



Tutkintaselostus

D4/2011M

BIG FLOAT -kaivinkoneen kaatuminen ja uppoaminen Virpi- niemen edustalla Pohjanlahdella 10.7.2011

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

**Onnettomuustutkintakeskus
Olycksutredningscentralen
Safety Investigation Authority**

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C
FIN-00500 HELSINKI

Adress: Sörnäs strandväg 33 C
00500 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti / E-post / Email: turvallisuustutkinta@om.fi

Internet: www.turvallisuustutkinta.fi

TIIVISTELMÄ

BIG FLOAT 16.36 -tyyppinen kelluva kaivinkone kaatui Virpiniemen edustalla Pohjanlahdella 10.7.2011. Kaivinkone oli lähtenyt noin klo 13.00 ohjaajan kuljettamana, teloja ja kauhaa apuna käyttäen, ylittämään Virpiniemen merivartioaseman edustalla olevaa selkää kohti aiottua työkohdetta Hietakarın edustalla. Tultuaan syvempään veteen kaivinkoneen keula alkoi painua ja kallistua. Kuljettaja yritti kauhalla oikaista kallistumaa, mutta kaivinkone kallistui lisää. Toinen työhön osallistuva mies tuli Buster-veneellä apuun ja nousi kaivinkoneeseen. Sen keula oli jo painunut syvälle, kun se yhtäkkiä klo 13.55 kaatui. Miehet joutuivat veden varaan, mutta pääsivät ylösalaisin olevan kaivinkoneen päälle. He siirtyivät Buster-veneellä maihin.

Kaivinkonetta ei saatu ankkuroitua. Aamulla 12.7.2011 se kiinnitettiin köydellä rantaan, jotta se ei ajelehtisi kulkuväylälle. Kaivinkone hinattiin 14.7.2011 merivartioston rantaan, josta se seuraavana päivänä nostettiin maihin.

Onnettomuus johtui kaivinkoneen käytöstä vastoin valmistajan ohjeita, minkä vuoksi kaivinkoneen vakavuus oli heikentynyt. Tämän lisäksi kuljettajaa ei ollut perehdytetty kelluvan laitteen käyttöön.

Onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että yritys käyttää kelluvan kaivinkoneen ohjaajina vain tähän työhön pätevyyden omaavia henkilöitä ja katsastuttaa kalustonsa Liikenteen turvallisuusvirastolla. Liikenteen turvallisuusvirastoa suositellaan tehostamaan ruoppauskaluston katsastustoimintaa.

Lisäksi tutkijat toteavat, että onnettomuudessa kaatuneen kaivinkoneen omistajayritykselle suunnatut suositukset koskevat koko ruoppausalaa, mikäli kalusto toimii syvässä vedessä. Tällöin on erityisesti otettava huomioon tietty laivateknisen koulutuksen ja selkeiden ohjeiden tarve, varsinkin aluksen vakavuutta koskevat seikat. Lisäksi tutkinnassa on havaittu, että laatujärjestelmien käyttö on alalla vähäistä. Alan toiminnan turvallisuutta parantaisi laatujärjestelmien käyttöönotto.



SAMMANDRAG

KANTRING OCH SJUNKNING AV EN BIG FLOAT -TYPIS GRÄVMASKIN UTANFÖR VIRPINIEMI I BOTTNISKA VIKEN 10.7.2011

En BIG FLOAT 16.36 -typis flytande grävmaskin kantrade utanför Virpiniemi i Bottniska viken den 10 juli 2011. Grävmaskinen hade avgått ca kl. 13 för att ta sig över det öppna sjöområdet utanför Virpiniemi sjöbevakningsstation och hade som destination en plats utanför Hietakari där den skulle utföra arbete. Grävmaskinen styrdes av dess förare som använde för framdrivning larvfötterna och skopan. Då grävmaskinen nådde djupare vatten började dess för sjunka och maskinen började kränga. Föraren försökte rätta upp krängningen genom att använda skopan, men grävmaskinen krängde ytterligare. Den andre mannen som deltog i arbetet kom till hjälp med en Buster-båt och steg ombord på grävmaskinen. Grävmaskinens för hade redan sjunkit djupt då grävmaskinen plötsligt kl. 13.55 kantrade. Männen hamnade i vatten men lyckades ta sig upp på grävmaskinen som då var upp och ner. De använde Buster-båten för att ta sig i land.

Det var inte möjligt att ankra grävmaskinen. På morgonen den 12 juli 2011 förtöjdes grävmaskinen till stranden med rep så att den inte skulle driva i farleden. Den 14 juli 2011 bogserades grävmaskinen till sjöbevakningens strand, och därifrån lyftes den i land följande dag.

Olyckans orsak var att grävmaskinen inte utnyttjades enligt tillverkarens instruktioner, vilket ledde till dåligare stabilitet av grävmaskinen. Dessutom, föraren hade inte gjorts förtrogen med användningen av en flytande anordning.

Olycksutredningscentralen rekommenderar företaget att endast anställa kompetenta personer för arbetet som förare av flytande grävmaskiner samt att företaget låter besiktiga sin utrustning. Trafiksäkerhetsverket rekommenderas effektivisera besiktningsåtgärder gällande muddringsredskap.

Därtill konstaterar utredarna att de rekommendationer som riktas till ägarföretaget av den grävmaskin som kantrade berör hela muddringsbranschen om utrustningen används i djupa vatten. Då ska man speciellt ta i beaktande ett särskilt behov av fartygsteknisk utbildning och klara instruktioner, särskilt då det gäller faktorer som hänför sig till fartygets stabilitet. Därtill har man i utredningen upptäckt att utnyttjandet av kvalitetssystem är marginellt inom branschen. Införandet av kvalitetssystem skulle förbättra säkerheten av branschens verksamhet.



D4/2011M

BIG FLOAT -kaivinkoneen kaatuminen ja uppoaminen Virpiniemen edustalla Pohjanlahdella
10.7.2011

SUMMARY

THE CAPSIZING AND SINKING OF A BIG FLOAT EXCAVATOR OFF VIRPINIEMI IN THE BAY OF BOTHNIA ON 10.7.2011

A BIG FLOAT 16.36 -type floating excavator capsized off Virpiniemi in the Bay of Bothnia on 10 July 2011. The excavator had started to cross the open sea area off Virpiniemi coastguard station to proceed towards the intended job off Hietakari. The excavator was steered by its driver who used continuous tracks and the grab to assist on the journey. After the excavator had reached deeper water, its bow started to go down, and the excavator began to list. The driver tried to straighten the list, but the excavator listed further. Another man who was to participate in the job came to help in a Buster boat; he climbed on the excavator. The bow of the excavator had already sunk deep when the excavator suddenly capsized at 13.55. The men fell into water but they were able to climb on the excavator which was overturned. They used the Buster boat to transfer ashore.

It was not possible to anchor the excavator. In the morning of 12 July 2011, ropes were used to fasten the excavator to the shore so it would not drift into the channel area. The excavator was towed to the coastguard shore on 14 July 2011, from where it was lifted ashore the following day.

The accident was caused by using the excavator against the instructions of the manufacturer. This led to poorer stability of the excavator. Moreover, the driver had not been familiarized with the use of a floating device.

The Safety Investigation Authority recommends that the company only uses as drivers of floating excavators such persons who are qualified to perform the job and has its equipment inspected by the Finnish Transport Safety Agency. It is also recommended that the Finnish Transport Safety Agency make the inspection operations with reference to dredging equipment more efficient.

In addition, the investigators conclude that the recommendations directed to the company owning the excavator which capsized apply to the entire dredging branch if the equipment is used in deep water. In such situations especially the need of training in ship technology and of clear instructions, particularly factors related to stability, have to be taken into account. In addition, it was noticed in connection with the investigation that quality systems are not common within the branch. Introduction of quality systems would improve the safety of the operations.

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ	I
SAMMANDRAG	II
SUMMARY	III
ALKUSANAT	VI
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Kelluva kaivinkone BIG FLOAT 16.36.....	1
1.2 Onnettomuustapahtuma	5
1.2.1 Sääolosuhteet	5
1.2.2 Onnettomuusmatka ja sen valmistelu	6
1.2.3 Tapahtumapaikka.....	6
1.2.4 Tapahtuma	7
1.2.5 Henkilövahingot.....	9
1.2.6 Kaivinkoneen vahingot	9
1.3 Kaivinkoneen pelastaminen	9
1.4 Tehdyt erillisselvitykset	10
1.4.1 Tutkimukset onnettomuusaluksessa	10
1.4.2 Tutkimukset tapahtumapaikalla.....	10
1.4.3 Tekniset tutkimukset	11
1.4.4 Miehistön toiminta	11
1.4.5 Yrityksen organisaatio.....	11
1.5 Toimintaa koskeva lainsäädäntö ja määräykset	12
1.5.1 Kansalliset lait, asetukset ja määräykset.....	12
1.5.2 Varustamon ohjeet	12
1.5.3 Laatu järjestelmä.....	12
2 ANALYYSI	13
2.1 Pääsy kaatumiseen.....	13
2.2 Myötävaikuttaneet syyt kaatumiseen	13
2.3 Hälyttäminen ja pelastustoiminta	13
2.4 Muita turvallisuushavaintoja.....	13
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	16
3.1 Toteamukset	16
3.2 Onnettomuuden syy.....	17
4 TOTEUTETUT TOIMENPITEET	18



D4/2011M

BIG FLOAT -kaivinkoneen kaatuminen ja uppoaminen Virpiniemen edustalla Pohjanlahdella
10.7.2011

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....19

LIITTEET

Liite 1. Muita vastaavia onnettomuuksia

ALKUSANAT

BIG FLOAT 16.36 kelluva kaivinkone kaatui Virpiniemen edustalla 10.7.2011. Onnettomuustutkimuskeskus (OTKES) päätti seuraavana päivänä teettää esiselvityksen onnettomuudesta ja tehtävään nimettiin suullisesti tekniikan lisensiaatti Olavi **Huuska**. 27.9.2011 OTKES päätti, että tutkintaselostus laaditaan D-tutkinnan muotoon ja tutkintaryhmän muodostavat erikoistutkija Risto **Repo** tutkinnan johtajana ja Olavi Huuska tutkintaryhmän jäsenenä.

Tutkintaan liittyen päätettiin selvittää vesirakennusosalalla vallitsevaa turvallisuuskulttuuria siinä määrin, että Onnettomuustutkimuskeskus voi arvioida alaa koskevan teematutkinnan tarvetta. Tämän osatehtävän toteuttamiseksi OTKES nimesi suullisesti esiselvityksen tutkintaryhmään mukaan merikapteeni Risto **Lappalaisen**.

Internet-haulla on etsitty alan yrityksiä, joilla on kelluvaa ruoppauskalustoa. Liikenteen turvallisuusviraston arkistoista on pyydetty ja osittain saatu näiden yritysten kaluston katsastustietoja. Tämän osatehtävän tulokset on koottu erillisiin selostuksiin, joiden käytöstä päätetään erikseen.

Kelluvan kaivinkoneen valmistajalta tutkija sai käyttöönsä laajan piirustusaineiston. Vakavuuslaskelmien tekijältä tutkija sai vakavuuslaskelmat ja kallistuskoetulokset. Tutkija haastatteli 15.7.2011 Vaasassa Liikenteen turvallisuusviraston tarkastajan kanssa tapahtumassa mukana olleita. Tutkija sai käyttöönsä Liikenteen turvallisuusviraston tarkastajan muistion ja valokuvasekä videoaineiston kaivinkoneen nostosta. Lisäksi tutkija on saanut tietoja ja valokuvia merivartiostolta, valokuvia silminnäkijöiltä ja puhelimitse saatuja kuvauksia tapahtumasta.

Tutkintaselostuksen lopullinen luonnos lähetettiin turvallisuustutkintalain (525/2011) 28 §:ssä tarkoitettua lausuntoa varten Liikenteen turvallisuusvirastoon, Pohjois-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueelle, kaivinkoneen omistajalle ja kaivinkoneen valmistajalle. Lausunnot saatiin Liikenteen turvallisuusvirastolta, Pohjois-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueelta ja kaivinkoneen valmistajalta. Lausunnossaan kaivinkoneen valmistaja muun muassa painottaa valmistajan ohjeiden ja kieltojen noudattamista. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue korostaa lausunnossaan kaikkien alalla toimivien, myös pienten yritysten velvollisuutta tuntea laajalti alaan liittyvä laitteiden turvalliseen käyttöön tähtäävä lainsäädäntö ja noudattaa sitä. Lausuntojen perusteella selostusta on täydennetty ja viimeistelty tarpeellisilta osiltaan.

Tutkintaselostuksen lähdemateriaali on taltioitu Onnettomuustutkimuskeskukseen.

Tutkintaselostuksessa käytetyt kellonajat ovat paikallisaikaa.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET



Kuva 1. Onnettomuudessa kaatunut kaivinkone oli tyyppiä BIG FLOAT 16.36. Kuvan laitteessa ei ole lisäponttoneja. (Kuva: REMU Oy)

Raportin tiedot perustuvat tutkinnan yhteydessä kaivinkoneen valmistajalta ja omistajalta saatuihin tietoihin ja piirustuksiin, todistuksiin aluksen rekisteröinnistä ja katsastuksista, merivahinkoilmoitukseen, muihin tutkinnan aikana eri lähteistä saatuihin dokumentteihin ja tietoihin sekä kaivinkoneessa olleiden ja silminnäkijöiden kanssa käytyihin keskusteluihin.

1.1 Kelluva kaivinkone BIG FLOAT 16.36

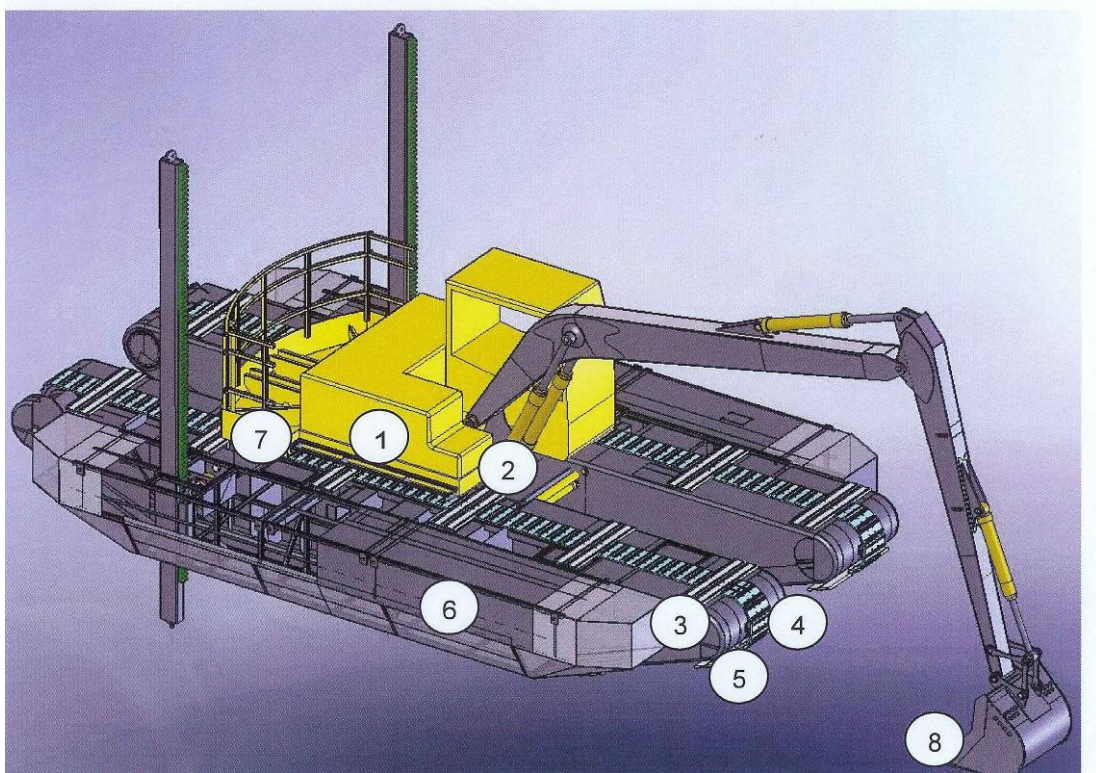
BIG FLOAT 16.36 on valmistajan REMU Oy:n suurin versio. Muut versiot ovat 10.22 ja 12.24. Laitteet on patentoitu maailmanlaajuisesti. Käytössä on eri-ikäisiä laitteita, jotka eroavat hieman toisistaan. Suomessa viidellä yrittäjällä on kullakin yksi laite.

Valmistajan käyttöohjeiden ja erittelyn mukainen kelluva kaivinkone BIG FLOAT 16.36 muodostuu kahdesta osasta: ponttoniosa ja kaivinkoneosa¹. Ponttoniosassa voi olla sivuilla lisäponttonit sekä tukijalat, kuva 2.

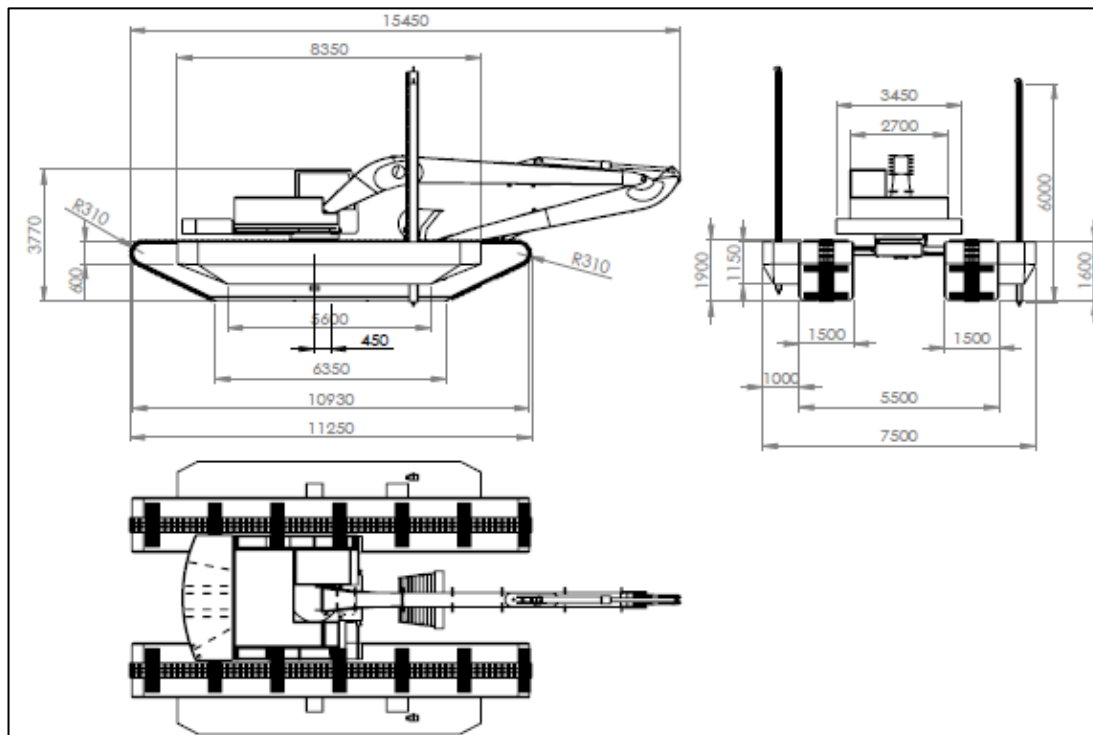
¹ Käyttöohje 22.9.2010, Rev 1.0 ja erittely 1.4.2011, Rev 1.1.

Ponttoniosa koostuu kahdesta ponttonista, joita yhdistävät hydraulisesti toimivat ponttonien levityssylinterit. Ponttonit on jaettu vesitiiviisti kuuteen osastoon. Molemmissa ponttoneissa on telaketjut käyttökoneistoinen. Maantiekuljetus tapahtuu lavetilla, jolloin levityssylinterit on vedetty sisään. Kaivinkone ajetaan lavetilta työkohteeseen omilla teloiltaan. Ennen veteen tai pehmeälle työskentelyalustalle menoa ponttonit on levitettävä suurimpaan leveyteen. Mikäli työpaikalla veden tai pehmeän pohjan syvyys ylittää 1,5 m, on käytettävä lisäponttoneja tukijalkoineen. Tukijalat toimivat hydraulisesti.

Vedessä kaivinkonetta voidaan käyttöohjeen mukaan liikuttaa kauhan avulla, apupotku-reilla tai hinaamalla. Apupotkurit asennetaan lisäponttonien kylkeen. Hinattaessa kaivinkoneen tulee olla miehittämätön.



Kuva 2a. Kelluvan kaivinkoneen osat: 1) ylävaunu ja puomit, 2) kääntökehä, 3) telaponttoni, 4) telalappu, lyhyt, 5) telalappu, pitkä, 6) lisäponttoni, 7) lisäpolttoainesäiliö ja 8) rei'itetty kauha. Myös tukijalat ovat näkyvissä. (Kuva: REMU Oy)



Kuva 2b. Kaivinkoneen mittapiirros lisäponttonein ja tukijaloin. (Kuva: REMU Oy)

Ylävaunu on Hyundai ROBEX210LC-9, jossa on pitkät puomit. Puomin pituus irrallisena on 9,9 m ja kauhanvarren pituus 8,15 m. Kääntökehän halkaisija on 1,225 m. Peruskauhan paino on 500 kg. Ilmoitettu kantavuus ilman lisäponttoneja on 39,0 tonnia. Koko koneen tyhjäpaino on 32,53 tonnia ja lisäponttonein 36,53 tonnia². Ainesvahvuus pohjassa ja kylkien alaosassa on 5 mm ja muualla 3 mm. Paikoin on lisävahvistuksia.

Valmistajan määrittelemä lisäponttonien kylkeen asennettavat potkurilaitteistot ovat tyyppiä SIDE POWER, BIG FLOAT BF Propel-Set SP 300HYD/19ccm, valmistaja Sleipner Motor AS, Norja.

Ruoppaus Tiimi Oy:n onnettomuudessa kaatunut kaivinkone oli yllä olevien tietojen mukainen seuraavin poikkeuksin, kuvat 3–5: valmistajan ohjeiden mukaisten sivuponttonien tilalla oli lyhyet sylinterinmuotoiset ponttonit ja telaponttonien kyljessä oli potkurilaitteet. Tukijalkojen pituus oli 3 m ja ne oli kiinnitetty telaponttoneihin, kuvat 3–4. Ponttonin pituus oli 2,5 m ja halkaisija 1,2 m³.

² Kallistuskoe 19.11.2008, Still Yacht Design. Lisäponttonien paino olisi kokeen mukaan 2 tonnia/kpl. Valmistajan ilmoitus on 2,35 tonnia, johon sisältynee tukijalka. Kaikkien osapainojen oikeellisuudesta ei ole varmuutta.

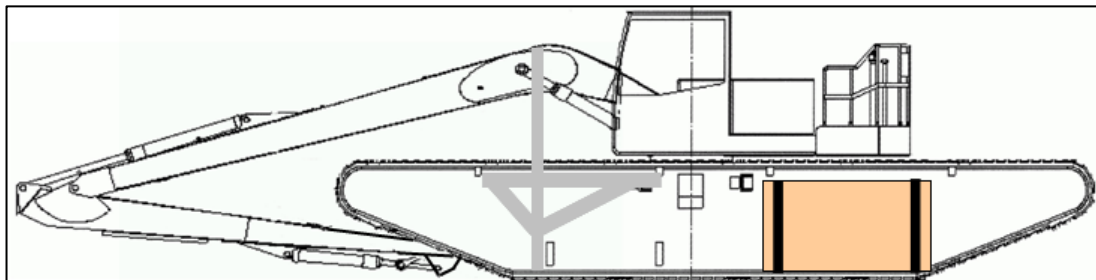
³ Näitä kokeiluponttoneja on valmistettu kaikkiaan 4 kpl. Ne eivät korvaa valmistajan alkuperäisiä teräksisiä lisäponttoneja, mutta lisäävät hieman vakavuutta. Mitat on saatu kokeiluponttonien valmistajalta sekä Liikenteen turvallisuusviraston tarkastajalta.



Kuva 3. Onnettomuudessa kaatunutta kaivinkonetta nostetaan maihin Virpiniemessä 15.7. (Kuva: Liikenteen turvallisuusvirasto)



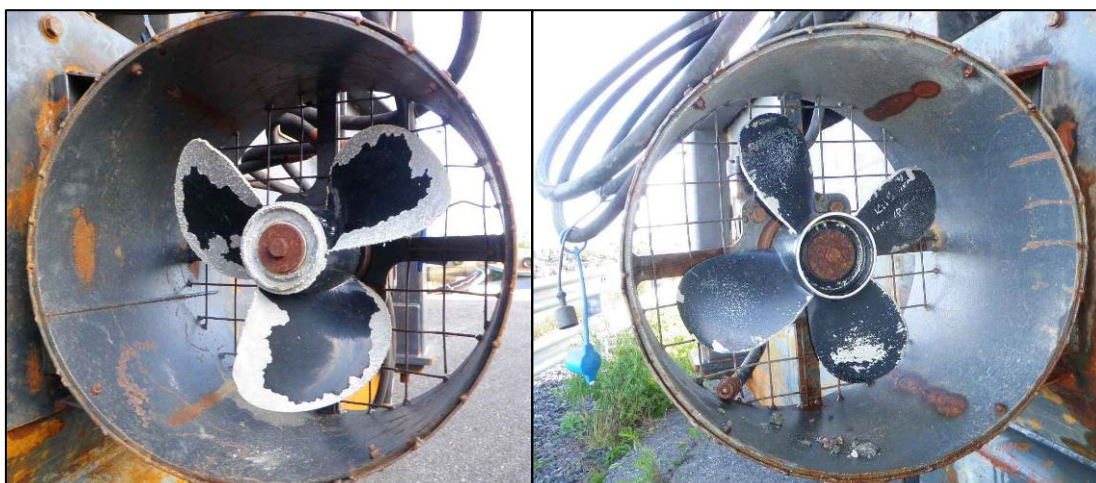
Kuva 4. Maihin nostettu onnettomuuskaivinkone 15.7.2011. Keskellä potkurilaitte. (Kuva: Liikenteen turvallisuusvirasto)



Kuva 5. Onnettomuuskaivinkoneen piirros, perusasento kuljetuksessa. Puomit ja tukijalat ovat päinvastaisella puolella kuin kuvassa 2b, ns. lyhyemmässä päässä. (Kuva: REMU Oy)

Kelluva kaivinkone oli katsastettu 5.11.2010⁴. Katsastuksessa oli todettu joitain puutteita. Hyväksytyt vakavuuslaskut oli päivätty 5.2.2010. Vakavuuslaskelmat eivät sisältäneet **onnettomuustilannetta**, jossa ponttoni oli sylinterin muotoinen.

Potkurilaitteet eivät olleet samanlaiset molemmilla puolilla: toisessa oli 3 lapaa, toisessa 4 lapaa, kuva 6.



Kuva 6. Kaivinkoneen potkurilaitteet.

(Kuva: Liikenteen turvallisuusvirasto)

1.2 Onnettomuustapahtuma

1.2.1 Sääolosuhteet

Sää oli onnettomuushetkellä alueella puolipilvinen, tuuli etelästä, nopeus 2 m/s⁵.

⁴ Liikenteen turvallisuusviraston katsastustodistus ja katsastuspöytäkirja 5.11.2010. Rakenneturvallisuus- ja varusteturvallisuusperuskatsastus.

⁵ Virpiniemen merivartioston pursori- ja konepäiväkirja, sähköposti 29.8.2011.

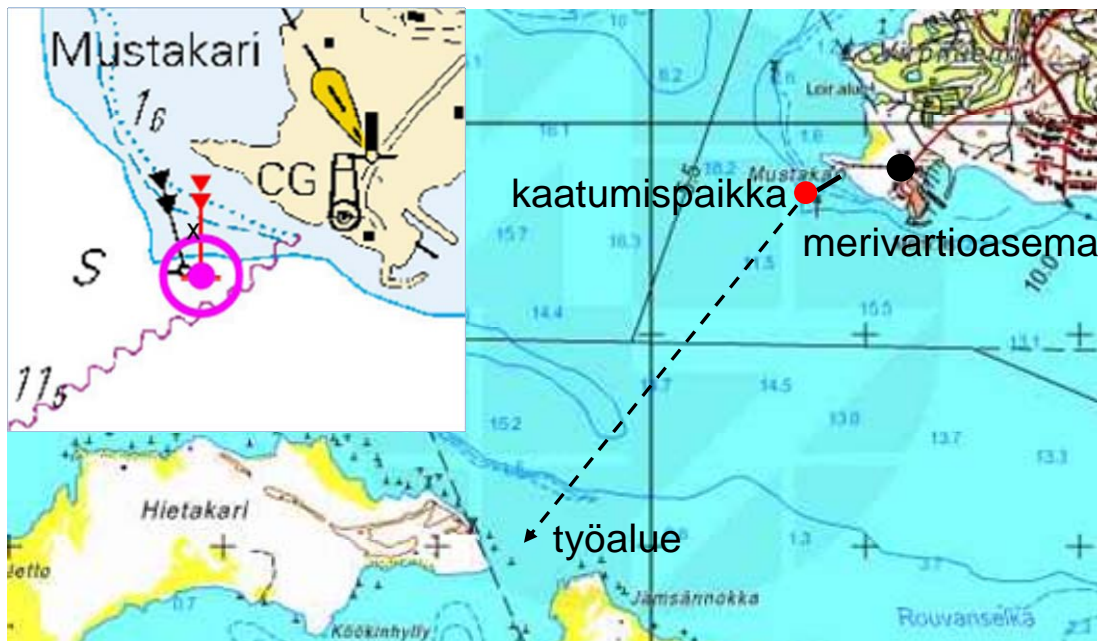
1.2.2 Onnettomuusmatka ja sen valmistelu

Ruoppaus Tiimi Oy oli saanut tehtäväkseen kaivaa kaapelinlaskua varten urat Hietakarinen ja Kotakarinen väliselle matalikolle sekä rannalla Virpiniemessä⁶, kuva 7. Yritys tarjosi työhön kyllävan kaivinkoneen, kaivinkoneen kuljettajan, apumiehen sekä Buster-veneeseen. Ennen työn alkua yrityksen edustajille näytettiin kartalta työkohteet. Rannalla oleviin paikkoihin tutustuttiin jalan, Hietakarissa ja Kotakarissa käytiin veneellä. Kaivinkoneen kuljettaja ei ollut työpaikkojen näytöissä mukana.

Kaivinkone tuotiin paikalle pari päivää aikaisemmin. Lauantaina 9.7 kiinnitettiin sylinteriponttonit ja 3 m tukijalat sekä potkurilaitteet. Silmäääräisesti tarkastettiin, että missään ei näkynyt vuotoja. Siirto lahden yli työkohteella päätettiin tehdä sunnuntaina, koska maanantaiksi oli radion säätiedotuksessa ennustettu voimistuvaa tuulta.

1.2.3 Tapahtumapaikka

Tapahtumapaikka sijaitsee Virpiniemen edustalla Pohjanlahdella Oulun pohjoispuolella. Tarkempi kartta tapahtumapaikasta on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Tapahtumapaikka. Työalueelle oli matkaa noin 2,5 km. Pienessä kuvassa tutkijan arvioima kaatumispaikka on merkitty x:llä ja ympyrällä reamarin tarkka paikka⁷. Pisteviivalla on näytetty 3 m, katkoviivalla 6 m ja ehjällä 10 m syvyysraja. (Kuva: KTJ/Oikeusministeriö/MML)

Merivartioston kohdalla merenpohja on pääasiassa kovaa hiekkaa⁸. Ranta syvenee hietaasti noin 3 metriin, kunnes se noin 200 m päässä syvenee nopeasti 11–15 metriin.

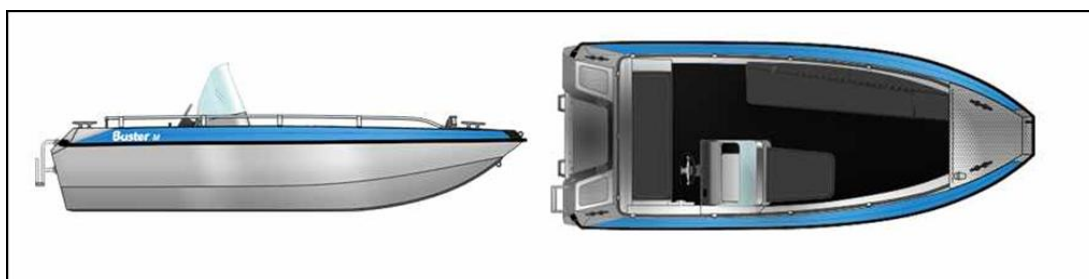
⁶ Muutama päivä onnettomuuden jälkeen nämä työt teki toinen yritys pienemmällä BIG FLOAT -kaivinkonella.

⁷ Liikenteen turvallisuusviraston sähköposti 22.2.2012.

⁸ Merivartioston sähköposti 29.8.2011.

1.2.4 Tapahtuma

Liikkeellelähtö tapahtui sunnuntaina 10.7.2011 noin klo 13.00. Miehet laittoivat kellunta-liivit ylleen. Toinen miehistä ajoi kaivinkonetta istuen sen hytissä ja toinen jäi rannalle tyhjentämään vettä Buster-veneestä. Kaivinkoneen telojen ääni herätti huomiota. Vene lähti seuraamaan kaivinkonetta. Alueella oli tilannetta seuraamassa huviveneestä kolme henkilöä. Myös M/S TELEPAATISTA ja siitä lähteneestä veneestä seurattiin kaivinkoneen kulkua. Ranta on alueella matalaa ja kaivinkone kulki teloilla puomi keskellä ja työnnettynä eteen. Kun kaivinkone alkoi kellua, sillä ei ollut kallistumaa. Kaivinkoneen etupää⁹ ui hieman syvemmällä kuin ponttonien pää.



Kuva 8. Buster M -vene.

(Kuva valmistajan internetsivuilta)

Kaivinkoneen tullessa syvään veteen sitä alettiin liikuttaa kauhalla, koska potkureita ei ollut yhdistetty hydraulikkaletkuihin. Veden syvyyden kasvaessa kaivinkoneen kauhan pää painui veden alle, kuva 9a.



Kuva 9a. Kaivinkone hieman lähdön jälkeen noin klo 13.35.

(Kuva otettu M/S TELEPAATILta)

⁹ Raportissa on kaivinkoneen kauhan puoleista päätä kutsuttu etupääksi, koska siinä ei ole selkeätä keulaa.



Ajaja nosti puomin pystympään, jolloin etupää nousi hieman, mutta se oli edelleen veden alla. Samalla hän käänsi puomin noin 45 astetta oikealle, kuva 9b. Kaivinkone kallistui noin 2 astetta.

*Kuva 9b. Kaivinkone puomi nostettuna ylös noin klo 13.40.
(Kuva otettu M/S TELEPAATIlta)*

Buster-vene tuli paikalle ja sen kuljettaja nousi kaivinkoneen kannelle. Kaivinkoneen kuljettaja yritti saada kauhalla tukea veneestä, mutta tästä piti luopua, koska vene ei pysynyt paikoillaan ja oli vajota veden alle. Yrityksen aikana kauha joutui kauemmas sivulle. Huviveneen ja TELEPAATTI-aluksesta tulleen veneen kuljettajat kysyivät tarvitaanko apua, johon kaivinkoneesta vastattiin, että ei tarvita. Puomi oli edelleen sivulla, kun kaivinkoneen kone sammui veden noustua hyttiin. Miehet olivat siirtyneet hytin taakse odottamaan, sillä mitään ei tuntunut olevan tehtävissä, kuva 10.



*Kuva 10. Tilanne hetki ennen kaatumista noin klo 13.55.
(Kuva otettu M/S TELEPAATIlta)*

Kaivinkoneen puomin pää vajosi edelleen kunnes se pyörähti äkkiä ympäri noin klo 13.55. Miehet joutuivat veden varaan. Heidän Buster-veneensä oli jäänyt kaivinkoneen viereen ja miehet pääsivät sillä rantaan. Silminnäkijät eivät ehtineet ryhtyä pelastustoimiin, mutta ilmeisesti joku heistä soitti hätäkeskukseen.

Tapahtumapaikaksi on merivahinkoilmoituksessa ilmoitettu 65 07,60N ja 025 14,10E, mikä vastaa mustaa pistettä kuvassa 7. Viereisen reimarin paikaksi on Liikenteen turvallisuusvirasto ilmoittanut 65 07,5028N ja 025 13,6029E¹⁰.

Tapahtumasta on tutkijan käytössä huviveneestä ja TELEPAATTI-aluksesta otetut kuvasarjat, jotka ovat selventäneet onnettomuudessa mukana olleiden kertomusta tapahtumasta ja ne on otettu edellä kerrotussa huomioon.

1.2.5 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja.

1.2.6 Kaivinkoneen vahingot

Vesivahingot aiheuttivat kaivinkoneen kaikille sähkö- ja muille laitteistoille merkittäviä vahinkoja.

1.3 Kaivinkoneen pelastaminen¹¹

Joku paikallaolijoista oli soittanut hätäkeskukseen ja ilmoittanut tapahtumasta. MRCC Vaasa sai tiedon onnettomuudesta hätäkeskukselta ja ilmoitti merivartiostolle noin klo 14.00 tilanteen, jossa henkilöitä ei enää ollut vaarassa. Aseman partiovene oli partiossa lin alueella. Heille kerrottiin tapahtuneesta ja pyydettiin mahdollisuuksien mukaan käymään onnettomuuspaikalla. MRCC Vaasa avasi pelastuslaitokselle kauko-ohjatusti aseman portin. Öljyvuotoja ei ollut raportoitu, joten meripelastustehtävää ei tilanteessa ollut.

Merivartiosto saapui tapahtumapaikalle noin klo 14.30. Tuolloin mereen joutuneet olivat jo pelastautuneet. Noin klo 15.00 merivartiosto ja pelastuslaitos sopivat, että partioveneellä yritetään hinata veneväylän läheisyydessä ajelehtiva kaivinkone merivartioaseman laiturin viereen. Partiovene sai kaivinkoneen liikkeelle, mutta veneestä hävisi ohjattavuus, joten yrityksestä täytyi luopua. Vartiosto pyysi MRCC Vaasaa ilmoittamaan Turku Radiolle merenkulkuvaroituksesta. Bothnia VTS¹² ilmoitti asiasta Turku Radiolle ja pyysi laatimaan merivaroituksen tapahtuneesta, koska alueella oli vesiliikennettä vaarantava esine. Lisäksi pelastuslaitosta pyydettiin merkitsemään kohde valoilla ja poijuilla, kuva 11. Pelastuslaitos ei kyennyt ankkuroimaan kaivinkonetta, joten se ajelehti tuulen mukana aluksi rantaviivan suuntaisesti kaakkoon.

¹⁰ (EUREF-FIN)

¹¹ MRCC Vaasa/Bothnia VTS sähköposti 29.8.2011 ja merivartioaseman sähköpostit 25. ja 29.8.2011.

¹² Bothnia VTS toimii samoissa tiloissa kuin MRCC Vaasa.

Illan kuluessa tuulen suunta muuttui ja kaivinkoneen ajelehtimissuunta kääntyi kohti merivartioaseman satamaa. Aamulla 12.7.2011 kaivinkone kiinnitettiin pitkällä köydellä rantaan.



Kuva 11. Kaatunut kaivinkone 10.7.2011 noin klo 19.40 pelastuslaitoksen merkitsemänä. (Kuva: Liikenteen turvallisuusvirasto)

Kaivinkoneesta ei valunut öljyä mereen, mutta pelastuslaitos eristi sen puomilla 14.7. sen jälkeen kun se oli hinattu lähelle merivartioston laituria maihin nostoa varten. Kääntö pystyasentoon ja nosto maihin onnistui 15.7., kuva 3.

1.4 Tehdyt erillisselvitykset

Tutkija on ollut yhteydessä, kaivinkoneessa mukana olleisiin, onnettomuuspaikalla olleisiin silminnäkijöihin, Liikenteen turvallisuusviraston henkilöstöön Vaasan ja Oulun toimistoissa, Virpiniemen merivartiostoon, kaivinkoneen valmistajaan ja kaivinkoneen vakuuslaskelmien tekijään.

1.4.1 Tutkimukset onnettomuusalueella

Liikenteen turvallisuusviraston tarkastaja tutki ja valokuvasi kaivinkonetta ja laati muistion¹³. Työsuojelutarkastajat laativat muistion keskusteluistaan yrityksen edustajien kanssa 12.7.¹⁴. Aineistot ovat olleet tutkijoiden käytettävissä.

1.4.2 Tutkimukset tapahtumapaikalla

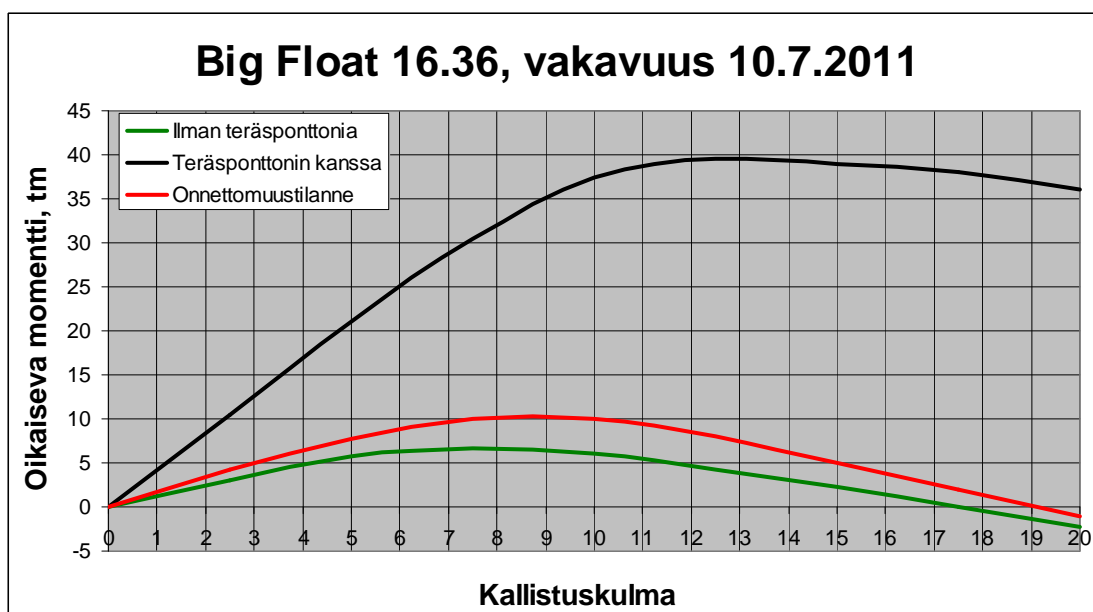
Tapahtumapaikalla ei ole tehty tutkimuksia.

¹³ Liikenteen turvallisuusviraston muistio 19.7 tarkastuksesta 15.7, AHe, PVY-Oulu

¹⁴ Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston työsuojelun vastualueen tarkastuskertomus 11/2143 14.7.2011.

1.4.3 Tekniset tutkimukset

Kaivinkoneesta on käytettävissä suuntaa antavat vakavuuslaskelmat. Niiden pohjalta tutkija on arvioinut kaivinkoneen vakavuutta onnettomuustilanteessa. Kaivinkoneessa oli pienet sylinterinmuotoiset ponttonit. Onnettomuustilanteen vakavuuden on tutkija arvioinut likimääräisesti interpoloimalla, käyttäen hyväksi vakavuuslaskelmia ilman teräsponttonia ja sen kanssa. Onnettomuustilanteen pienet ponttonit antavat kaivinkoneelle hie- man paremman vakavuuden kuin ilman mitään ponttonia, mutta selvästi heikomman va- kavuuden kuin käyttöohjeissa edellytettyjen teräsponttonien kanssa. Lisäksi käytetyt ponttonit olivat kaivinkoneen pidemmässä päässä ja puomi sekä tukijalat olivat toisessa päässä. Pohjana olevat vakavuuslaskelmat on tehty tilanteessa, jossa puomit ovat toi- sessa päässä, eikä tukijalkoja ole asennettu. Tämän seurauksena kaivinkoneen puomin puoleinen pää ui syvemmällä kuin ponttonien pää. Tästä syystä sylinteriponttonien va- kavuutta parantava vaikutus on arvioitu melko vähäiseksi. Tarkempi arvio vaatisi tehtä- väksi vakavuuslaskelmat onnettomuustilanteessa. Onnettomuustilanteen vakavuuskäyrä (ja lähtökohtakäyrät ilman teräsponttonia ja sen kanssa), puomi keskellä, ovat kuvassa 12.



Kuva 12. Kaivinkoneen vakavuuskäyrät eri tilanteissa: teräsponttoneilla (musta), ilman teräsponttoneja (vihreä) ja pienillä sylinteriponttoneilla onnettomuustilanteessa (punainen).

1.4.4 Miehistön toiminta

Miehistön toiminta aiheutti onnettomuuden.

1.4.5 Yrityksen organisaatio

Yrityksellä ei ole merellä tapahtuvaan työhön koulutettua väkeä.

1.5 Toimintaa koskeva lainsäädäntö ja määräykset

Kaivinkone on maalla ja alle 1,5 m syvyisessä vedessä tai pehmeikössä kaivinkone, jota koskee myös työturvallisuuslainsäädäntö. Kun se liikkuu tai sitä hinataan syvässä vedessä, se muuttuu alukseksi. Jos tämä tapahtuu alueella, jossa on yleisiä vesiväyliä, kaivinkonealuksen tulee täyttää aluksia koskevat ko. alueelle soveltuvat säännöt ml. katsastukset ja sitä kuljettavien tai hinaavien alusten henkilöiden pätevyysvaatimukset.

1.5.1 Kansalliset lait, asetukset ja määräykset

Alus oli katsastettu liikennealueelle. Kuljettajalla olisi pitänyt olla rannikkolaivurin pätevyys.

Hyväksytyt vakavuuslaskelmat eivät sisältäneet onnettomuustilannetta. Liikenteen turvallisuusviraston tarkastajan 15.7.2011 tekemän tarkastuksen tarkastuspöytäkirjan¹⁵ mukaan kaivinkone ei kaikilta osin ollut katsastusvaatimusten eikä käyttöohjeiden mukainen.

Liikenteen turvallisuusvirasto on harkitsemassa uusia vakavuusmääräyksiä tämän tyyppiselle kalustolle.

Työsuojelutarkastuksesta 12.7.2011 tehdyssä tarkastuskertomuksessa¹⁶ on todettu puutteita koskien vaarojen selvittämistä ja arviointia, työnjohtamista ja valvontaa, työkohteen työolosuhteiden selvittämistä sekä työntekijöiden perehdyttämistä (muun muassa Työturvallisuuslaki 738/2002 ja muuta lainsäädäntöä mm. maa- ja vesirakentamiseen sekä työvälineisiin liittyen).

1.5.2 Varustamon ohjeet

Varustamolla ei ole kirjallisia ohjeita syvässä vedessä toimimiseen.

1.5.3 Laatujärjestelmä

Varustamolla ei ole sertifioitua laatujärjestelmää.

¹⁵ Muistio 19.7.2011 AHe, PVY-Oulu

¹⁶ Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto, Työsuojelun vastuualue, tarkastuskertomus 11/2143, 14.7.2011



2 ANALYYSI

Analyyssissä on käsitelty varsinaisen tutkittavan onnettomuuden lisäksi myös yleistä ruoppausalan tilannetta. Tietoja on kerätty internetistä, eri yrityksiltä ja Liikenteen turvallisuusvirastolta.

2.1 Pääsyy kaatumiseen

Kaivinkoneella lähdettiin omin voimin ylittämään syvää vettä (yli 1,5 m) ilman valmistajan ohjeissa edellytetyjä lisäponttoneita. Käytössä olleet ponttonit olivat liian pienet ja vastoin valmistajan käyttöohjeita. Tämän johdosta kaivinkoneen vakavuus ei ollut riittävä. Kokematon ja tehtävään kouluttamaton kuljettaja ei ymmärtänyt vakavuuskäsitettä.

2.2 Myötävaikuttaneet syyt kaatumiseen

Heikkoa vakavuutta heikensi edelleen se, että kaivinkone toimi vakavuuden kannalta epäedullinen pää edellä; ponttonit, puomi ja tukijalat olivat väärissä päissä, minkä johdosta etupää ui liian syvällä. Käytetyn lisäponttonin antamaa lisävakavuutta **liioiteltiin**. Kuljettaja yritti puomin liikkeiden avulla oikaista kaivinkonetta, mutta kaivinkoneen vakavuus ei sallinut puomin kääntelyä. Puomin liikuttaminen pahensi tilannetta.

Kaivinkone ajoi vähitellen syvenevään veteen ennen kuin se alkoi kellua ja etupää vajosi. Telat kuljettivat kaivinkonetta eteenpäin yhä jyrkemmin syvenevään veteen. Keula alkoi vajota ja kaivinkone alkoi kallistua. Puomia käännettiin sivulle tarkoituksena saada tukea, mutta tämä ei onnistunut veden syvyydestä johtuen. Kaivinkoneen kone pysähtyi veden noustua ohjaamoon. Kaivinkone kallistui lisää ja kaatui.

Likimääräisen vakavuusarvion mukaan alle 7–10 tonnimetrin kallistava momentti riittää kaatamaan suuren etupään viippauksen omaavan kaivinkoneen, jossa on onnettomuustilanteen ponttonit. Kauhan siirrossa eteenpäin ja käännössä noin 45 astetta syntyy 10–14 tonnimetrin kallistava momentti kauhan paikasta ja painosta riippuen.

Kelluessaan kaivinkone joutui tuuliajolle, koska potkureita ei ollut kytketty ja käynnistetty. Jyrkästä rannasta johtuen oli vaikeaa etsiä kauhalla kohtaa pohjasta, johon olisi voinut tukeutua. Tukitolpat estivät kauhan kääntymisen yli noin 90 astetta, joten kääntöyrityksessä kauha jäi kallistamaan kaivinkonetta.

2.3 Hälyttäminen ja pelastustoiminta

Silminnäkijät hälyttivät pelastuslaitoksen nopeasti, mutta kaivinkoneesta veteen joutuneet ehtivät pelastautua itse.

2.4 Muita turvallisuushavaintoja

Kelluvan kaluston käyttö edellyttää laiva-alan osaamista. Tutkinnan yhteydessä on löydetty lukuisia yrityksiä, joilla on ruoppauskalustoa. Osa ruoppaustöistä tehdään maalta käsin, mutta usein ruoppaus joudutaan tekemään vedessä kelluvalta laitteelta, kuten kelluvalla kaivinkoneella tai lautalle sijoitetulla kaivinkoneella.

Kelluva kaivinkone vastaa maalla ja matalassa vedessä tai pehmeällä – kun pehmeys ei ulotu syvälle – alustalla toimiessaan kaivinkonetta. Kun se siirtyy työskentelypaikkaan syvän veden kautta tai työskentelee syvässä vedessä, se muuttuu alukseksi, jolloin mm. *vakavuuteen ja navigointiin liittyvät osaamiset ja taidot ovat tärkeitä turvallisuustekijöitä.*

Tällöin turvallinen käyttö edellyttää tietyn vähimmäistason osaamista koskien mm. kelluvan laitteen vakavuutta ja käyttäytymistä erilaisissa sääolosuhteissa ja työskentelytilanteissa kuten ruoppausmassojen nostot ja siirrot. *Osaaminen edellyttää sopivaa peruskoulutusta tai erikoiskoulutusta yrityksessä.*

Kelluvasta kalustosta on yrityksen hankittava kalustoa ostaessaan riittävän laaja käyttöohjedokumentaatio, sisältäen erityisesti vakavuusaineiston. Mikäli kalustolla ei tällaista ostettaessa ole, on se teetettävä. Ohjeiden tulisi sisältää helposti ymmärrettävät ja vaihtelevissa työympäristöissä havaittavissa olevat kriteerit turvalliselle toiminnalle.

Laiva-alan erikoisen vaativa aihe on vakavuus. Kaivinkoneelle oli tehty vakavuuslaskelmia, mutta ne eivät sisältäneet ko. tilannetta. Niitä ei myöskään ollut työstetty selkeiden ohjeiden muotoon. Kuljettajalla ei ollut edes koulutusta mahdollisen vakavuutta koskevan ohjeaineiston hyväksikäyttöön.

Tämän tyyppisen aluksen vakavuustilanteet muodostuvat kahdesta päätapauksesta: 1) työskentely syvässä vedessä ja 2) kuljettaminen syvän veden yli. Molemmissa tapauksissa on otettava huomioon, että alus on suhteellisen lyhyt (pituus/leveys-suhde on 2 – 1½). Lisäksi sen laitakorkeus ja varalaita on pieni. Näistä syistä johtuen aluksen vakavuus heikkenee nopeasti, mikäli sen kulma tai pääty alkaa painua veden alle.

Työskentely syvässä vedessä on sallittu valmistajan ohjeiden perusteella vain valmistajan lisäpönttoneilla ja tukijaloilla varustetulla kaivinkoneilla. Tällöin vakavuus saattaa tuntua tukijalkojen johdosta riittävältä. Työn aikana tilanne voi kuitenkin muuttua, joten tarvitaan helposti havaittavat vakavuutta kuvaavat rajat.

Aluksen *siirron aikana* yli syvän veden kauhan ja puomin tulee olla keskellä ja mahdollisimman alhaalla, kuitenkin siten, että kauha ei osu pohjaan. Kuljettaja voi liikuttaa kaivinkonetta kauhaa liikuttamalla tai apuotkurein. Valmistajan ohjeiden mukaan kaivinkoneessa tulee tällaisessa tilanteessa olla valmistajan määrittämät lisäpönttonit. Hinattaessa kaivinkone ei tarvitse lisäpönttoneja.

Vakavuuden käsittelyä ohjeissa on tutkijan käsityksen mukaan syytä laajentaa sisältämään toisaalta laivateknistä näkemystä ja toisaalta lisätä ohjeissa jo olevia yksinkertaisia turvallisuuskriteerejä. Täydentäminen on syytä tehdä Liikenteen turvallisuusviraston kanssa yhteistyössä.

Staattisen vakavuuden lisäksi saattaa olla tarvetta tarkastella dynaamista vakavuutta.

Liikenteen turvallisuusvirastolla on alustavia ajatuksia tarvittavien vakavuuskriteerien määrittämiseksi¹⁷.

¹⁷ Liikenteen turvallisuusvirastolta saatu sähköposti 23.8.2011.

Kelluvan kaluston katsastukset ja viranomaisvalvonta. Tämän onnettomuuden tutkinnan yhteydessä on pyritty selvittämään kuinka kattavia ja ajantasaisia viranomaisten katsastustiedot ovat ja miten ne ovat saatavilla. Tutkinnassa on löydetty noin 170 alusta ja/tai työlauttaa tai kelluvan kaluston yksikköä. Näistä noin puolelle on saatu Liikenteen turvallisuusviraston katsastustiedot. Tietojen ajantasaisuudesta ei ole varmaa tietoa. Katsastustiedoissa on melko yleistä kirjaus ”puutteita” tai ”käyttö kielletty”.

Osa ruoppauskaluston aluksista on tavanomaisia, kuten hinaajat ja proomut ja niille on olemassa selkeät katsastusvaatimukset lainsäädännössä ja viranomaisten määräyksissä sisältäen miehistön määrän ja pätevyysvaatimukset. Sen sijaan kelluvat kaivinkoneet tai lautat, joiden päältä kaivinkone toimii, edellyttävät nykyistä selkeämpiä määräyksiä, etenkin vakavuuskriteerejä.

Liikenteen turvallisuusvirastolle ei välttämättä tule tietoon kaikkia tämän alan yrityksiä, joilla on kelluvaa kalustoa. Yrittäjillä itsellään on vastuu toimintansa aloittaessaan selvittää soveltuvat viranomaismääräykset ja katsastustarpeet. Liikenneviraston oma aktiivinen alan seuranta vaatisi todennäköisesti lisää resursseja. BIG FLOAT -tyyppisten kelluvien kaivinkoneiden valmistaja opastaa ohjeissaan kaluston ostajaa selvittämään viranomaisvaatimukset, mutta silti asian toteutus jää ostajan vastuulle.

Alan yritysten laatujärjestelmät. Tutkinnan yhteydessä on löydetty noin 40 alan yritystä, joista vain kuudella on käytössä sertifioitu ISO-standardien mukainen laatujärjestelmä. Laatujärjestelmän käyttö on vapaaehtoista, eikä sen välttämättä ole oltava kaiken kattava ja standardoitu. Laatujärjestelmän olemassaolo ei sinänsä vielä takaa, että toiminta on sen mukaista. Sertifiointiin kuuluvat tietyin väliajoin tehtävät tarkastukset (auditoinnit) pakottavat yrityksen noudattamaan mahdollisimman hyvin laatujärjestelmäänsä.

Alan yritykset ovat usein pieniä, eikä ole tarkoituksenmukaista ottaa käyttöön laajaa standardoitua järjestelmää. Tärkeää olisi se, että yrityksen toimintatapa on kirjattu, sitä noudatetaan ja sitä päivitetään – ja että sitä myös tarkastettaisiin. Turvallisuuskohdat koskien kelluvan kaluston käyttöä on erityisesti oltava sisällytettyinä toimintatapakuvaukseen; pelkkä tavanomaisen kaivinkonetoiminnan kuvaus ei riitä.

Suppeamkin järjestelmän tulisi sisältää henkilöstön koulutusohjelman, joka vastaa käytettävää kalustoa ja tehtäviä töitä. Kelluvan kaluston turvallinen käyttäminen edellyttää, että yrityksen henkilöstön koulutus sisältää riittävässä laajuudessa kyseisen kaluston vakavuustietämystä ja osaamista.

Laatujärjestelmä olisi mahdollisesti muistuttanut **pätevyystodistuksen** tarpeesta kuljettajalle ja johtanut tarvittavaan kouluttamiseen.

Potkurit. Kaivinkoneen kylkiin asennetut potkurit olivat keskenään erilaiset, toinen 3-lapainen, toinen 4-lapainen. Kaivinkoneen pitäminen suunnassaan olisi näillä potkurilaitteilla vaatinut erityistä tarkkaavaisuutta ja jatkuvaa säätöä.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vähäisen kokemuksen kyseisen kaivinkoneen käytössä omaava kuljettaja lähetettiin työhön ilman perehdyttämistä. Kuljettaja lähti ylittämään syvää vettä vastoin valmistajan käyttöohjeita riittämättömän vakavuuden omaavalla kaivinkoneella. Hän ei ollut tutustunut alueeseen. Työhön liittyviä vaaroja ei arvioitu riittävästi.

3.1 Toteamukset

Onnettomuus

1. Säätila oli hyvä, eikä sillä ollut vaikutusta onnettomuuteen.
2. Onnettomuudessa kaatuneen kaivinkoneen valmistajan käyttöohjeiden kieltoja tiukasti noudattamalla onnettomuus olisi vältetty (vaikka käyttäjällä vakavuustietoa ei olisi ollutkaan).
3. Yrityksellä ei ole sertifioitua laatujärjestelmää. Sellainen olisi ohjannut toimimaan työn eri vaiheissa turvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen. Yhtiö ei ollut riittävästi perehtynyt tulevaan työkohteeseen.
4. Yritys ei ollut huolehtinut siitä, että kaivinkoneen ohjeisiin olisi sisältynyt sopivansisältöinen ja tasoinen vakavuusaineisto, joka olisi vastannut vähintään valmistajan ohjetta.
5. Onnettomuudessa kaatuneen kaivinkoneen valmistaja on laatinut kattavat käyttöohjeet. Tutkijan käsityksen mukaan ohjeita koskien vakavuutta on syytä täydentää yhteistyössä Liikenteen turvallisuusviraston kanssa.

Ala yleensä

6. Kun kelluva kaivinkone siirtyy työskentelypaikkaan syvän veden kautta tai työskentelee syvässä vedessä se muuttuu alukseksi. Tällöin mm. *vakavuuteen ja navigointiin liittyvät osaamiset ja taidot ovat tärkeitä turvallisuustekijöitä.*
7. Onnettomuustutkinnan yhteydessä on löydetty noin 170 alusta ja/tai työlauttaa tai kelluvan kaluston yksikköä. Osa ruoppauskaluston aluksista on tavanomaisia kuten hinaajat ja proomut, ja niille on olemassa selkeät katsastusvaatimukset lainsäädännössä ja viranomaisten määräyksissä. Sen sijaan kelluvat kaivinkoneet tai lautat, joiden päältä kaivinkone toimii, edellyttävät nykyistä selkeämpiä vakavuuskriteerejä.
8. Liikenteen turvallisuusvirastolle ei välttämättä tule tietoon kaikkia tämän alan yrityksiä, joilla on kelluvaa kalustoa. Tällaisen kaluston riittävä valvonta vaatii resursseja. Yrittäjien vastuulla on selvittää soveltuvat viranomaismääräykset ja katsastustarpeet ja hankkia vastaavat asiapaperit.
9. Laatujärjestelmiä on alalla vain muutamilla, yleensä suurimmilla yrityksillä.

3.2 Onnettomuuden syy

Kaivinkoneella lähdettiin omin voimin ylittämään syvää vettä (yli 1,5 m) ilman valmistajan käyttöohjeissa edellytettyjä lisäponttoneita. Käytössä olleet ponttonit olivat liian pienet. Tämän johdosta kaivinkoneen vakavuus ei ollut riittävä. Kokematon ja tehtävään kouluttamaton kuljettaja ei ymmärtänyt vakavuuskäsitettä. Kauhan kääntely pahensi tilannetta ja johti lopulta kaatumiseen.

Kuljettajalla ei ollut edellytyksiä – osaamista eikä riittäviä ohjeita – arvioida kaivinkoneen vakavuutta, minkä seurauksena hän lähti liikkeelle, vaikka vakavuus oli riittämätön.

4 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Kelluvan kaivinkoneen valmistaja lähetti tapauksen johdosta 28.7.2011 kirjeen vastaavan laitteen omistajille Suomessa ja ulkomailla. Kirjeessä kehoitettiin tarkasti noudattamaan annettuja käyttöohjeita, joiden uusin painos oli kirjeen liitteenä.

Onnettomuustutkintakeskus laajensi onnettomuuden tutkintaa siten, että alalla vallitsevasta turvallisuuskulttuurista saataisiin tietoja mahdollisesta teematutkinnasta päättämiseksi; voitaisiinko teematutkinnan avulla parantaa alalla vesistöissä toimivien turvallisuutta.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Kelluva kaivinkone vastaa maalla ja matalassa vedessä tai pehmeällä matalalla alustalla toimiessaan kaivinkonetta. Kun se siirtyy työskentelypaikkaan syvän veden kautta tai työskentelee syvässä vedessä se käyttäytyy aluksen tavoin. Tällöin mm. aluksen vakaavuuteen ja navigointiin liittyvät osaamiset ja taidot ovat tärkeitä turvallisuustekijöitä. Kelluvaa ruoppauskalustoa on käytössä puutteellisesti katsastettuna.

Onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että

1. *Laitteen omistava yritys käyttää kelluvan kaivinkoneen ohjaajina vain tähän työhön pätevyyden omaavia henkilöitä. Erityisesti on otettava huomioon tilanteet, joissa kalustoa kuljetaan tai työskennellään syvässä vedessä. Yritys katsastuttaa Liikenteen turvallisuusvirastolla kalustonsa ja hankkii kalustolle ja miehistölle tarvittavat asiakirjat.*

Onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että

2. *Liikenteen turvallisuusvirasto tehostaa alan yritysten kelluvan kaluston katsastustoimia.*

Onnettomuustutkintakeskus ei katso tarkoituksenmukaiseksi antaa tämän tutkinnan yhteydessä muita suosituksia. Tärkeimmät asiat on mainittu tutkintaselostuksen osissa Analyysi (erityisesti kohta 2.4 Muita turvallisuushavaintoja) ja Johtopäätökset. Lisäksi viitataan tutkinnan B2/2009M yhteydessä annettuihin suosituksiin. Yhden yrityksen toiminnassa olevia puutteita, joista onnettomuus johtui, uskotaan olevan alalla melko yleisesti.

Helsingissä 24.9.2012

Risto Repo

Olavi Huuska

Risto Lappalainen

Liite 1. Muita vastaavia onnettomuuksia

Rannikon vesirakentamiseen liittyvä uivan kaluston käyttö

Suomen rannikoilla on runsaasti kesämökkiasutusta. Lisäksi on venesatamia ja muutoinkin yleistä ruoppaustarvetta (viralliset ja yksityiset väylät, kaislaiset rannat jne.). Töiden kysyntään on vastaamassa erilaisia yrityksiä: Suuria katsastetun kaluston ja pätevän henkilökunnan omaavia tunnettuja yrityksiä sekä monia pienyrityksiä, joiden kaluston kunto ja henkilöstön koulutustaso vaihtelee. Kalusto muodostuu usein hinaajana toimivasta oikeasta hinaajasta tai suuresta huviveneestä, kuljetusalustasta (lautta, ponttoni) sekä kaivinkoneesta. Kaivutyö saatetaan tehdä lautalta käsin vajavaisin turvajärjestelyin. Laivateknis-teoreettinen ja navigointikoulutus saattaa olla vähäistä tai puuttua; toiminta perustuu silloin oppimiseen työssä. Tiukoista taloudellisista ehdoista johtuen kalustoa on hankittu hyvin usein käytettynä. Dokumentaatio on usein puutteellista. Kaluston kunnossapidossa saattaa olla puutteita.

Yrityksen perustajien tulisi selvittää, mitkä viranomaisvaatimukset koskevat aiottua toimintaa. Alan kilpailutilanne vääristyy, jos osa yrityksistä ei noudata tietämättään tai tarkoituksella määräyksiä. Määräyksiä noudattavilla yrityksillä kustannukset ovat korkeammat. Vastineeksi näillä yrityksillä toiminnan turvallisuus on todennäköisesti parempi. Vääristynyt kilpailutilanne on johtanut jopa ilmiantoihin.

Liikenteen turvallisuusvirasto on katsastustoimessaan todennut yllämainittuja puutteita. Osa toimijoista ei tule lainkaan tietoon, eikä siten ole valvottavissa. Tilanteen korjaamiseksi Liikenteen turvallisuusvirasto on yhdessä merivartioston, tullin ja poliisin kanssa ryhtynyt suunnittelemaan järjestelmällistä tarkastustoimintaa Suomen rannikoilla. Kahden kesän aikana on tehty joitakin yllätystarkastuksia.

Onnettomuustutkintakeskus on aiemmin käsitellyt mm. seuraavia tapauksia:

1. Työlautta JESSICA kaatui Turun Kaksikerrassa kaivinkoneen työskennellessä sen päältä 25.4.2007. Työntekijät eivät tehneet ilmoitusta asiasta. Vasta sitten, kun mökkiläiset ilmoittivat, että rannassa haisee öljy, onnettomuus tuli viranomaisten tietoon. Alus oli uponnut aiemminkin, eikä tuolloinkaan siitä ilmoitettu. Työlautta oli ilmeisen huonokuntoinen. (Esiselvitys D3/2007M)
2. Proomu MANU:n kaatuminen ja hinaaja NEMOn vaaratilanne 8.1.2008 Airstolla. Proomu oli heikkokuntoinen ja sen kyljissä oli vuotoja. Sen lastina oli kaivinkone. Lisäksi kaksi kansiluukku puuttui. Hinauksen aikana proomu yllättäen kaatui, mistä aiheutui vaaratilanne hinaajalle. (Esiselvitys D1/2008M)
3. Työlautta KUOKKA PEKKA kaatui hinausmatkalla Rauman ja Porin välillä 19.4.1997. Syynä oli ”tiivisti” suljetun luukun kautta vasta-aallokossa sisään päässyt vesi, josta seurasi vakavuuden menetys. Kansiluukku oli hieman vääntynyt ja suljettaessa aukkoon jäi rako. (Tutkimusselostus C3/1997M)
4. Hinaaja¹⁸ SPUTNIC oli aamulla 29.5.2009 Luodossa hinaamassa kaivinkoneella lastattua lauttaa. Hinaajassa oli kaksi henkilöä. Runsaan 1½ tunnin kuluttua lauttan havaittiin olevan hieman kallellaan. Toinen hinaajassa ollut mies siirtyi laut-

¹⁸ SPUTNIC ei virallisesti ole hinaaja, sillä se on rekisteröity huviveneeksi eikä sillä ole hinauskoukkuja.

Liite 1/2(3)

taan ja kiipesi kaivinkoneen hyttiin. Hänen tarkoituksenaan oli käynnistää kaivinkone ja yrittää sen puomia kääntämällä tasapainottaa lauttaa. Käynnistymisen jälkeen lautta kuitenkin kaatui nopeasti mukanaan kaivinkone, joka vajosi pohjaan jääden ylösalaisin. Mies jäi kaivinkoneen hyttiin. Sukeltaja sai paikalle saavuttuaan miehen ulos kaivinkoneen hytistä ja nopeasti pois vedestä, mutta elvytystoimet eivät johtaneet tulokseen. Mies oli ehtinyt olla veden alla noin 45 minuuttia.

Lautta osoittautui huonokuntoiseksi ja useissa sen tankeissa löytyi reikiä. Hinaaja todettiin varustukseltaan puutteelliseksi. Kummallakaan aluksella ei ollut piirustuksia tai muita asiakirjoja eikä niitä ollut katsastettu.

Tutkijat arvioivat onnettomuuden syyksi lautan heikentyneitä vakavuutta. Siihen puolestaan oli syynä useisiin tankkeihin lautan heikon kunnan vuoksi päässyt vesi, minkä johdosta sen varalaita oli jo matkalle lähdeittäessä pieni. Matkan aikana vettä kertyi lisää, lautta kallistui hieman ja varalaita pieneni. Oikealla puolella avoinna ollut pumppausaukko meni veden alle ja sivutankki alkoi täyttyä. Sen seurauksena varalaita pieneni edelleen, lautta kallistui lisää ja vakavuus heikkeni nopeasti niin paljon, että lautta kaatui. Miehet eivät huomanneet kallistumisen todellista syytä, eivätkä sen vuoksi pitäneet tilannetta vaarallisena.

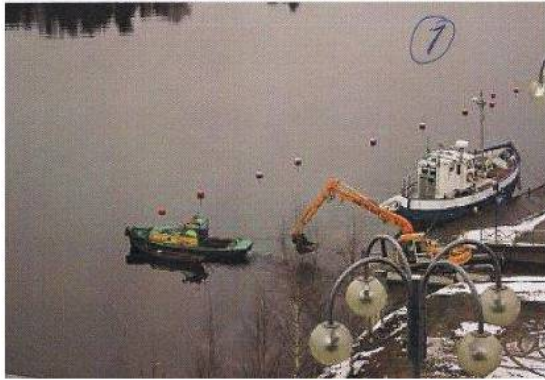
Hinaajan, lautan ja kaivinkoneen omistava perheyryitys oli toiminut neljän vuoden ajan tällä rekisteröimättömällä ja katsastamattomalla kalustolla. Yrityksen henkilöillä ei ollut muodollista pätevyyttä.

Tutkijat suosittelevat, että uivan kaluston omistajat hankkisivat itselleen riittävän tietouden alustensa vakavuuden määrittämiseksi, pitäisivät kaluston hyvässä kunnossa eivätkä käytä kalustoa vuotavana. Heidän tulisi selvittää Merenkululaitoksen kanssa kaluston katsastus- ja miehistön pätevyysvaatimukset. Riittävä osaaminen tarvitaan, vaikka kalustoa ei katsastettaisi.

Tutkijat asettavat kyseenalaiseksi näin ohutpeltisen lautan käytön näin vaativaan kuluttavaan työhön. Merenkululaitosta suositellaan selvittämään pohjaan nojautuvien lauttojen mitoitus- ja huoltovaatimukset sekä käyttörajoitukset. (Tutkin-
taselostus B2/2009M)

Tutkinnan aikana saatiin kuulla seuraavista onnettomuuksista:

BIG FLOAT -tyyppinen kelluva kaivinkone kaatui hinauksen alussa Jyväskylässä 2009, kuva 1. Moottorivene oli auttamassa kaivinkonetta veteen. Kuvasarjasta käy ilmi, että kaivinkoneessa ei ollut lisäponttoneja.



Kuva 1. Kuvasarja BIG FLOAT 10.22:n kaatumisesta vesillelaskussa.
(Kuva: Eivind Still)