

LUODE CONSULTING OY 1636922-4

---

---

HIIDENVESIPROJEKTI

---

---

# Hiidenveden vedenlaatu 15.8.2005

---

---

**Mikko Kiirikki, Antti Lindfors & Olli Huttunen**  
**Luode Consulting Oy**  
**24.10.2005**

## Johdanto

Hiidenveden vedenlaadun kartoitus liittyy Hiidenveden kunnostushankkeeseen. Tässä raportissa esitetyt mittaukset tehtiin 15.8.2005 Luode Consulting Oy:n tutkimusalueeseen asennetun mittalaitteiston avulla. Laitteisto analysoi ja tallettaa paikkatietoon sidotut vedenlaatutiedot aluksen liikkussa. Mittausreitiltä kerättiin myös vesinäytteitä 10 pisteestä kasviplanktonlaskentaa varten.

## Mittaukset ja menetelmät

Näytevesi johdetaan mittauslaitteistoon 0,5 m syvyydeltä aluksen alta. Laitteisto koostuu useasta optisesta ja sähköisestä mittalaitteesta, joiden läpi analysoitava vesi kiertää. Mittauksista lasketaan yhden sekunnin keskiarvo, jotka vastaa ajonopeudesta riippuen 5-15 m matkaa. Kaikki mittaustulokset tallennetaan yhdessä satelliittipaikkannukseen perustuvan GPS -paikkatiedon kanssa. Näkyvän valon alueen optiset vedenlaatutiedot määritettiin WetLabs Inc. valmistamalla valon attenuatio- ja absorptiomittarilla AC-9. Laite mittaa valon käyttäytymistä tutkittavassa vesimassassa yhdeksällä eri aallonpituudella. Ultraviolettialueen spektraalinen vedenlaatutieto määritettiin TriOS GmbH:n valmistamalla ProPS UV-transmissiometrillä. Veden lämpötila, johtokyky, sameus ja happipitoisuus mitattiin YSI-6000 moniparametrimittarilla. Optisista mittauksista laskettiin bio-optisen mallin ja PCA-menetelmän avulla epäorgaanisen kiintoaineen pitoisuus, a-klorofylli, humusaineiden määrää kuvaava DOC (Dissolved Organic Carbon) ja nitraattityppi. Aluksessa oli koekäytössä myös sinileväfluorometri, jonka toimintaa testattiin vertaamalla sen antamia tuloksia kasviplanktonlaskentoihin. Mittaustulosten perusteella piirrettiin Hiidenveden vedenlaatukartat, jotka perustuvat yli 13.000 mittausreitin varrella sijaitsevan pisteen tietoihin (Kuva 1). Mittauspäivänä Hiidenvedellä oli heikkotuulinen ja puolipilvinen sää.

## Tulokset ja johtopäätökset

Veden sameus (Kuva 2), epäorgaanisen kiintoaineen pitoisuus (Kuva 3) ja DOC (Kuva 4) kuvaavat hyvin jokivesien leviämistä Hiidenveteen. Sameimmat ja humuspitoisimmat vedet mitattiin Vihdin keskustan eteläpuolella, jonne Olkkalanjoki laskee. Kuvista pystyy erottamaan myös pienemmän Oinasjoen sekä Karjaanjoen vaikutuksen. Kirkkaimmat vedet ja pienimmät kiintoainepitoisuudet mitattiin järven keski- ja länsiosissa.

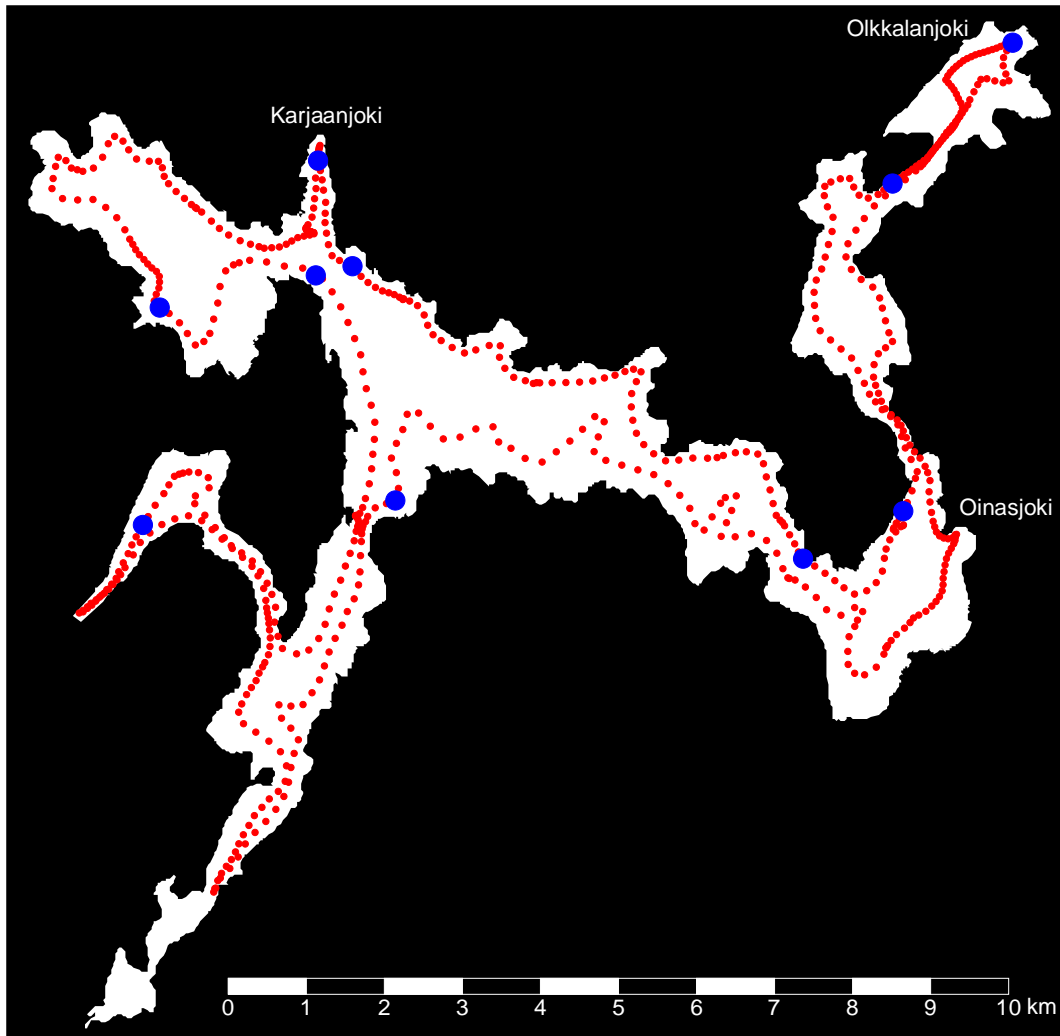
Levämäärää kuvaavaa a-klorofyllikarttaa (Kuva 5) dominoivat laikuittaisesti esiintyvät sinileväkukinnat. Valtalajina oli *Aphanizomenon flos-aquae*. Sinilevät esiintyivät runsaimpina Karjaanjoen suistossa, Hiidensiltojen alueella sekä Vesikansan edustalla. Laskentatuloksilla kalibroitu sinileväbiomassa oli kukinta-alueilla tyypillisesti 5-8 mg/l (Kuva 6) ja suurimmat yksittäiset mitatut arvot 13 mg/l. Fluorometrillä mitattu sinilevien runsaus selitti 87 % kasviplanktonlaskennoissa määritetystä biomassasta (Kuva 7), eli sinileväfluorometriä voidaan testin perusteella pitää hyvin kenttämittauksiin soveltuvana laitteena. Muiden kuin sinilevien aiheuttamat leväkukinnat saatiin näkyviin, kun a-klorofyllikartasta poistettiin laskennallisesti sinilevien esiintymisalueet (Kuva 8). Muut levät keskittyivät Olkkalanjoen ja Oinasjoen vesien vaikutusalueelle. Suurimmat a-klorofylliarvot mitattiin Mustionselän pohjoisosissa, missä jokivesien samentava vaikutus vähenee ja veteen pääsee tunkeutumaan riittävästi valoa levien kasvua varten.

Voimakas muiden kuin sinilevien kasvu näkyy nitraattitypen pitoisuuksien (Kuva 9) selvänä alenemisena alueella, johon kulkeutuu jokivesien mukana runsaasti levien tarvitsemää fosforia. Sinileväkukinnoilla ei ole yhtä selvää vaikutusta nitraattitypen määrään sillä ainakin osa sinilevistä pystyy käyttämään kasvuunsa ilmakehän tyypeä. Kaikkien leväkukintojen pintaveden happipitoisuutta parantava vaikutus näkyy happipitoisuuskartassa (Kuva 10).

Hiidenveden korkeimmat johtokykyarvot mitattiin järven koillisosissa (Kuva 11), missä ne ilmentävät Olkkalanjoesta ja mahdollisesti myös Oinasjoesta tulevaa ravinnekuormitusta. Karjaanjoen suistossa ja järven muissa osissa ei havaittu kohonneita johtokykyarvoja.

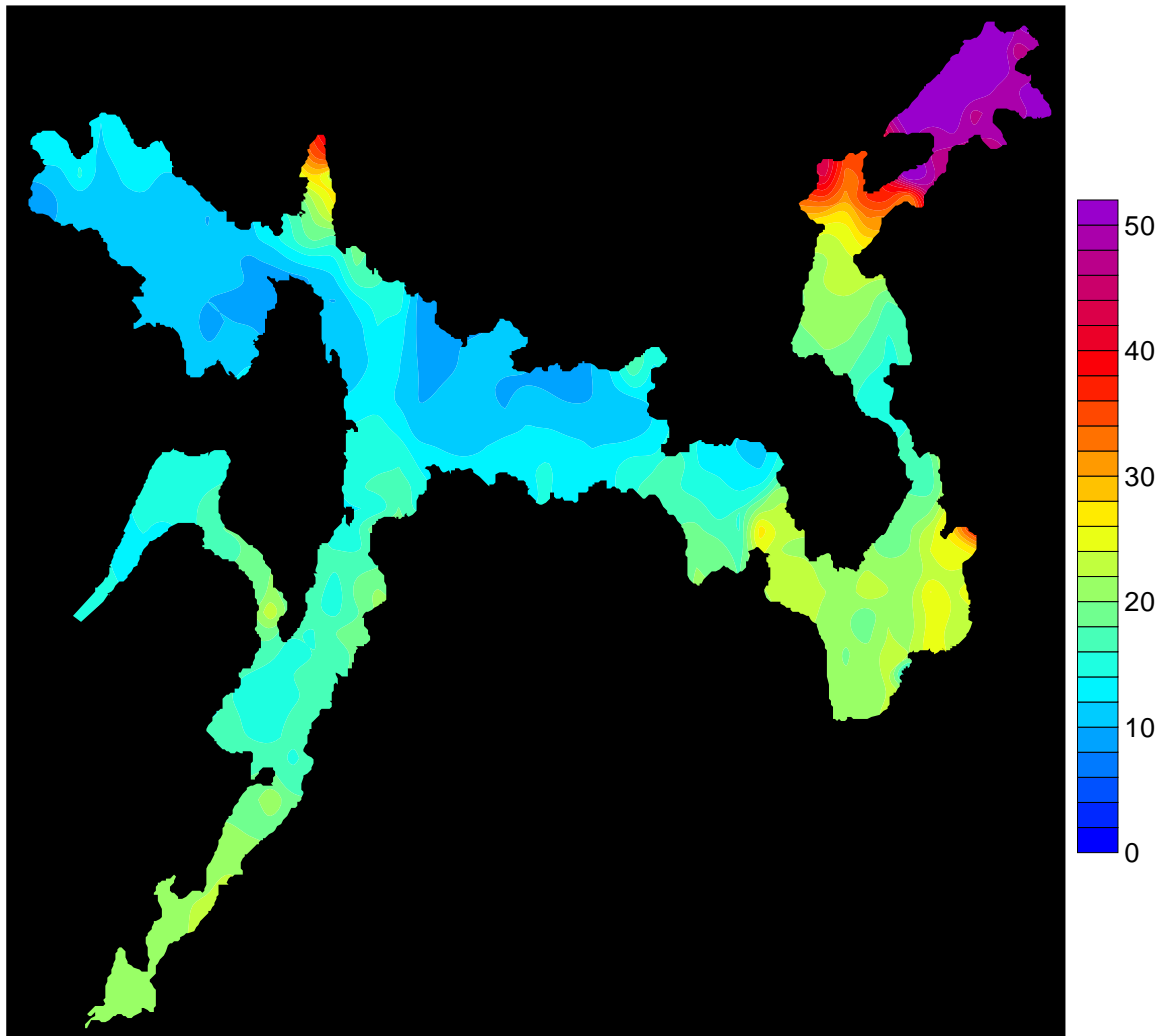
Pintaveden lämpötila vaihteli Hiidenveden eri osissa vain vähän. Suurimmassa osassa järveä pintalämpötila oli 19 ja 21 °C välillä (Kuva 12).

Ajoreitti • ja vesinäytepisteet ●



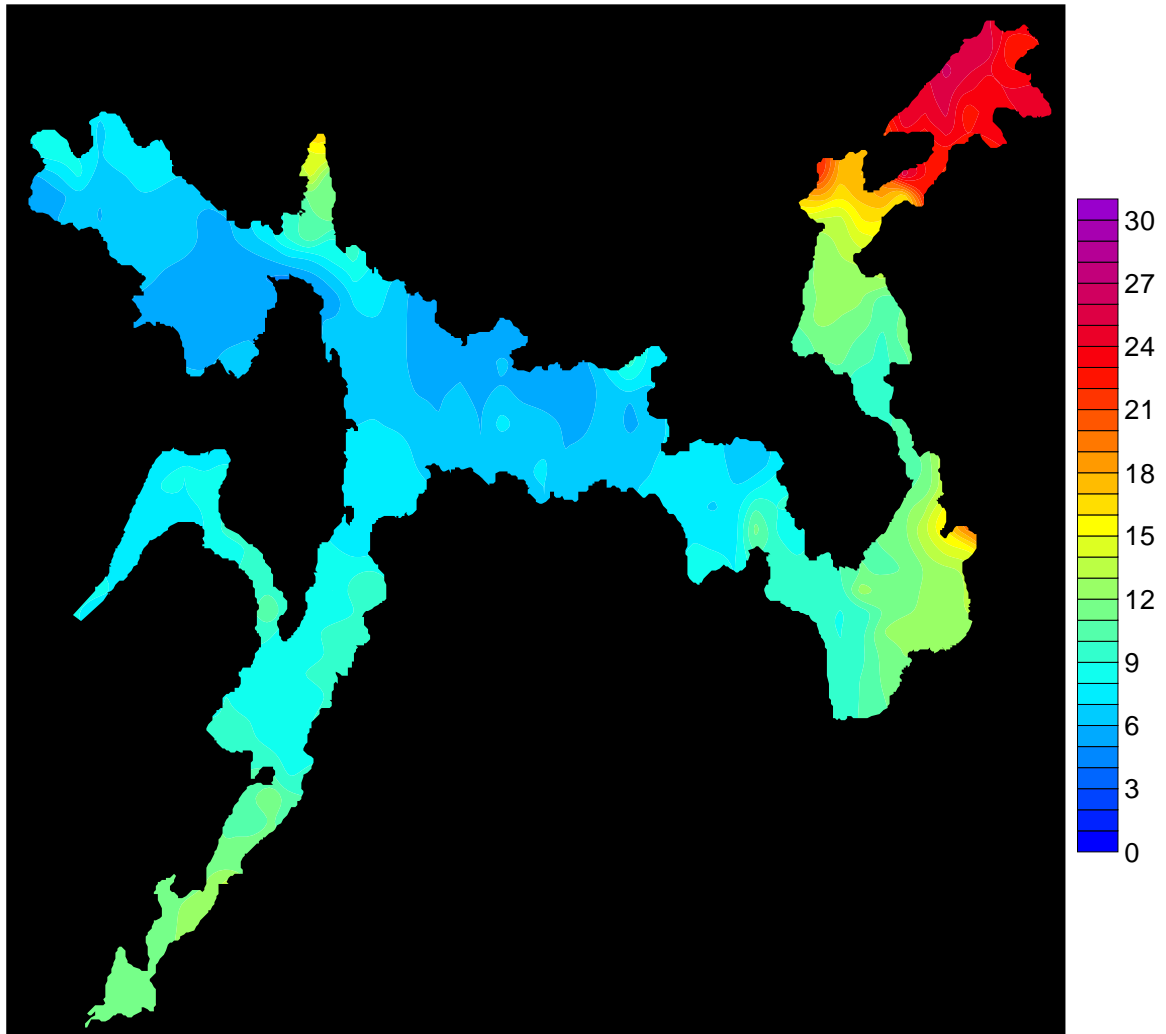
Kuva 1. Hiidenveden vedenlaadun kartoituksessa 15.8.2005 ajettu mittausreitti (punaiset pisteet) sekä kasviplanktonlaskentaa varten otetut vesinäytteet (siniset pisteet).

Hiidenveden sameus [NTU] 15.8.2005



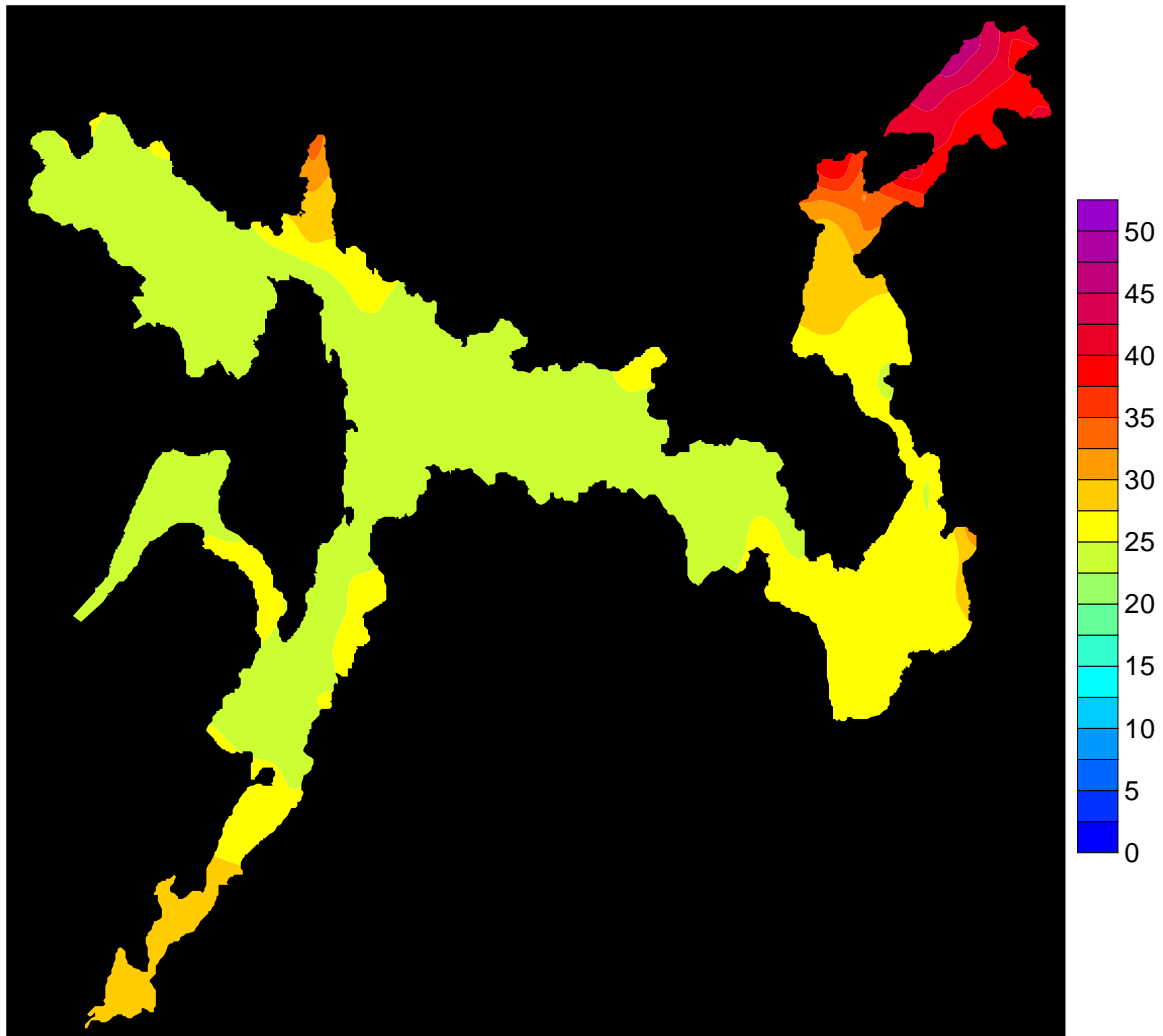
Kuva 2. Hiidenveden pintaveden sameus 15.8.2005 YSI6000-mittalaitteella määritettynä.

Hiidenveden epäorgaaninen kiintoaine [mg/l] 15.8.2005



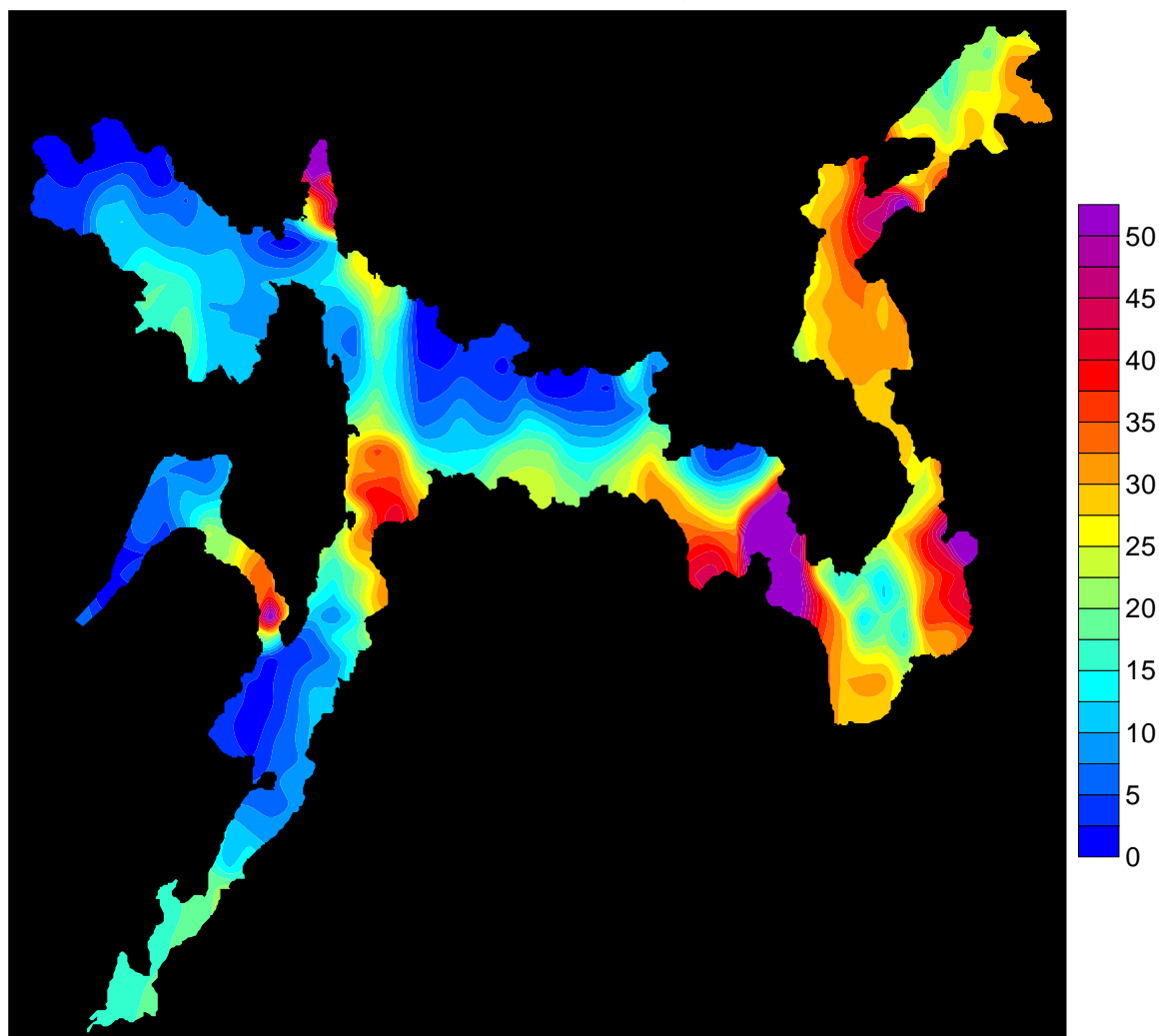
**Kuva 3. Hiidenveden pintaveden epäorgaaninen kiintoaine 15.8.2005 AC-9 -mittalaitteen ja bio-optisen mallin tulosten perusteella.**

### Hiidenveden DOC [mg/l] 15.8.2005



Kuva 4. Hiidenveden pintaveden humusaineiden määrää kuvaava liukoinen orgaaninen hiili (DOC) 15.8.2005 ProPS-mittalaitteen ja PCA-analyysin tulosten perusteella.

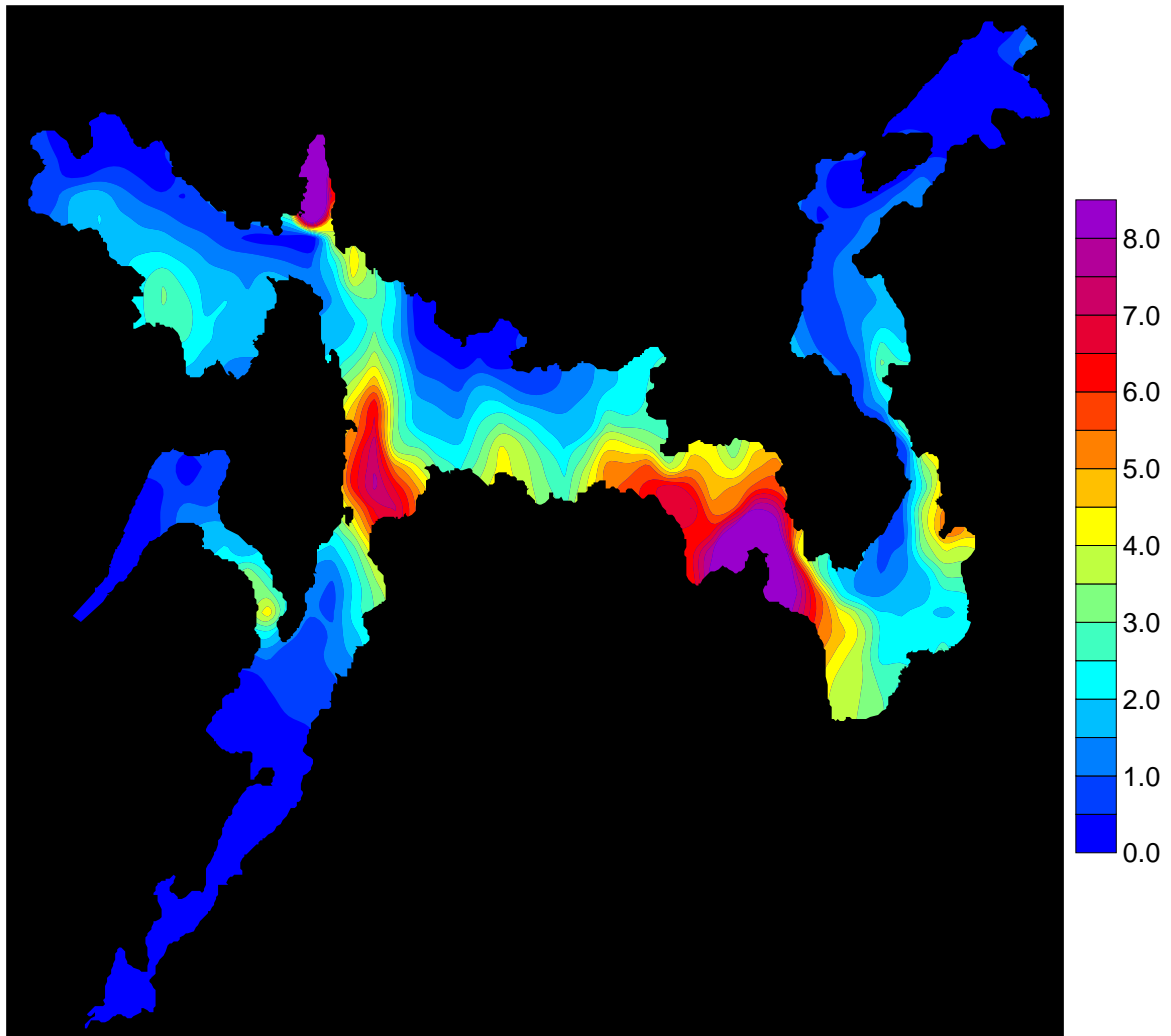
Hiidenveden a-klorofylli [ug/l] 15.8.2005



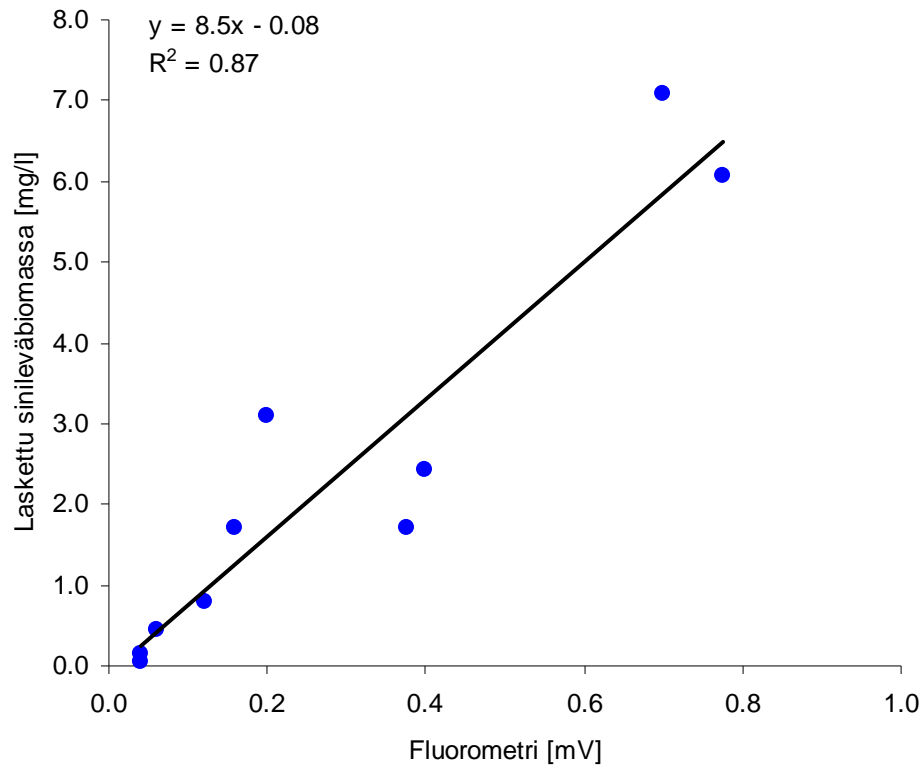
Kuva 5. Hiidenveden pintaveden a-klorofylli 15.8.2005 AC-9 -mittalaitteen ja bio-optisen mallin tulosten perusteella.



### Hiidenveden sinilevät [mg/l] 15.8.2005

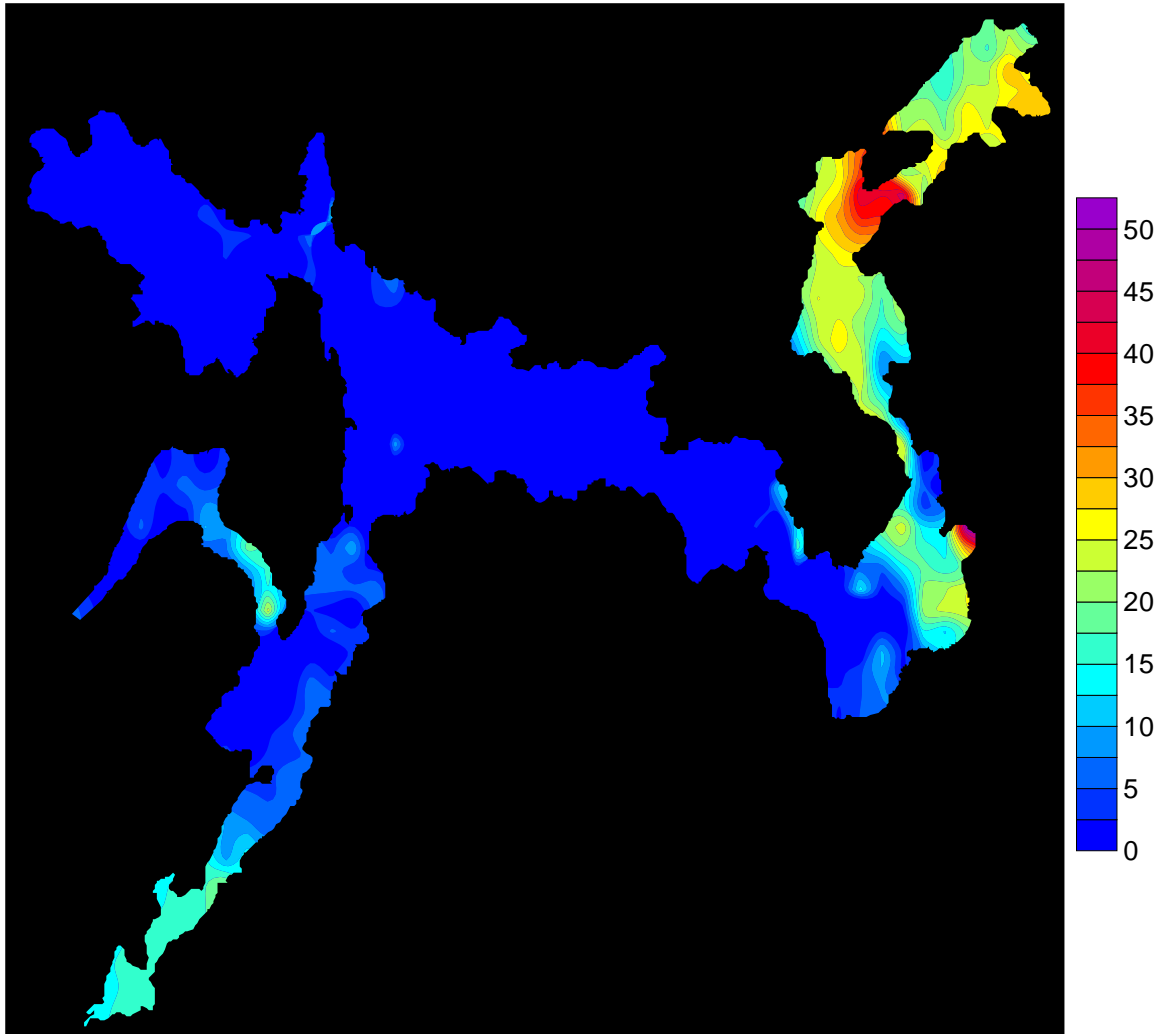


**Kuva 6. Hiidenveden pintaveden sinileväpitoisuus 15.8.2005 sinileväfluorometrin ja vesinäytteistä tehtyjen kasviplanktonlaskentojen tulosten perusteella.**



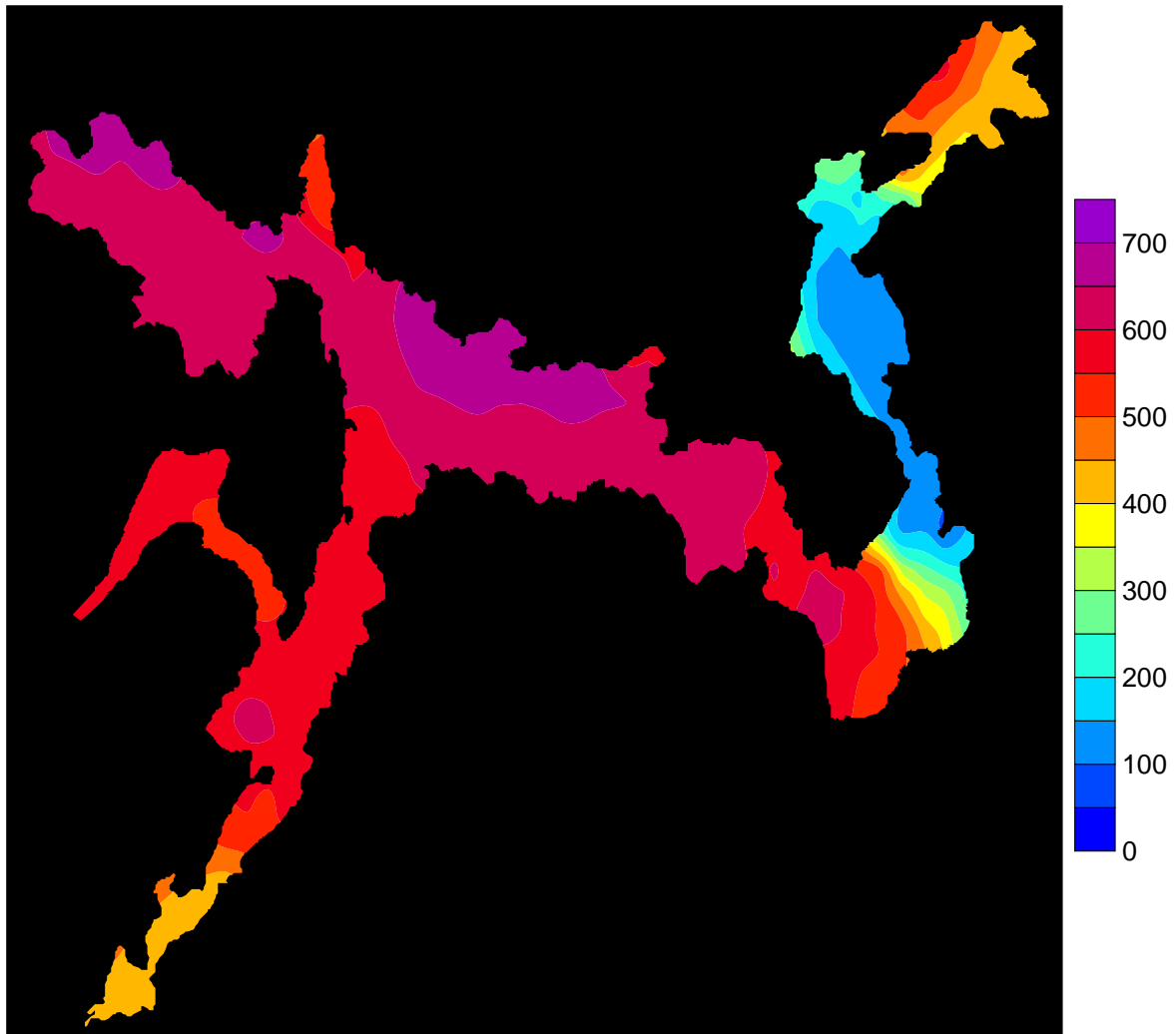
**Kuva 7. Sinileväfluorometrin antama mV-signaali ja kasviplanktonlaskennassa määritetty sinilevien biomassa. Fluorometrin tulokset selittivät 87 % sinileväbiomassan vaihtelusta.**

Hiidenveden a-klorofylli ilman sinileviä [ug/l] 15.8.2005



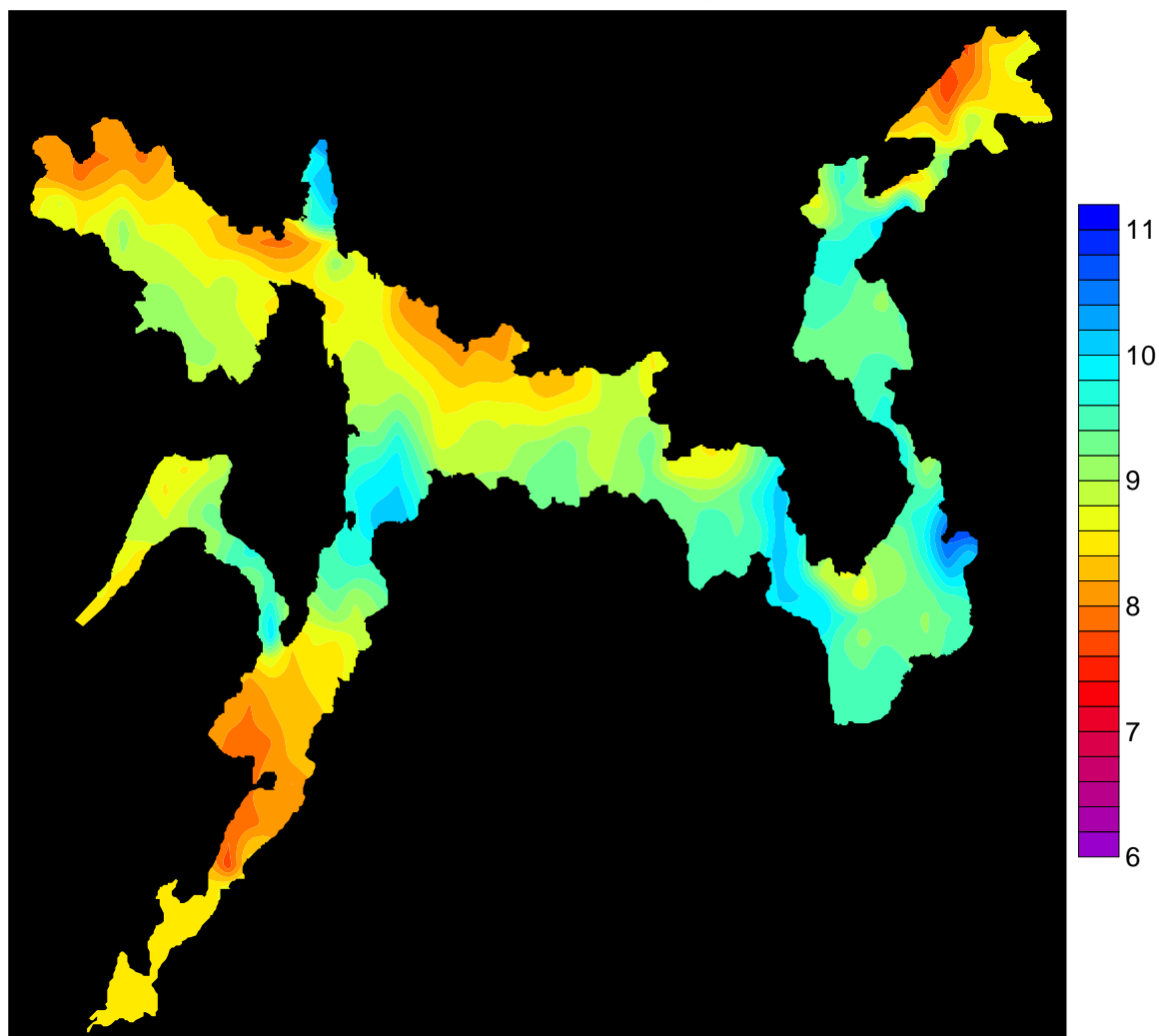
Kuva 8. Hiidenveden pintaveden a-klorofylli ilman sinileväkukintoja. Sinileväkukinnat (Kuva 7) on vähennetty laskennallisesti alkuperäisestä a-klorofyllikartasta (Kuva 6).

Hiidenveden nitraattityppi [ug/l] 15.8.2005



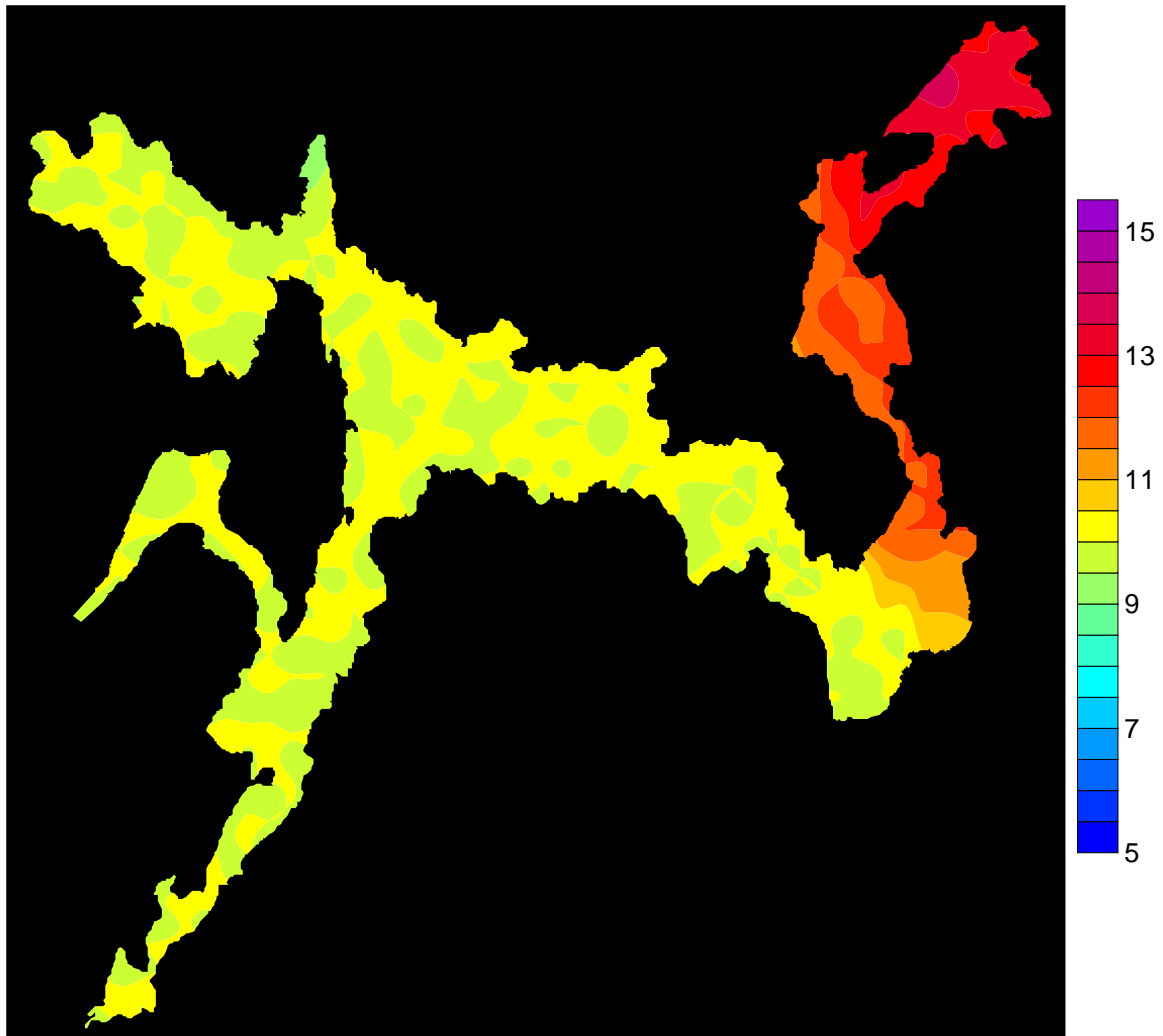
Kuva 9. Hiidenveden pintaveden nitraattityppi 15.8.2005 ProPS-mittalaitteen ja PCA-analyysin tulosten perusteella.

Hiidenveden happipitoisuus [mg/l] 15.8.2005



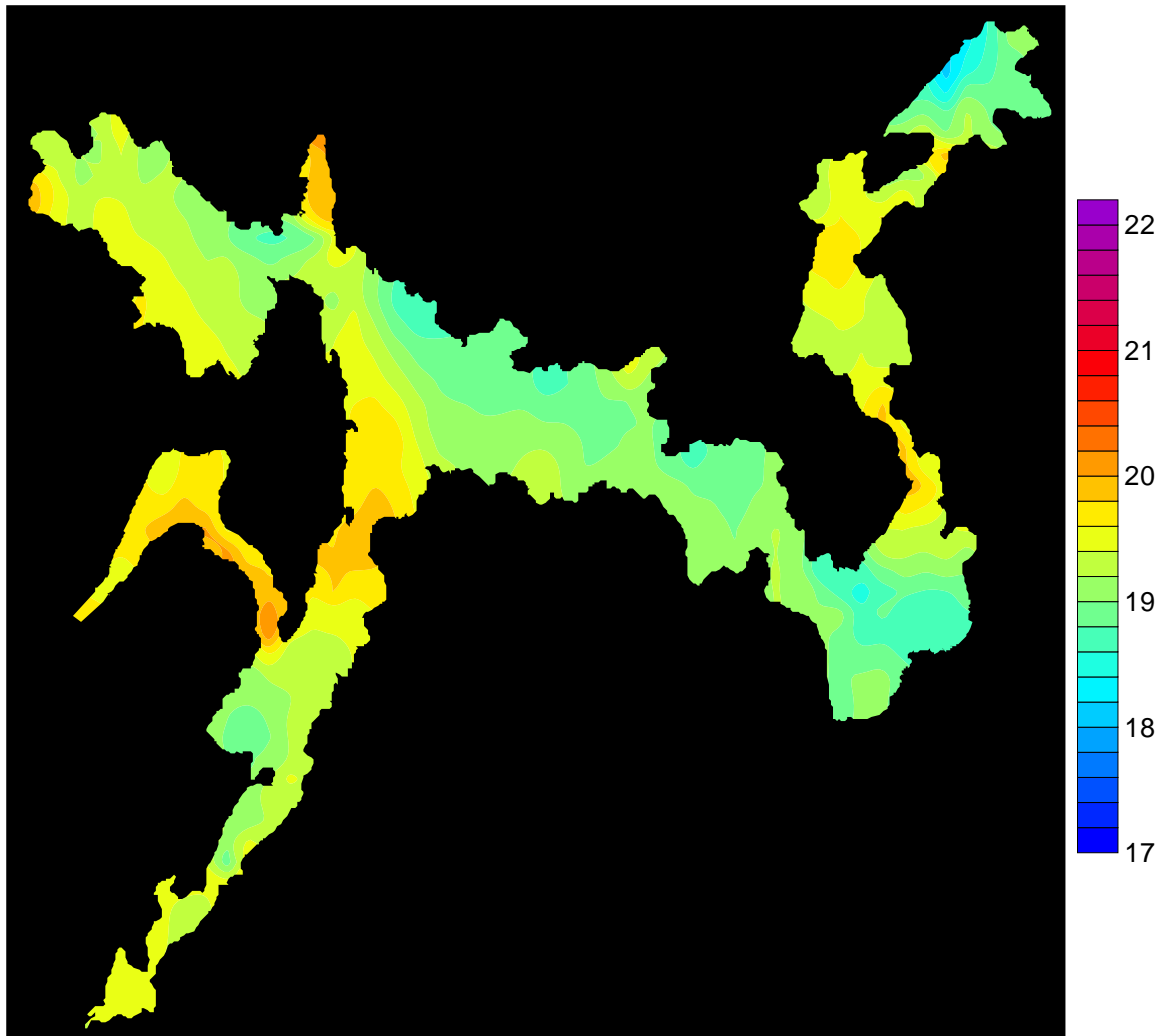
Kuva 10. Hiidenveden pintaveden happipitoisuus 15.8.2005 YSI6000-mittalaitteella määritettynä.

Hiidenveden johtokyky [mS/m] 15.8.2005



Kuva 11. Hiidenveden pintaveden johtokyky 15.8.2005 YSI6000-mittalaitteella määritettynä.

Hiidenveden lämpötila [°C] 15.8.2005



Kuva 12. Hiidenveden pintaveden lämpötila 15.8.2005 YSI6000-mittalaitteella määritettynä.