

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KÄSITTELY JA LOGISTIIKKA ITÄ-SUOMESSA

ÄLYKÖ loppuseminaari 25.1.2017
Vuokko Malk ja Justiina Halonen



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



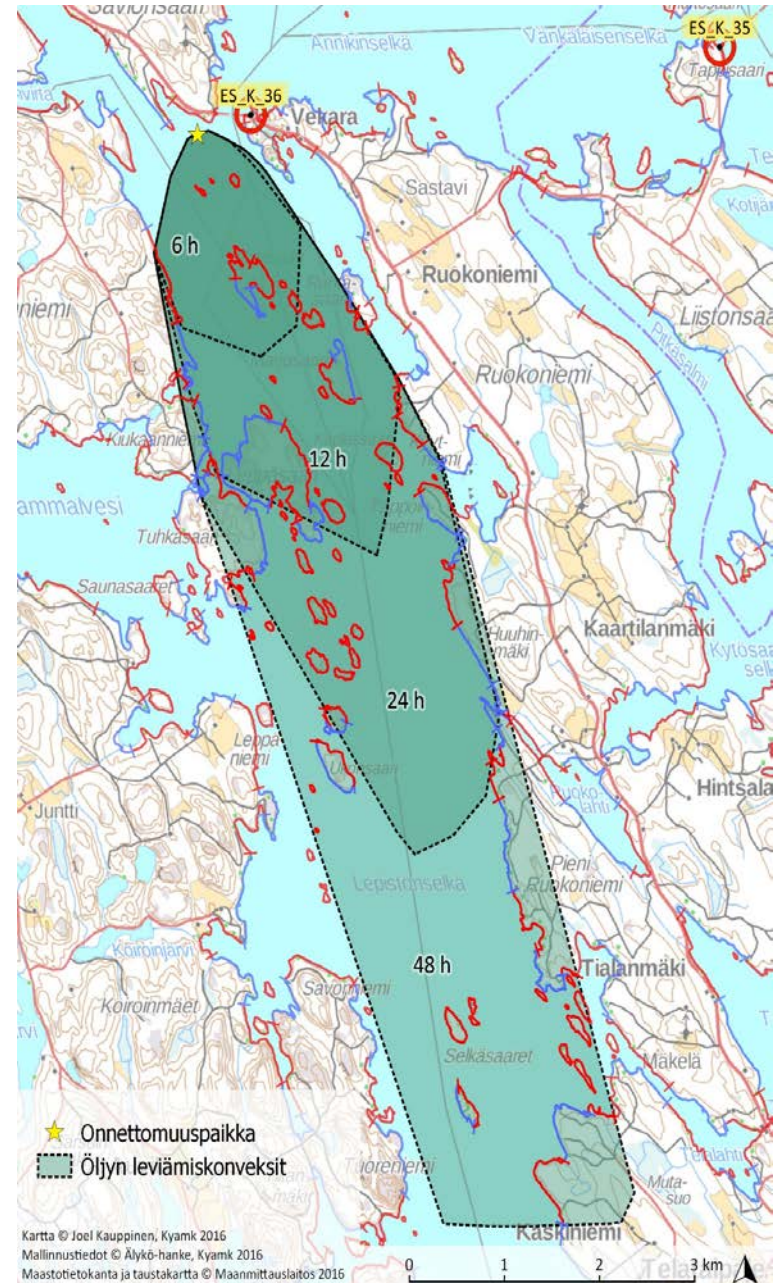
Öljyvahinkojätteen käsittely ja logistiikka Itä-Suomessa

- Alusöljyvahingon jätelogistiikka case-tarkastelun kautta
- Loppukäsittelypaikat ja menetelmät Itä-Suomessa
- ICT-teknologia öljyvahinkojätteen kuljetusten ja varastoinnin seurannassa

Alusöljyvahingon jätelogistiikka CASE -TARKASTELU

Case-tarkastelu

- Alusöljyvahinko Vekaransalmessa
- 25 tonnia MGO
- Leviämismallin konveksiviivojen sisään jää noin 100 km rantaviivaa. Alttiina on 96 rantalohkoa ja 100 pientä, alle kilometrin ympärysmitaltaan olevaa saarta.
- Gnome-taustamallin mukaan öljypäästön suurin osa rantautuu 17–18 h kuluessa päästön alusta.
- Rantaa likaantuu 2 vrk aikana > 50 km



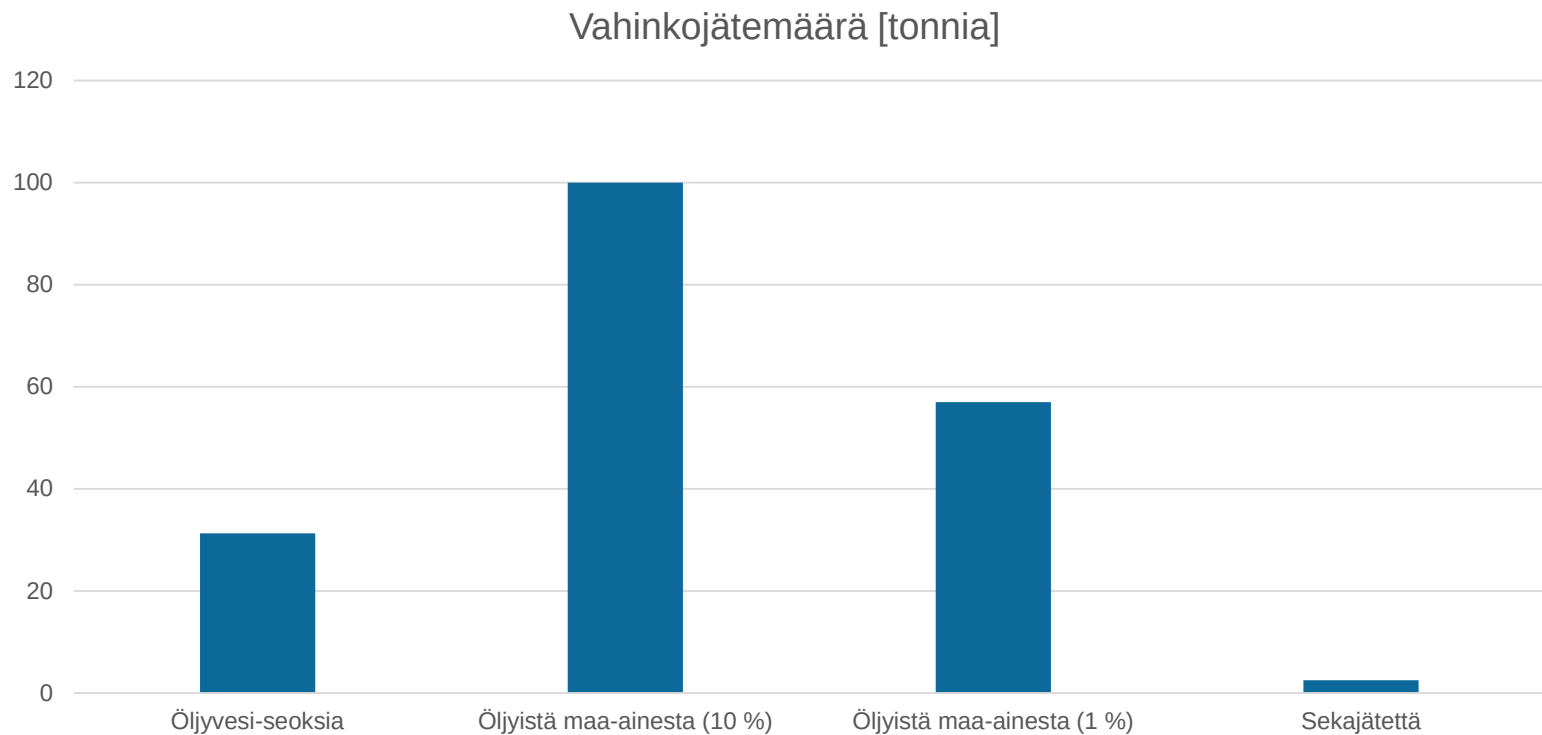
Case / Jättemäärä

Arvio öljyntorjunnan aikana muodostuvasta vahinkojätteen määrästä 25 t vuodossa				YHT.
Rantaviivan pituus [km]	25	25	50	100
Öljyä leviää laskennallisesti rannikkovyöhykkeelle [t]	10,00	10,00	5,00	25,00
Öljyä leviää laskennallisesti [kg / rantakilometri]	0,40	0,40	0,10	
Öljyvesiseoksissa öljyä [t]	2,50	2,50	1,25	6,25
Kerättävät 20 % öljyvesiseokset [t]	12,50	12,50	6,25	31,25
Maa-aineksissa 10 % öljyä [t]	4,00	4,00	2,00	10,00
Kerättävät maa-ainekset [t]	40,00	40,00	20,00	100,00
Maa-aineksissa 1 % öljyä [t]	0,14	0,36	0,07	0,57
Kerättävät maa-ainekset [t]	14,00	36,00	7,00	57,00
Öljyä kerätty yhteensä [t]	6,64	6,86	3,32	16,82
Ei saada talteen [t]				8,18
josta 2/3 haihtuu [t]				5,45
josta 1/3 uponnut tai imeytynyt alueelle, jota ei voi puhdistaa [t]				2,73
Jätettä kerätty yhteensä [t]	66,50	88,50	33,25	188,25

- Lisäksi öljyyntynyt sekajäte ja riskijäte
- Riskijäte on määrältään niin vähäistä, ettei vaikuta suuresti kokonaisjättemäärään. Edellyttää kuitenkin erillistä keräys- ja kuljetuskanavaa.
- Sekajätteen määrä?
 - Paukarlahdessa 2 tonnia (0,1 % kokonaisjättemäärästä)
 - Lieksassa 2,7 tonnia (2,5 % kokonaisjättemäärästä)
- Vekaransalmen case 2,5 tonnia



Vahinkojättemäärä yhteensä 190 tonnia



Paljon vai vähän?

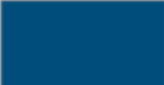


- Noin 7,5 -kertainen päästöön nähden
- Lieksan öljyvahingossa 8,8 -kertainen
 - 12 kuutiota kevyttä polttoöljyä
- Leppävirralla Paukarlahdessa 100-kertainen
 - 16 kuution jäteöljyä
- Suurin realistinen vahinko maalla olevasta säiliöstä 300 tonnia
- ELSU-työryhmän kertoimia käyttäen sisämaan öljyvahingosta voisi seurata noin **2700 tonnin** vahinkojättemäärä.



Jakeille omat keräys- ja kuljetusyksiköt

- Öljyvahingossa syntyvä jäte lajitellaan neljään eri jätelajikkeeseen:
 - öljy-vesiseos,
 - öljyinen sekajäte (esim. suojahansikkaat ja haalarit, imeytyspuomit ja -matot)
 - öljyinen maa-aines, ja
 - öljyinen riskijäte (esim. öljyyntyneet ja kuolleet linnut).
- Jatkokäsittelyn kannalta öljyvahinkojätteet on järkevää lajitella myös öljyisyyden perusteella.
- Lajittelu vähentää huomattavasti vahinkojätteen käsittelystä koituvia kustannuksia

	Öljy-vesiseos
	Öljyinen sekajäte
	Öljyinen maa-aines
	Öljyinen riskijäte



Keräystyömaa

→ K → V → L



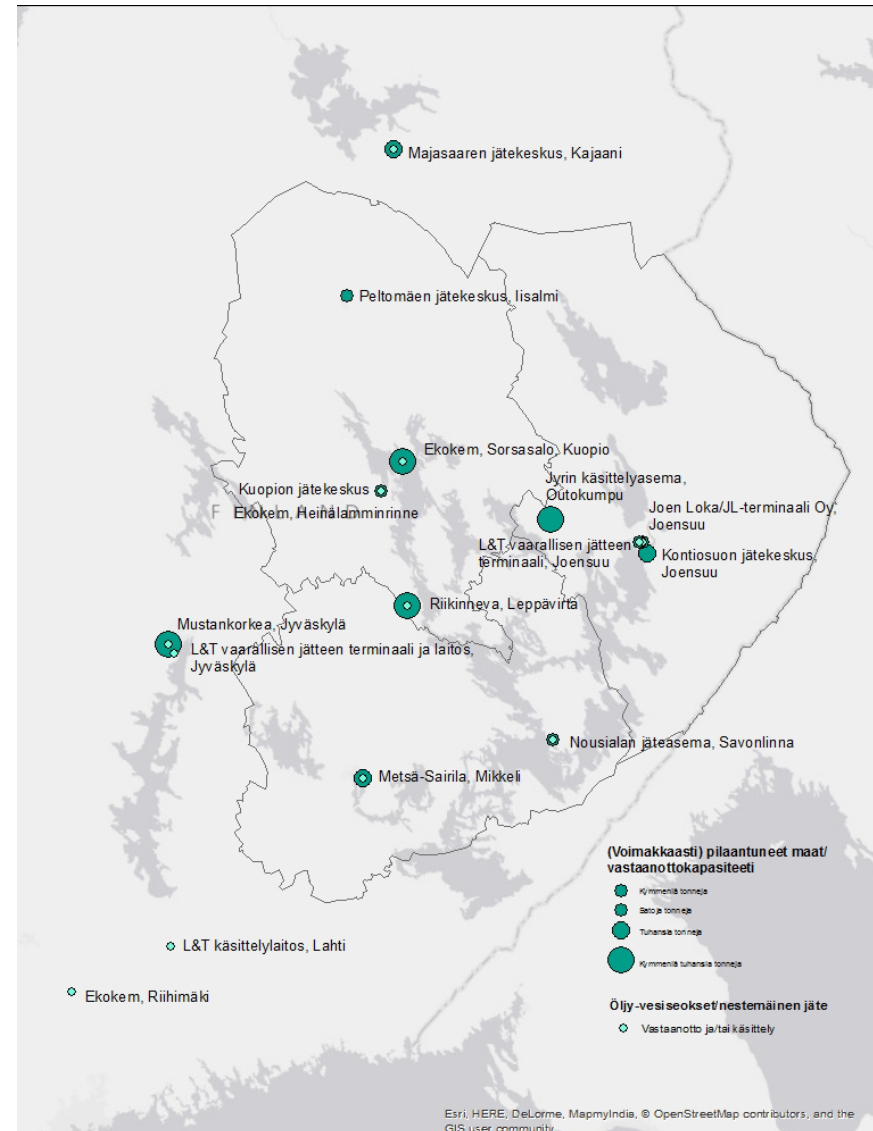
Vahinkojäte kuljetusten näkökulmasta

- Pääkysymykset lastinkäsittelyn suunnittelussa ovat
 - miten lastataan, millaisilla työvälineillä, millaisiin kuljetusvälineisiin ja millaisiksi siirtoetäisyydet muodostuvat.
- Vahinkojäte on sekä kiinteää että nestemäistä. Vahinkojäte katsotaan kiinteäksi, mikäli lastaushetkellä nestepintaa ei ole havaittavissa
- Öljyyntyneen maa-aineksen tiheys saattaa olla 1–3 t/m³ ja öljy-vesiseosten noin 1 t/m³.
- Ominaista viskositeetin vaihtelut, lastin tahrivuus, valuvuus
- Kuljetusyksiköt ja kuormaus- ja purkutilanteet edellyttää välineen/maaperän suojausta
- Vahinkojätettä käsitellään kuten vaarallista ainetta, kunnes torjuntatyönjohtaja muuta päättää.
- Dokumentointi

Loppukäsittely

Öljyvahinkojätteen käsittely Itä-Suomessa

- Vastaanottopaikkojen kartoitus puhelinhaastatteluilla
- Pilaantuneille maille vastaanottokapasiteetti hyvä
 - Yleisin käsittelymenetelmä kompostointi
 - Lievästi pilaantuneet loppusijoitetaan/hyötykäytetään kaatopaikoilla
- Öljy-vesiseoksille/nestemäiselle öljyiselle jätteelle vastaanottokapasiteetti pienempi
- Kiinteälle öljyiselle jätteelle (esim. puomit, suojarusteet jne.) ei käsittelymahdollisuuksia Itä-Suomessa, vaarallisen jätteen terminaalit ottavat kuitenkin vastaan muualle kuljetettavaksi



Pilaantuneet maat

Jätekeskus/ toimija	Kunta	Vastaanottokapasiteetti kerralla (voimakkaasti pilaantuneet maat)	Vastaanotto- kapasiteetti t/a	Käsittelyt	Loppu- sijoitus
Nousialan jäteasema (Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy)	Savonlinna	Satoja tonneja (muutamia kymmeniä rekallisia)	500 t/a 5000 t/a ^a	Kompostointi	T
Metsä-Sairilan jäteasema (Metsäsairila Oy)	Mikkeli	Kenttä 4000-5000 t	30 000 t/a	Kompostointi (huokoskaasu-käsittely, terminen käsittely ^b , pesu ^b , stabilointi/ kiinteytys)	T
Lehmisuon kaatopaikka (Savaterro Oy) EI KÄYTÖSSÄ!	Rantasalmi	Kenttä 20 000 t	50 000 t/a	(Terminen käsittely ^b)	T ^d
Kuopion teollisuusjätekeskus, Sorsalaso (Ekokem Oy)	Kuopio	Väh. 10 000 t	25 000 t/a	Biologinen käsittely/kompostointi, (alipainekäsittely, stabilointi/ kiinteytys, sienikäsittely)	T V
Riikinnevan käsittelykeskus (Keski-Savon Jätehuolto Liikelaitos- kuntayhtymä / Lassila & Tikanoja Oyj)	Leppävirta	Väh. 10 000 t (kenttä 2 ha, allas 250 m ^{3b} , lisäksi mahdollisuus pikarakentaa lisäaltaita)	10 000 t/a 30 000 t/a ^a	Kompostointi, stabilointi/ kiinteytys	T P V
Peltomäen jätteenkäsittelykeskus (Ylä-Savon jätehuolto Oy)	Iisalmi	Kenttä < 30 t		Kompostointi	T
Kuopion jätekeskus (Jätekuukko Oy)	Kuopio	Kenttä 100 t	1000 t/a 25 000 t/a ^a	Vain vastaanotto ^c , toimitus muualle käsiteltäväksi	T ^c
Kontiosuon jäteasema (Puhas Oy)	Joensuu	4000-5000 t (kenttä 0,15 ha/ altaat 500 m ³). <i>Enimmäispitoisuus 10 000 mg/kg.</i>		Kompostointi, (siirrettävä kalusto mahdollinen)	T
Jyrin käsittelyasema (Outokummun kaupunki)	Outokumpu	Kymmeniä tuhansia tonneja (kenttä 10 ha) <i>Enimmäispitoisuus 25 000 mg/kg</i>		Kompostointi, (siirrettävä kalusto mahdollinen)	T ^d V
Joensuun vaarallisen jätteen terminaali (Lassila & Tikanoja Oyj)	Joensuu	Kymmeniä tonneja (kuormataan nestetiiville bulk-lavoille)	900 t/a	Vain vastaanotto, toimitus muualle käsiteltäväksi	
JL-terminaali/Joel Loka	Joensuu	noin 20 t		Vain vastaanotto, toimitus muualle käsiteltäväksi	
Ekokymppi Majasaaren jätekeskus (Kainuun jätehuollon kuntayhtymä)	Kajaani	Tuhansia tonneja (kenttä 1 ha, allas 250 m ³)	20 000 t/a	Kompostointi, turvetuhkakapselointi liijymaille	T
Mustankorkea	Jyväskylä	Kymmeniä tuhansia tonneja (kenttä 2 ha, altaat 600 m ³) <i>Enimmäispitoisuus 20 000 mg/kg tai tapauskohtaisesti</i>	100 000 t/a	Kompostointi, huokosilmakäsittely, (stabilointi/ kiinteytys, terminen käsittely ^b)	T V

Öljy-vesiseokset/nestemäiset öljyiset jätteet

Jätekeskus	Kunta	Öljyvesiseos	Nestemäinen jäte	Lisätiedot/käsittely
Nousialan jäteasema (Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy)	Savonlinna	1000 t/a (20 m ³ säiliö)	Öljypitoiset hiekanerotuskaivo- lietteet 100 t/a (sepelimonttu)	Lämmitettävä varastosäiliö, koalisatioerotin. Sepelimonttu öljyn kompostointikentän yhteydessä. Öljy muualle käsiteltäväksi, vesi jätevedenpuhdistamolle.
Metsä-Sairilan jäteasema (Metsäsairila Oy)	Mikkeli		Nestemäiset jätteet mm. öljynerotuslietteet 1000 t/a	Lieteaaltat nestemäisille jätteille. Geotuubi.
Heinälamminrinteen vaarallisten jätteiden vastaanottoasema (Ekokem Oy)	Kuopio	90 m ³ säiliö		Öljyn mekaaninen erotus ja kemiallinen sakkautus. Öljy muualle käsiteltäväksi.
Sorsasalon teollisuusjätekeskus (Ekokem Oy)	Kuopio			Ruoppausmassat voidaan kuivattaa geosäkeissä, altaissa tai stabiloimalla. Ei oteta vastaan öljyistä vettä.
Riikinnevan käsittelykeskus (Lassila & Tikanoja Oy)	Leppävirta	Säiliö 10 m ³ , 1 m ³ IBC- kontteja		Pieni säiliö hätätilanteita varten. Ensisijaisesti öljy- vesiseokset ohjataan muualle käsiteltäväksi.
Kuopion jätekeskus (Jätekuukko Oy)	Kuopio		10 m x 6 m allas.	Pieni allas hiekanerotuskaivolietteilte, jotka voivat olla myös öljyisiä (pitoisuus <2500 mg/kg)
JL-Termiinaali/Joel Loka Oy	Joensuu	n. 150-300 m ³	Vastaanottoaltaat 4 kpl	Öljyisten vesien ultrasuodatus. Öljykalvo poistetaan mekaanisesti.
Lassila & Tikanoja, vaarallisen jätteen termiinaali	Joensuu	Ks. nestemäinen jäte	250 m ³ . Lisäksi 1 m ³ IBC- kontteja.	Ei käsittelyä, toimitus eteenpäin.
Ekokymppi Majasaaren jätekeskus (Kainuun jätehuollon kuntayhtymä)	Kajaani		Öljyisille lietteille 250 m ³ allas.	Öljyisille lietteille allas vastaanottohallissa. Öljyn mekaaninen erotus sorasuodattimella.
Mustankorkea	Jyväskylä	Ks. nestemäinen jäte	Lietteet 3000 t/a (myös öljyinen vesi), altaat 600 m ³	Öljyvahinkojen käsittelyhalli öljyiselle vedelle, lietteille ja valuville maa-massoille. Altaissa kiintoaines vajoaa pohjalle. Vesi lämmitettyyn säiliöön, öljynerotuslaitteisto. Öljy muualle käsiteltäväksi
Lassila & Tikanoja, vaarallisen jätteen termiinaali ja laitos	Jyväskylä	Ks. nestemäinen jäte	150 m ³ . Lisäksi 1 m ³ IBC- kontteja.	Öljyisten vesien ultrasuodatus.
Lassila & Tikanoja, Lahden käsittelylaitos	Lahti	27 000 t/a (kerralla 300 t)	300 t	Öljyisten vesien ultrasuodatus.
Ekokem Oy, Riihimäki	Riihimäki			Haihutuslaitos, korkealämpötilapoltto.

Käsittelymenetelmien teknistaloudellinen tarkastelu

- Poltto alueellisessa voimalaitoksessa
 - Jätteen polttaminen vaatii ympäristöluvan
 - Itä-Suomen alueella vain Riikinvoima -> öljyvahinkojätteen vastaanotto teknisesti hankalaa
- Siirrettävä polttolaitteisto
 - Savaterra Oy:llä Suomessa kaksi siirrettävää termodesorptio-laitteistoa
 - Joillakin jätekeskuksilla valmiina ympäristölupa siirrettävän laitteiston käytölle
 - Pilaantunutta maata on oltava 25 000-30 000 tonnia, jotta laitteisto kannattaa siirtää puhdistettavaan kohteeseen



Kuva: Savaterra Oy

Käsittelymenetelmien teknistaloudellinen tarkastelu

- Geotuubi
 - Lietteen kuivattaminen, kiintoaine jää geotuubiin, toimii siivilän tavoin
 - Polymeerin avulla edistetään kiintoaineen erottumista
 - Käytetty Suomessa teollisuudessa ja jätekeskuksilla öljyisille lietteille, mutta läpi suotautunut vesi johdettu takaisin altaisiin tai vesienkäsittelyyn (Sito Rakennuttajat Oy)
 - Kustannuksiltaan edullinen

Geotuubi, Metsä-Sairilan jäteasema

	Lieteallas	Geotuubin läpi suotautunut vesi
Kiintoaine	6192 mg/l	377-657 mg/l
pH	5,11	6,11-6,15
Sähkönjohtokyky	0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1025-1038 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Öljyhiilivedyt >C10-C40	.	16,87-27,08 mg/l



ICT-teknologia öljyvahinkojätteen seurannassa

- Varsinkin suuressa öljyvahingossa jätteen logistinen ketju voi olla moniportainen ja jätteen seuranta voi olla haastavaa (esim. välivarastointi saaristossa talven yli, useat loppukäsittelypaikat jne.)
- Jätelain (646/2011, 12 §) mukainen selvillä olo-velvollisuus, vahingonkorvausmenettelyt ja siirtoasiakirjamenettely edellyttävät dokumentointia
- Älykö-hankkeessa selvitettiin olemassa olevia järjestelmiä ja visioitiin tulevaa:
 - Kuljetusastioihin kännykällä/tabletilla luettavat RFID-tunnisteet
 - Sovelluksen kautta kirjataan tiedot jätteestä (vrt. siirtoasiakirja)
 - RFID-tunnisteen kautta mahdollista tallentaa esim. aikaleima, GPS-koordinaatit jokaisessa ”solmukohdassa” (välivarastointi, kuljetus, loppukäsittely)
 - Tiedot pilvipalveluun, jonka kautta mahdollisuus tuottaa erilaisia raportteja
 - Karkea kustannusarvio n. 35 000 euroa + tunnisteet n. 1,2-2,5 €/kpl
 - Seurantajärjestelmiä (tilaukset/laskutus/sähköiset siirtoasiakirjat/ajohallinta) olemassa ja käytössä, sähköiset tunnisteet (esim. RFID) tekevät tuloaan jätealalle
- Öljyvahinkojätteen tapauksessa haasteena satunnainen tarve, vaikeat olosuhteet



Tunne huominen - All for the future.