomioon jakamalla rakennukset kolmeen luokkaan: erinomainen, hyvä ja huono. Valtaosa rakennuksista määriteltiin kunnoltaan hyväksi. Kuntokertoimet on määritetty erikseen mökeille, saunoille ja muille rakennuksille, jolloin rakennuksen tyyppi tulee myös huomioiduksi.

Vahinkoarviot pohjautuvat rakennuksen pinta-alaan ja pinta-alayksikkökohtaisiin korjauskustannuksiin. Rakennuskohtainen vahinko saadaan kertomalla pinta-ala yksikköhinnalla. Yksikköhintaa on tarvittaessa muutettu rakennuksen kunnan perusteella. Yksikköhinnat pohjautuvat kesätulvan 2004 aiheuttamien rakennusvahinkojen korjauksille tehtyihin kustannusarvioihin ja toteutuneisiin kustannuksiin. Yksikköhintoja on selvitetty Vantaan Pirttirannan loma-asuntoalueen tulva-suojelun yleissuunnitelmassa (Väänänen 2005). Yksikköhinoille on tehty korjaus rakennuskustannusindeksin mukaan. Tässä selvityksessä käytetyt yksikköhinnat rakennusvahingoille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Rakennusvahinkojen yksikköhinnat elokuun 2007 hintatasossa.

Vahinkotyyppi	Asuinrakennus tai mökki	Sauna- tai piharakennus
Lattiavahinko	193,2 €/ m <sup>2</sup>	102,3 €/ m <sup>2</sup>
Lattia- ja seinävahinko	363,6 €/ m <sup>2</sup>	187,5 €/ m <sup>2</sup>

Lisäksi on huomioitu rakennusten kunto, joka muuttaa hintaa hieman. Erinomaisessa kunnossa olevien rakennusten vahingot on arvioitu hinnaltaan samansuuruisiksi, kuin hyvässä kunnossa olevien, sillä korjauskustannukset eivät merkittävästi poikkea niiden välillä. Huonokuntoisiin rakennuksiin kohdistuvat vahingot on arvioitu puolestaan 0,7-kertaisiksi. Selvityksen perusteella on saatu eri tulvakorkeuksilla kastuvien rakennusten lukumäärät ja niille aiheutuvat kokonaisvahingot. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kastuvat rakennukset Hiidenveden eri vedenkorkeuksilla ja vastaavat vahingot.

Vedenkorkeus W (NN+ m)	32,50	32,60	32,80	32,90	33,00
Vahinko (€)	1 000	16 000	99 000	173 000	231 000
Kastuvia rakennuksia (kpl)	2	8	26	36	42
- Asuinrakennuksia tai mökkejä	0	3	13	21	24
- Saunoja	1	4	9	11	13
- Piharakennuksia	1	1	4	4	5

Rakennuksia, joille aiheutuu vahinkoja vedenkorkeudella NN+ 33,00 m on 42 kappaletta. Niistä 24 on asuinrakennuksia tai mökkejä, 13 saunoja ja 5 piharakennuksia tms. Eri vedenkorkeusvyöhykkeillä kastuvien asuinrakennusten ja mökkien sijainti on esitetty liitteessä 1.

Vahinkoja laskettaessa on vapaa-ajanasunnoille käytetty korjauskustannuksena asuinrakennusten korjauskustannusta. Vahinkoarvio voi tältä osin olla jonkin verran todellista suurempi. Todellisten korjauskustannusten arviointi olisi edellyttänyt tarkempaa rakennuskohtaista tarkastelua, jossa olisi selvitetty rakennusmateriaalit ja varustetasot. Kaikille sauna- ja piharakennuksille ei välttämättä aiheudu erityistä haittaa tulvalla, varsinkin jos tulvan kesto on lyhytaikainen. Selvitys antaa kuitenkin hyvän kuvan vahinkojen suuruusluokasta.

## 7.2 Teollisuus

Teollisuudelle mahdollisesti aiheutuvista tulvavahingoista kysyttiin alueen kuntien teknisiltä johtajilta tai rakennustarkastajilta. Hiidenvedellä ei ole teollisuuslaitoksia rannan läheisyydessä, joten tarkemman selvityksen tekemiseen ei ollut tarvetta. Vihdissä lähimmät teollisuuslaitokset sijaitsevat Veikkoinkorven teollisuusalueella muutaman sadan metrin päässä Hiidenveden rannasta.

## 7.3 Vesihuolto

Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Hiidenveden Kirkkojärven rannalla. Tasaus- ja varastoaltaat ovat rannassa, mutta jätevesi ei laitoksen oman ilmoituksen mukaan pääse karkaamaan järveen tulvatilanteessakaan. Jätevedenpuhdistamolla voidaan kriittisenä vedenkorkeutena pitää tasoa NN+ 33,88 m, joka on puhdistetun jäteveden järveen purkavan putken yläpään korkeus.

Vihdin kunnalle Hiidenveden vedenpinnan noususta on jätevedenpuhdistusta enemmän haittaa vedenotolle. Luontolan vedenottamolla Nummelassa otetaan pohjavettä järven läheisyydessä. Pohjavesi nousee rannassa lähteikköalueelle, joka on padottu tasoon NN+ 32,50 m pohjaveden ja järveden sekoittumisen ehkäisemiseksi. Järvivesi ei normaalitilanteessa pääse imeytymään maaperän kautta vedenottokaivoihin, mutta pintavesi halutaan varmuuden vuoksi pitää erillään lähteikköalueen pohjavedestä. Erittäin poikkeuksellisen tulvatilanteen sattuessa ei voida olla aivan varmoja, ettei järvivesi pääse imeytymään pohjavesialueella. Alueella on 10 kaivoa, joiden ylivuotokynnys on tasossa NN+ 33,05... 33,55 m. Yksittäisiä kaivoja on mahdollista ottaa pois käytöstä, mikäli järvivesi nousee uhkaavan korkealle. Ylivuotokynnyksen korkeutta voidaan pitää kriittisenä rajana vedenoton kannalta, mutta olisi suotavaa, että vesi ei nousisi padon harjan eli tason NN+ 32,50 m yläpuolelle.

Hopeaniemen kuntoutumiskeskus ja kylpylä Oy:llä on oma jätevedenpuhdistamo Hiidenveden rannalla Vihdin Oravalassa. Puhdistamo sijaitsee noin 40 m päässä Hiidenvedestä. Puhdistetut jätevedet johdetaan 100 m pituisen putken kautta järveen. Maanalaisen purkuputken yläpää on tasossa NN+ 33,56 m, joka on myös kriittinen korkeus tulvan kannalta. Järven vedenpinnan ylittäessä kyseisen tason pääsee järvi- ja järviveden puhdistamolle, jollei purkuputkea tulpata. Putki on tulpatava manuaalisesti, koska mitään automaattista järjestelmää ei ole. Purkuputken yläpään tukkiminen on suoritettava hyvissä ajoin ennen vedenpinnan nousua tasoon NN+33,56 m ja jätevedet on kuljetettava säiliöautolla kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Hopeaniemen puhdistamolle tulevan jäteveden määrä on noin 30 m<sup>3</sup>/d, joten sen tilapäinen kuljettaminen on mahdollista. Jäteveden kuljettamisesta on sovittu etukäteen Vihdin kunnan kanssa. Järviveden pääsy puhdistusjärjestelmään aiheuttaa puhdistettavan veden määrän lisääntymisen ja heikentää puhdistustulosta. Laitokselle tehdään lähiaikoina saneeraus, jonka yhteydessä ei kuitenkaan tehdä muutoksia nykyisiin rakenteisiin. Laitoksella ei ole ympäristölupaa, koska sitä ei ole aikaisemmin edellytetty. Puhdistamolla tehdyn tuoreen selvityksen perusteella laitokselle on kuitenkin haettava ympäristölupa, joten luvanhaku on ajoitettu laitoksen saneeraamisen yhteyteen. Ympäristölupahakemus on päivätty 2.10.2007 ja jätetty Uudenmaan ympäristökeskukseen. Asian käsittely on tämän raportin kirjoittamisvaiheessa kesken.

Turuntien varrella sijaitsevalla kahvila-ravintola Hiidenpirtillä on oma puhdistamo, mutta se on huonokuntoinen. Puhdistamo poistetaan syksyllä 2008.

Nummi-Pusulassa ei ole kunnan vesihuoltolaitoksia Hiidenveden rannalla. Yksittäisten talouksien jäteveden käsittelylaitoksia voi olla, mutta ei sen suurempia yksityisiä puhdistamoja. Lohjan kaupungilla ei myöskään ole vesihuoltolaitoksia Hiidenveden läheisyydessä.

Tässä selvityksessä tarkasteltu vedenkorkeuden yläraja NN+ 33,00 m on hyvin lähellä Vihdin vedenoton kriittistä rajaa. Vedenoton kannalta olisi kuitenkin suotavaa, että vesi ei nousisi vedenottoalueen padon korkeuden, eli tason NN+ 32,50 m yläpuolelle.

## 7.4 Maatalous

Hiidenveden ranta-alueilla on runsaasti viljelyksessä olevia peltoja. Pelloista ei ole saatavilla mitattua korkeustietoa, eikä niitä myöskään mitattu tämän projektin yhteydessä. Vihdin, Nummi-Pusulan ja Lohjan maaseutusihteerien mukaan vuoden 2004 tulva ei aiheuttanut vahinkoa maataloudelle Hiidenveden rannoilla. Peltoihin kohdistuva vahinkoriski arvioitiin suhteellisen pieneksi rakennusvahinkoihin verrattuna, joten sitä ei otettu huomioon tässä selvityksessä.



## 7.5 Tiestö

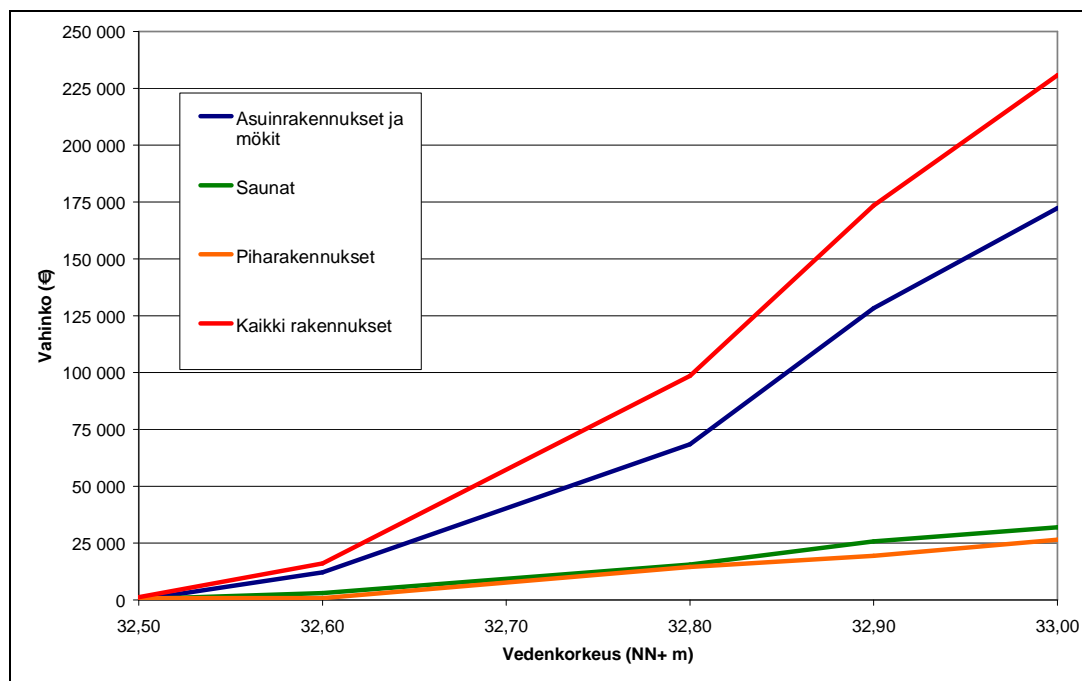
Maastomittausten yhteydessä on selvitetty alavien teiden korkeusasemat. Lähimpänä tulvariskialuetta on Vihdissä sijaitseva Irjalantie (kuva 3), jonka alin kohta on Irjalansaaren läheisyydessä tasossa NN+ 33,15 m. Pienellä tulvalla vesi ei siis edellä mainitullekaan tielle nouse. Tien ollessa veden peitossa voidaan käyttää vaihtoehtoista reittiä.



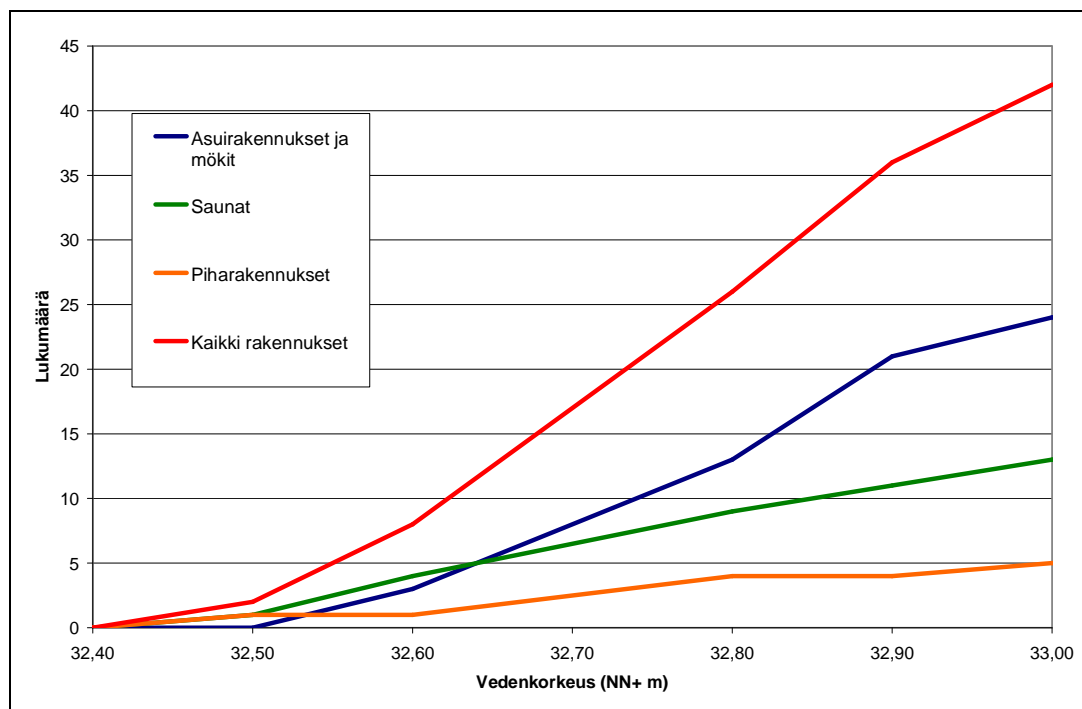
Kuva 3. Alavin tieyhteys Hiidenveden läheisyydessä.

## 7.6 Kokonaisvahinko

Suurimmat vahingot Hiidenveden tulvimisesta aiheutuvat rakennuksille. Kuvassa 4 on esitetty syntyvät vahingot rakennustyypeittäin eri vedenkorkeuksilla ja kuvassa 5 tulvavahinkoja kärsivien rakennusten lukumäärät.



Kuva 4. Tulvavahinkojen suuruus rakennustyypeittäin.



Kuva 5. Tulvan alle jäävien rakennusten lukumäärät.

## 8 Yhteenveto

Tässä selvityksessä on tehty arvio Hiidenveden ranta-alueiden rakennuksille aiheutuvista vahingoista tulvatilanteessa. Arvio perustuu järven koko rantaviivan läpikäymiseen ja kaikkien tulvariskialueella sijaitsevien rakennusten mittaamiseen.

Hiidenveden vedenpinnan nousu aiheuttaa vahinkoja eri puolilla järven rantoja, joten tulosten perusteella ei voida nimetä yksittäisiä erityisen tulvaherkkiä alueita. Rakennuksille syntyy tulvavahinkoja niin Vihdin, Nummi-Pusulän kuin Lohjankin alueella. Vedenpinnan nousu tasoon NN+ 33,00 m aiheuttaisi vahinkoja 42 rakennukselle. Suurin osa tulvista mahdollisesti kärsivistä rakennuksista on asuinrakennuksia tai mökkejä.

Hiidenveden säännöstelyn ylärajan ylittäminen aiheuttaa haittaa Vihdin kunnan vesihuollolle. Luontolan pohjavedenotto sijaitsee Nummelassa rannan tuntumassa. Maanpinnalle nouseva pohjavesi ja järvivesi erotetaan rantaan rakennetulla padolla, jonka harja on tasossa NN+ 32,50 m. Järvivesi ei normaalitilanteessa pääse imeytymään pohjavedenottoalueella, mutta erittäin poikkeuksellisen tulvan sattuessa ei voida olla täysin varmoja, ettei pintavesi pääse sekoittumaan pohjaveeseen. Vedenotto tapahtuu kaivojen kautta, joiden ylivuotokynnys on tasossa NN+ 33,05... 33,55 m. Tätä voidaan pitää vedenoton kannalta kriittisenä rajana, mutta varmuuden vuoksi on estettävä vedenpinnan nousu tason NN+ 32,50 m eli padon korkeuden yläpuolelle. Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla rakenteet sijaitsevat riittävän korkealla, joten järvivesi ei pääse laitokselle. Myöskään puhdistamattoman jäteveden karkaaminen järveen ei ole uhkana veden noustessa. Muiden kuntien alueella ei ole vesihuoltolaitoksia rannan lähetyvillä.

Maataloudelle Hiidenveden alueella ei vedenpinnannoususta aiheudu merkittävää vahinkoa rakennuskantaan verrattuna, sillä alavia peltoja on vain vähän. Peltojen korkeustasoja ei kuitenkaan tämän selvityksen yhteydessä mitattu, vaan arvio perustuu karttatarkasteluun ja maaseutuslaitosten näkemyksiin.

Tiestölle tulvista ei käytännössä aiheudu haittaa. Alavin tieosuus on Irjalantiellä tasossa NN+ 33,15 m, joten vesi voi nousta tielle vain poikkeuksellisen tulvan aikaan. Tien käyttö voidaan korvata vaihtoehtoisella reittivalinnalla.

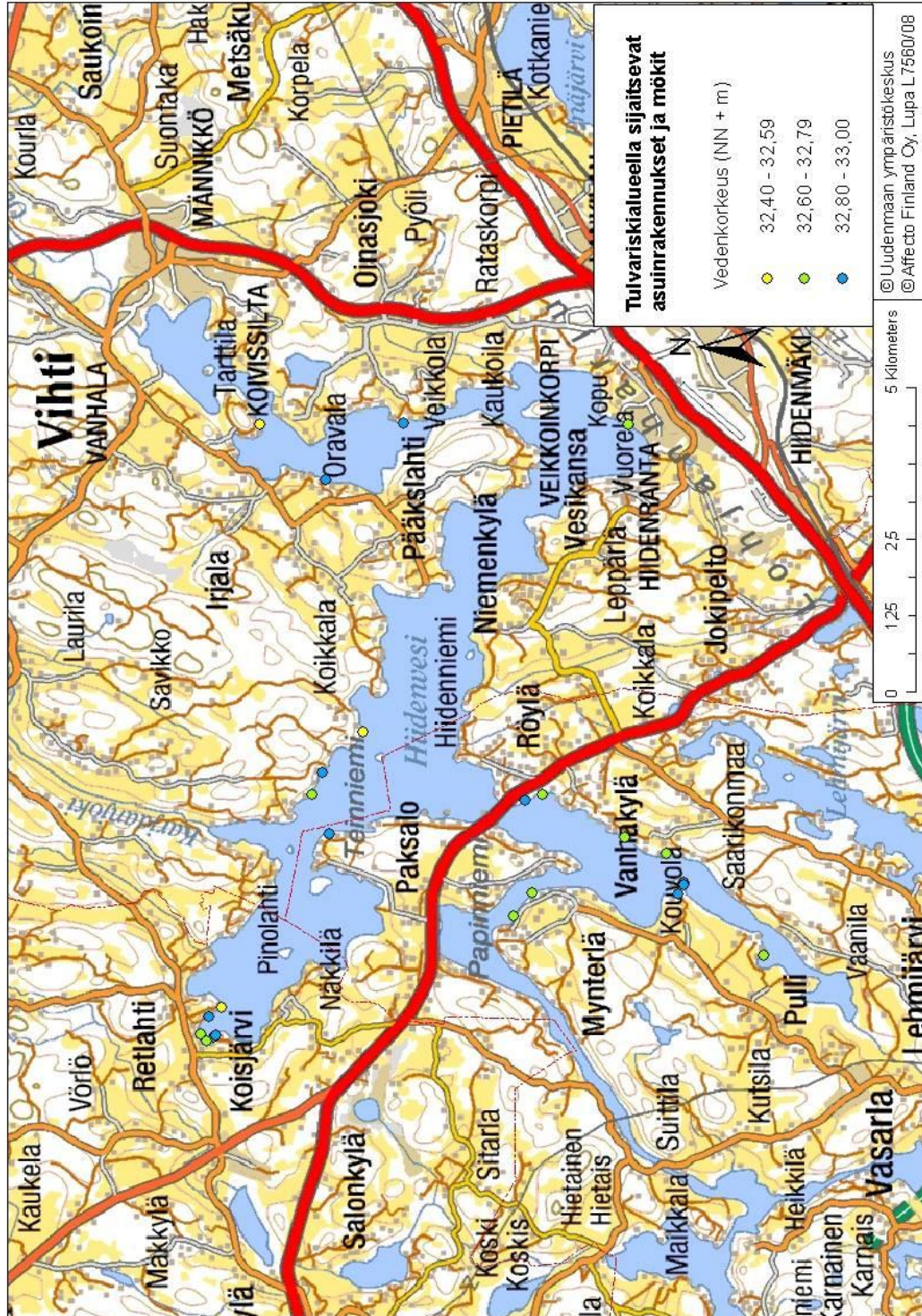
Tulosten perusteella voidaan sanoa, että Hiidenvedellä merkittävimmät tulvavahingot kohdistuvat rantarakennuksiin. Vahingot alkavat vedenpinnan noustessa tasoon NN+ 32,50 m, jolloin rakennusvahinkojen suuruus on noin 1 000 €. Vedenkorkeudella NN+ 32,80 m kokonaisvahingot ovat suuruudeltaan noin 100 000 €. Osalle rakennuksia laskennalliset vahingot voivat olla ylisuuria, jos niissä ei ole esimerkiksi kastuvia eristeitä ja rakenteet pääsevät kuivumaan ilman purkutöitä. Tulvan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää rakennuskohtaisilla tilapäisillä suojausratkaisuilla, mutta niitä ei ole tässä työssä tarkemmin selvitetty. Yhteenveto tulvavahingoista on esitetty liitteessä 2.

## LÄHTEET

- Haapala, E & Rantakokko, K. 2008. Lohjanjärven ranta-alueiden tulvavahinkoarvio. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2008. 27 s. ISBN 978-952-11-2999-5
- Lohjan kaupunki. 2001. Rakennusjärjestys. [www.lohja.fi](http://www.lohja.fi) > Asukas > Kaavat ja rakentaminen > Rakentaminen > Rakennusvalvonta > Lohjan kaupungin rakennusjärjestys.
- Nummi-Pusulan kunta. 2007. Rakennusjärjestys. [www.nummi-pusula.fi](http://www.nummi-pusula.fi) > Asukas > Rakennusvalvonta > Rakennusjärjestys.
- Rantakokko, K. 2004. Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan suurimmilla järvillä. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 149. 14 s. ISBN 952-463-070-2.
- Tilastokeskus. [www.stat.fi](http://www.stat.fi) > Tilastot > Hinnat ja kustannukset > Rakennuskustannusindeksi.
- Vihdin kunta. 2001. Rakennusjärjestys. [www.vihti.fi](http://www.vihti.fi) > Palvelut > Rakennusvalvonta > Rakennusjärjestys.
- Väänänen, S. 2005. Pirttirannan loma-asuntoalueen tulvasuojelun yleissuunnitelma, Vantaa. [Opinnäytetyö.] Lahden ammattikorkeakoulu, Lahti. 30 s.

LIITTEET

Hiidenveden tulvariskialueella sijaitsevat asuinrakennukset ja mökit korkeusvyöhykkeittäin



## Yhteenveto tulvavahingoista eri vedenkorkeuksilla

Vedenkorkeus (NN+ m)	Vahingot	Vahinkojen arvo
32,50	1 saunalle ja 1 piharakennukselle aiheutuu vahinkoja, järvivesi on Luontolan vedenottoalueen padon harjan tasossa.	Rakennukset: 1 000 €
32,60	3 asuinrakennukselle tai mökille, 4 saunalle ja 1 piharakennukselle aiheutuu vahinkoja, vesi pääsee Luontolan vedenottoalueelle.	Rakennukset: 16 000 €
32,80	13 asuinrakennukselle tai mökille, 9 saunalle ja 4 piharakennukselle aiheutuu vahinkoja.	Rakennukset: 99 000 €
33,00	24 asuinrakennukselle tai mökille, 13 saunalle ja 4 piharakennukselle aiheutuu vahinkoja, vedenkorkeus on lähellä pohjavedenoton kriittistä rajaa, alimmat vedenottokaivot poistettava käytöstä.	Rakennukset: 231 000 €

## KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Uudenmaan ympäristökeskus	<i>Julkaisuaika</i>	Heinäkuu 2008
<i>Tekijä(t)</i>	Elina Haapala ja Kari Rantakokko		
<i>Julkaisun nimi</i>	<b>Hiidenveden ranta-alueiden tulvavahinkoarvio</b>		
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 14/2008		
<i>Julkaisun teema</i>			
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana vain internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut">http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut</a>		
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Hiidenveden seutu on suosittua virkistyskäyttöaluetta ja rannoille on rakennettu runsaasti etenkin vapaa-ajan asuntoja. Alueella on myös vesihuoltolaitosten rakenteita sekä peltoja. Alavilla rannoilla voi vedenpinnan noususta aiheutua tulvavahinkoja. Tässä selvityksessä on määritetty mahdolliset tulvavahingot Hiidenveden eri vedenkorkeuksilla. Rakennuksiin kohdistuvien vahinkojen lisäksi on selvitetty teollisuudelle ja vesihuollolle aiheutuvat vahingot. Myös tulvan alle jäävät tieosuudet on kartoitettu. Tavoitteena on ollut selvittää korkeustasossa NN+ 33,00 m ja sen alapuolella olevat mahdolliset vahinkokohteet.</p> <p>Hiidenvettä säännöstellään Väänteenjoen padolla. Säännöstelyrajat on sidottu kalenteriin, mutta suurin sallittu juoksutus määräytyy padon suurimman purkautumiskyvyn perusteella. Ennen tulvaa ja sen aikana on kaikki patoluukut pidettävä auki. Hiidenveden purkautumiseen vaikuttaa oleellisesti alapuolella sijaitsevan Lohjanjärven vedenkorkeus.</p> <p>Uudenmaan ympäristökeskuksessa on määritetty Hiidenveden ranta-alueille alimmaksi suositeltavaksi rakentamiskorkeudeksi NN+ 33,30 m. Tavoitteena on, että kunnat huomioisivat suosituksen ja ohjaisivat uudisrakentamista sen mukaisesti. Kuntien rakennusjärjestyksissä ei ole aina huomioitu tulvan mahdollisuutta riittävän suurella varmuudella.</p> <p>Tehdyn selvityksen mukaan rakennuksiin kohdistuvia oleellisia vahinkoja alkaa syntyä järven vedenpinnan noustessa yli tason NN+ 32,60 m. Vedenkorkeus NN+ 32,60 m aiheuttaa vahinkoja 8 rakennukselle, mikä vastaa noin 16 000 € kustannuksia. Vastaavasti vedenkorkeudella NN+ 32,80 m vahingot ovat noin 100 000 €. Hiidenveden läheisyydessä ei ole teollisuuslaitoksia. Jätevedenpuhdistamoille vedenpinnan nousu ei aiheuta varsinaisia ongelmia tarkastelluilla vedenkorkeuksilla, mutta vedenoton kannalta olisi suotavaa, että vesi ei nouse tason NN+ 32,50 m yläpuolelle. Maatalouteen kohdistuvia vahinkoja ei tämän selvityksen yhteydessä ole tutkittu, mutta rakennuksiin verrattuna maatalouden vahingot on oletettu pieniksi. Hiidenveden läheisyydessä sijaitseville teille ei tarkastelluilla vedenkorkeuksilla aiheudu vahinkoa eivätkä ne jää veden alle tulvan aikana.</p>		
<i>Asiasanat</i>	Tulvat, tulvavahingot, tulvasuojelu, Hiidenvesi, vesistöjen säännöstely		
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Maa- ja metsätalousministeriö		
	ISBN - (nid.)	ISBN 978-952-11-3194-3 (PDF)	ISSN - (pain.)
	Sivuja 22	Kieli Suomi	ISSN 1796-1742 (verkkoj.) Hinta (sis. alv 8 %)
		Luottamuksellisuus Julkinen	
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikönkatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 610 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi 020 490 3200. Sähköposti: kirjaamo.uus@ymparisto.fi, Internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus">www.ymparisto.fi/uus</a>		

## PRESENTATIONSBLAD

<i>Utgivare</i>	Nylands miljöcentral	<i>Datum</i>	Juli 2008	
<i>Författare</i>	Elina Haapala och Kari Rantakokko			
<i>Publikationens titel</i>	<b>Hiidenveden ranta-alueiden tulvavahinkoarvio</b> (Utredning av översvämningsskador runt sjön Hiidenvesi)			
<i>Publikationsserie</i>	Nylands miljöcentrals rapporter 14/2008			
<i>Publikationens tema</i>				
<i>Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt</i>	Publikationen finns bara på internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus/publikationer">http://www.miljo.fi/uus/publikationer</a>			
<i>Sammandrag</i>	<p>Sjön Hiidenvesi med omnejd är omtyckt för rekreation och stränderna är tättbebyggda, framför allt av fritidsstugor, men där även finns vattentjänstverk och odlingsmark. Det kan uppstå översvämningsskador på låglänta marker då vattenståndet stiger. I denna rapport uppskattas de översvämningsskador som kan uppstå vid olika vattenstånd i Hiidenvesi. Skador på byggnader har utretts och därtill skador som industrier och vattentjänstverkan kan utsättas för. Även alla vägavsnitt som kan översvämmas har kartlagts. Avsikten var att kartlägga alla objekt under nivån NN+ 33,00 m som kan tänkas ta skada vid en översvämning.</p> <p>Vattenståndet i sjön Hiidenvesi regleras med hjälp av en damm i ån Väänteenjoki. Regleringsnivåerna är bundna till årstid, men högsta tillåtna avtappning bestäms av dammens avbördningsförmåga. Före och under en översvämning måste alla dammluckor vara öppna. Regleringen av Hiidenvesi är starkt knuten till översvämningssituationen i Lojo sjö, som ligger nedanför Hiidenvesi.</p> <p>Utredningen visar att risken för skador på byggnader klart ökar då vattennivån stiger över NN+ 32,60 m. En vattenståndsnivå om NN+ 32,60 m skadar 8 byggnader runt sjön, dvs ge upphov till skador för ca 16 000 €. Om nivån stiger till NN+ 32,80 m kan skador för ca 100 000 euro uppstå. Det finns inte någon industri i närheten av Hiidenvesi. Avloppsreningsverken påverkas egentligen inte av de undersökta vattenstånden, men visavi vattenuttaget är det önskvärt att vattenståndet inte överstiger NN+ 32,50 m. I denna undersökning ingår inte någon utredning av eventuella skador på jordbruket, men de anses vara små i jämförelse med skador på byggnader. I närheten av Hiidenvesi finns inte några vägar som tar skada av eller översvämmas vid de undersökta vattenståndsnivåerna.</p> <p>Nylands miljöcentral har definierat den lägsta rekommenderade bygghöjden vid Hiidenvesi till NN+ 33,30 m. Kommunerna uppmanas notera rekommendationen och följa den då nybyggen planeras. Risken för översvämning har inte alltid beaktats i kommunernas byggnadsordningar i tillräckligt hög grad.</p>			
<i>Nyckelord</i>	Översvämningar, översvämningsskador, översvämningsskydd, Hiidenvesi, vattenreglering			
<i>Finansiär/ uppdragsgivare</i>	Jord- och skogsbruksministeriet			
	ISBN - (hft.)	ISBN 978-952-11-3194-3 (PDF)	ISSN - (print)	ISSN 1796-1742 (online)
	<i>Sidantal</i> 22	<i>Språk</i> Finska	<i>Offentlighet</i> Offentlig	<i>Pris (inneh. moms 8 %)</i>
<i>Beställningar/ distribution</i>				
<i>Förläggare</i>	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. +358 20 610 101 (växel), 020 690 161 (kundservice). Fax +358 20 490 3200. E-post: kirjaamo.uus@ymparisto.fi, Internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus">www.miljo.fi/uus</a>			



Hiidenveden ranta-alueille on rakennettu runsaasti erityisesti vapaa-ajan asuntoja. Osa rakennuksista ja muistakin toiminnoista sijaitsee tulvariskialueilla, missä ne voivat kärsiä vahinkoja poikkeuksellisella tulvalla. Tässä selvityksessä on määritetty Hiidenveden ranta-alueilla syntyviä tulvavahinkoja eri vedenkorkeuksilla. Vahingot on määritetty erityisesti rakennuksille ja vesihuollolle.



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

Uudenmaan ympäristökeskus  
PL 36, 00521 Helsinki  
puh. 020 610 101 (vaihde)  
puh. 020 690 161 (asiakaspalvelu)  
[www.ymparisto.fi/uus](http://www.ymparisto.fi/uus)

**ISBN 978-952-11-3194-3 (PDF)**

**ISSN 1796-1742 (verkkokj.)**