

Bilaga 6

Luode Oy

Ingå Blastr – 2024 resultat från sediment- och
bottenprovtagning

AFRY Finland Oy är inte ansvarig för eventuella avvikelser mellan översättningen och originalet. Originalet kommer alltid att ha företräde.

Ingå Blastr – 2024 resultat från sediment- och bottenprovtagning

Antti Lindfors, Toni Meriläinen & Niina Raudasoja
Sauli Vatanen & Viivi Halonen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	3
2	Åtgärder som vidtagits i området.....	3
3	Sedimentprovtagning och normalisering	7
3.1	Sensoriska upptäckter	7
3.2	Analyser och provmängder	10
3.3	Resultatkartor från provtagningen i fas 1	11
3.4	Granskning av resultat från fas 1 baserat på 2024 års provtagning	22
3.5	Resultatkartor från provtagningen i fas 2	22
3.6	Granskning av resultat från fas 2	29
4	Bottenfauna på mjuka botten.....	30
4.1	Material och metoder	31
4.2	Resultat från hamnområdet	32
4.3	Resultat för jordtippsområdet.....	36
4.4	Genomgång av resultat	38
5	Källor.....	41
6	Bilagor	42

1 Inledning

Blastr Green Steel Oy planerar ett stålverk i Joddböle i Ingå och en tillhörande hamn i Ingå hamnområde. För hamnverksamheten kommer det att byggas ett nytt kaj- och terminalområde på området öster om den nuvarande hamnen. Byggandet av kajen och användningen av hamnen kräver muddringsarbeten i området. På basis av tidigare tagna prover finns det skadliga ämnen i sedimenten i det område som ska muddras (ST1-projektet, 2021). I byggskedet ingår dessutom bland annat att bygga ett rör för utsläpp av processvatten till hamnbassängen och att deponera muddringsmassor på ett deponeringsområde som planeras på öppet hav (Blastr Green Steel Oy 2023).

MKB-programmet, som är en del av projektets förfarande för miljökonsekvensbedömning, lämnades in till Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland i augusti 2023 (Blastr Green Steel Oy 2023). Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland gav sitt utlåtande om MKB-programmet i oktober 2023 (Nylands närings-, trafik- och miljöcentral 2023).

Det arbete som presenteras i denna rapport är relaterat till bedömningen av projektets miljöpåverkan och ger underlag för den tekniska utformningen av projektet. I rapporten presenteras tillståndet för ytsediment och bottenfauna i de planerade projektområdena baserat på prover som samlats in under den isfria säsongen 2024.

2 Åtgärder som vidtagits i området

I projektområdet och det potentiella marina deponeringsområdet genomfördes i maj sedimentprovtagning och bottenprovtagning av mjukbottnar. Sedimentprovtagningen fortsatte i augusti med fas 2-provtagning i de delar av projektområdet där förorenade massor hade påträffats vid den första provtagningen eller i prover som togs under ST1-projektet 2021 (bilder 1a–c).

Provtagningen utfördes av Luode Consulting Oy:s personal. Screeningen och tagningen av bottendjursprover, utfördes av Kala- ja vesitutkimus Oy. Sedimentprovtagningen i fas 1 i maj genomfördes vid 21 provtagningsstationer och bottendjursprovtagningen genomfördes vid 7 provtagningsstationer, från vilka tre parallella prover togs.

Sedimentprovtagningen i fas 2 genomfördes genom att dela in de förorenade delarna av hamnområdet i 13 delområden, från vilka uppsättningar om åtta prover togs i skikt, totalt kunde prover tas från alla 104 provstationer. Prover från samma område kombinerades så att prover från samma sedimentlager kombinerades till samma prov. 30 cm användes som lagerindelning och prover togs till ett maximalt djup av 150 cm på

ställen där underlagets hårdhet tillät det. Bild 2 visar provtagningspunkternas placering och beteckning i fas 2.

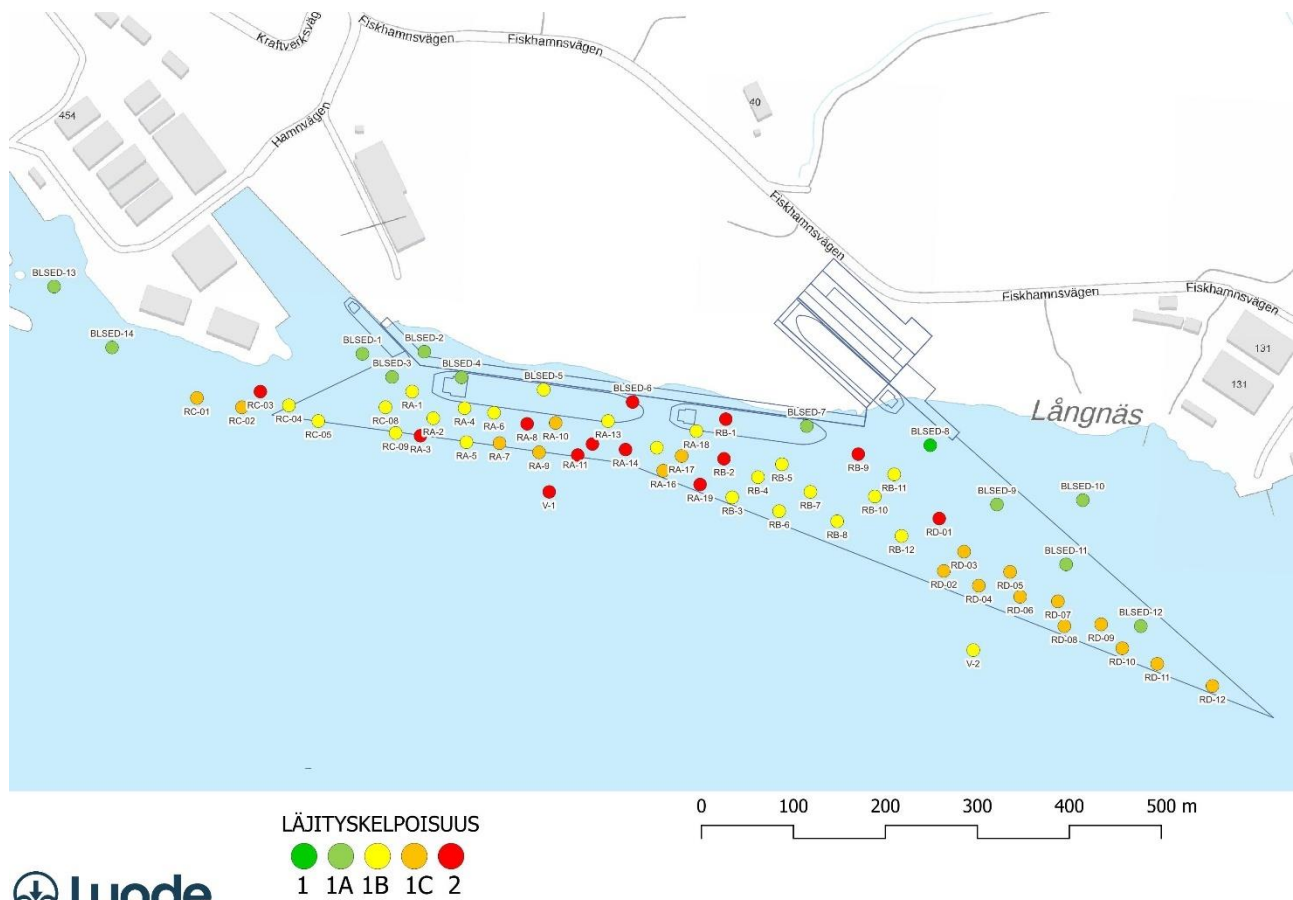


Bild 1a. ingår projektområde och provpunkter i fas 1 provtagning i maj 2024 (provpunkter BLSED-1... BLSED-12) och år 2021 © Luode Consulting Oy och Kala- ja Vesitutkimus (övriga punkter). Färgerna representerar graden av kontaminering av enskilda provpunkter.

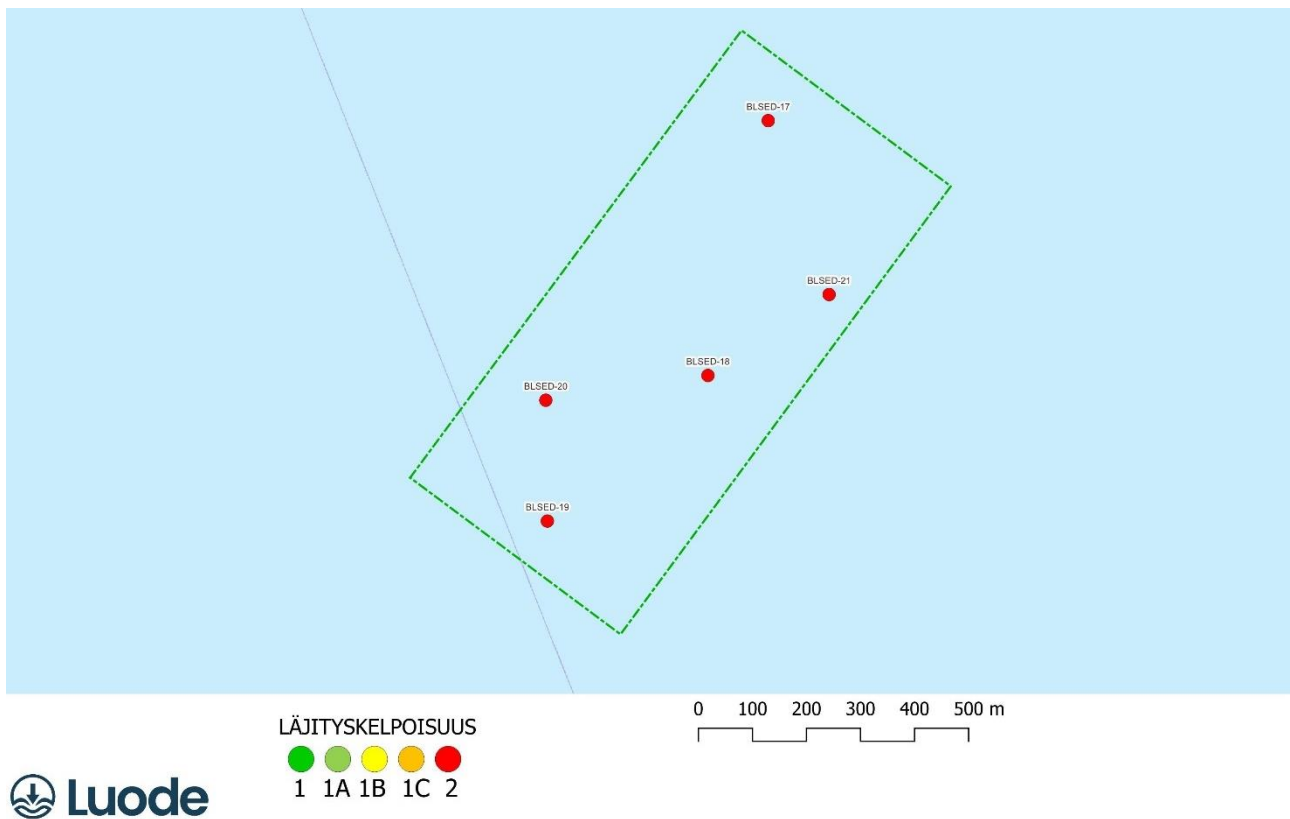


Bild 2b. Ingå provtagningspunkter på de marina deponeringsområdena i maj 2024 (provpunkter BLSED-17... BLSED-21).

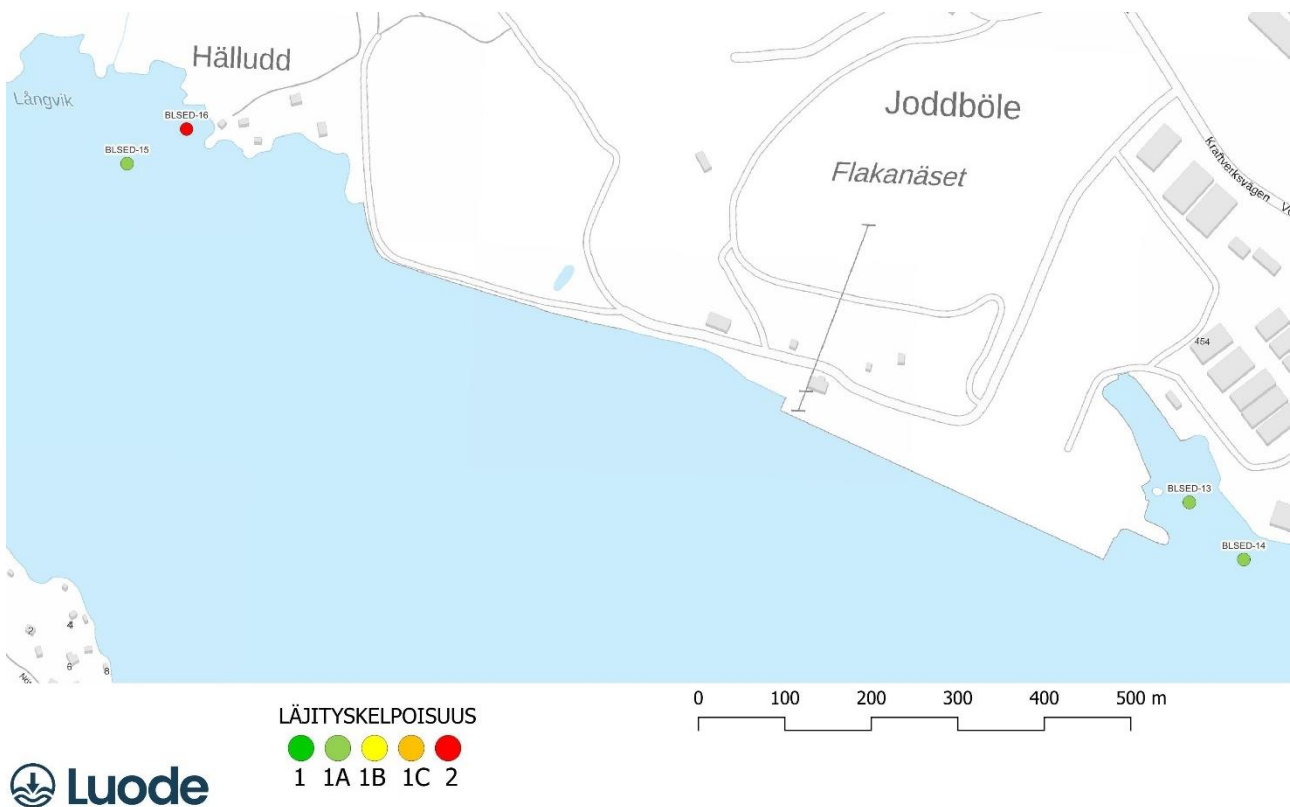
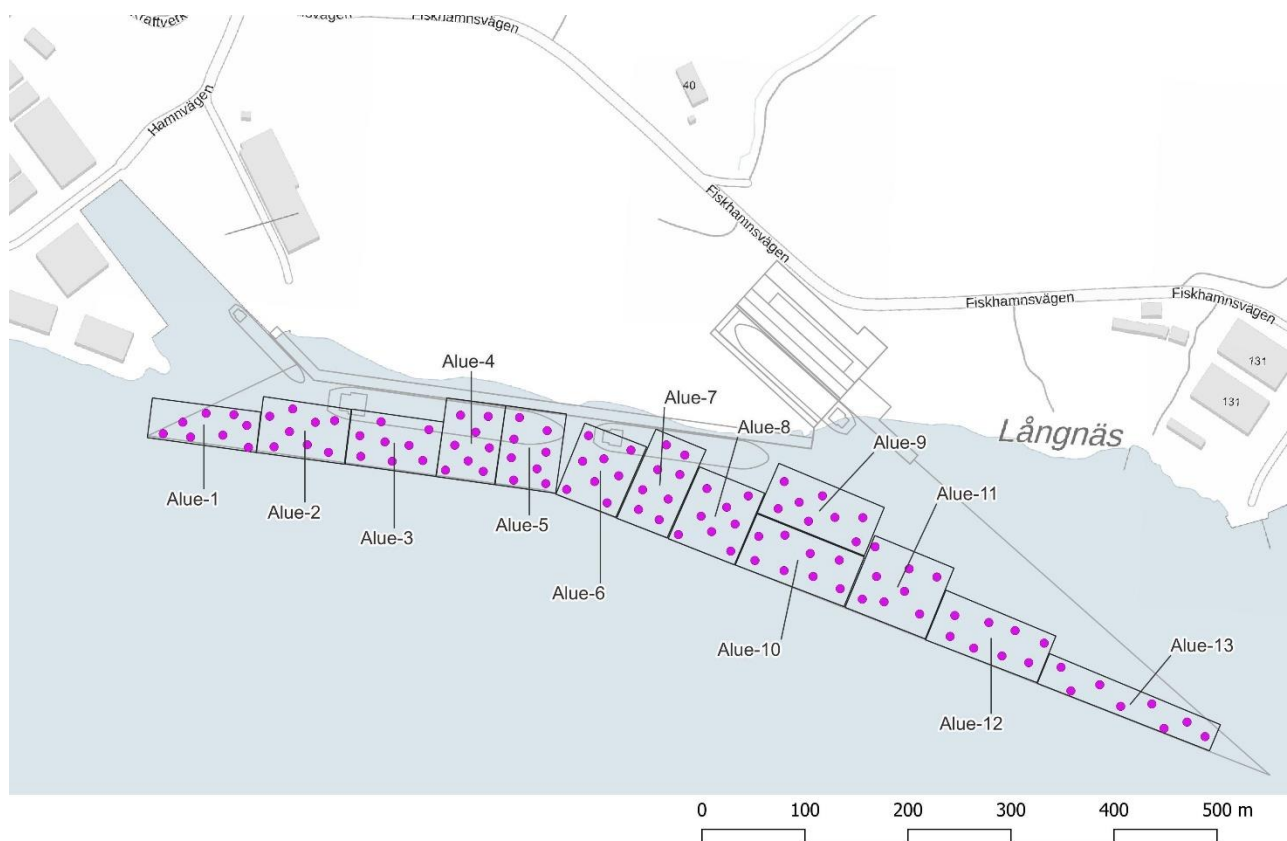


Bild 3c. Ingå Provtagningspunkter för utlopps- och intagsområden för kylvatten i maj 2024 (provpunkter BLSED-13... BLSED-16).



• 2024 2. vaiheessa otetut näytepisteet

Bild 4. Ingå provtagningspunkter för fas 2 av hamnområdet och den regionala indelningen. Fas 2-prover togs i augusti 2024 från totalt 104 provstationer © Luode Consulting Oy.

3 Sedimentprovtagning och normalisering

Syftet med sedimentprovtagningen var att utreda sedimentens kvalitet, föroreningshalter och lämplighet för framtida vattenbyggnadsarbete och miljökonsekvensbedömning samt att göra en uppskattning av eventuella massor som kommer att dumpas på land.

Fas 1 sedimentprover togs beroende på sedimentets kvalitet med antingen en Van Vee-provtagare eller en Gemax-rörprovtagare.

Fas 2-proverna togs med en Piston corer-provtagare, vilket gör det möjligt att ta djupa prover i lager upp till ett djup av 150 cm.

3.1 Sensoriska upptäckter

Sedimentproverna från fas 1 analyserades sensoriskt angående lukt och färg vid provtagningstillfället (tabell 1). Utifrån lukten är det möjligt att bedöma syreförhållandena på botten med hjälp av vätesulfid som förekommer under syrefria förhållanden. Syrefria förhållanden indikeras också ofta av den svarta färgen på bottenmaterialet.

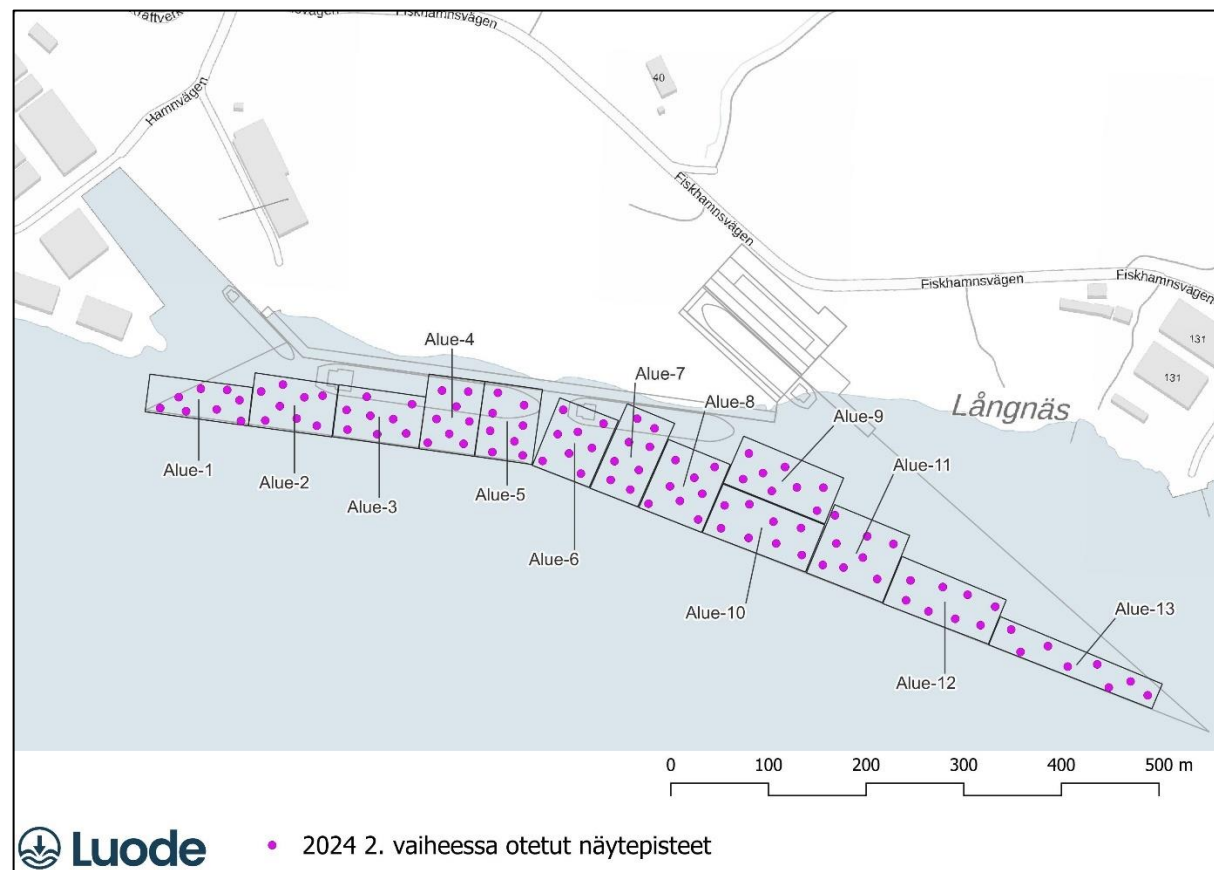
Proverna från fas 2 kombinerades i lager i samma behållare från varje delområde (Tabell 2: delområden). Inga sensoriska analyser utfördes på proverna i fas 2, eftersom proverna samlades in som samlingsprover från varje område 1-13 direkt i provbehållarna.

Tabell 1. Provtagningsplatser och vattendjup för provtagningsstationer för bottenlevande djur och sediment i maj 2024. TH = mörkgrå, H = grå, M = svart, R = brun, lukt 0 = ingen lukt, 1 = mild, 2 = distinkt lukt och 3 = stark lukt

Enhetsbeteckning	Lat WGS-84 [°]	Lon WGS-84 [°]	Djup [m]	0-10cm / ytprov	10-30cm	30-60cm	Färg	Lukt	Status som bentiska djur
BLSED-1	60,01442	23,92928	10	Pinta Van Veen			H	0	
BLSED-2	60,01447	23,93048	6	Pinta Van Veen			H	0	
BLSED-3	60,01421	23,92988	11	Pinta Van Veen			H	0	3 prover
BLSED-4	60,01423	23,93123	7	Pinta Van Veen			H	0	
BLSED-5	60,01415	23,93284	7	Pinta Van Veen			H	0	3 prover
BLSED-6	60,01407	23,93458	6	0-10cm	10-26cm		R	0	
BLSED-7	60,01391	23,93800	5	0-10 cm	10-30 cm		R	0	
BLSED-8	60,01378	23,94042	6	0-10 cm	10-30 cm	30-40 cm	R, H	1	3 prover
BLSED-9	60,01324	23,94177	10	0-10 cm	10-30 cm		R, H	1	
BLSED-10	60,01332	23,94344	8	0-10 cm	10-30 cm	30-40 cm	R, H	2	
BLSED-11	60,01268	23,94317	11	0-10 cm	10-30 cm	30-44 cm	R, H	1	
BLSED-12	60,01212	23,94468	13	0-10 cm	10-30 cm	30-54 cm	R, H	1	3 prover
BLSED-13	60,01493	23,92322	3	Pinta Van Veen			H	0	
BLSED-14	60,01437	23,92440	7	Pinta Van Veen			H	0	
BLSED-15	60,01793	23,90088	7	0-10 cm	10-30 cm	30-52 cm	H, M	1	
BLSED-16	60,01832	23,90208	7	0-10 cm	10-30 cm	30-56 cm	M	0	3 prover
BLSED-17	59,79108	23,96532	58	0-10 cm	10-30 cm	30-60 cm	H	1	3 prover
BLSED-18	59,78682	23,96372	58	0-10 cm	10-30 cm	30-49 cm	H	1	
BLSED-19	59,78428	23,95865	58	0-10 cm	10-30 cm	30-50 cm	H	3	
BLSED-20	59,78628	23,95842	58	0-10 cm	10-30 cm	30-54 cm	H	2	
BLSED-21	59,78825	23,96758	58	0-10 cm	10-30 cm	30-50 cm	H	2	

Tabell 2. Områden i fas 2-indelningarna från augusti 2024.

Områdes- kod	Yta [m2]
OMRÅDE-1	4165
OMRÅDE-2	4663
OMRÅDE-3	4787
OMRÅDE-4	4439
OMRÅDE-5	4607
OMRÅDE-6	4723
OMRÅDE-7	4928
OMRÅDE-8	5200
OMRÅDE-9	5745
OMRÅDE-10	5972
OMRÅDE-11	6233
OMRÅDE-12	5840
OMRÅDE-13	5274



3.2 Analyser och provmängder

Totalt skickades 46 sedimentprov till laboratoriet i fas 1 och 56 i fas 2. Proverna förvarades i provbehållare, märktes och förvarades kallt i väntan på transport till laboratoriet. Proverna levererades till Measurlabs laboratorium, där proverna analyserades med avseende på följande parametrar:

- Metaller (arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, krom, bly, nickel och zink)
- Tennorganiska föreningar (som tributyltenn och trifenyltenn)
- Dioxin och furan
- PCB
- PAH
- Lerhalt och kornstorleksfördelning bestämd genom aerometri/siktning
- Torrsubstanshalt, glödningsförlust och näringsämnen
- Petroleumkolväten C10–C40
- TOC

Siffrorna i slutet av kapitel 3 visar normaliserade resultat för ämnen vars halter överskred gränsvärdena för förorenade sediment för ämnen som listas i Instruktioner för muddring och deponering av sediment (YM, 2015). De normaliserade halterna från provtagningen år 2024 presenteras i tabellbilagor i slutet av rapporten. Resultatet för 2021 finns i en separat rapport (ST1, 2021). Med normalisering avses omvandling av analysresultaten till halterna av standardlera och organiskt material, varvid halterna av främmande ämnen kan jämföras med de givna gränsvärdena. Skadliga ämnen binds till lera och organiskt material, och då säkerställer normaliseringen av ämnena att proverna är jämförbara. Normalisering är ett rutinförfarande för analys av muddrings- och dumpningsmassor. Resultaten av sedimentproverna klassificerades i fem kategorier enligt riktlinjerna för sedimentmuddring och bortskaffande (YM, 2015) (Bild 5).

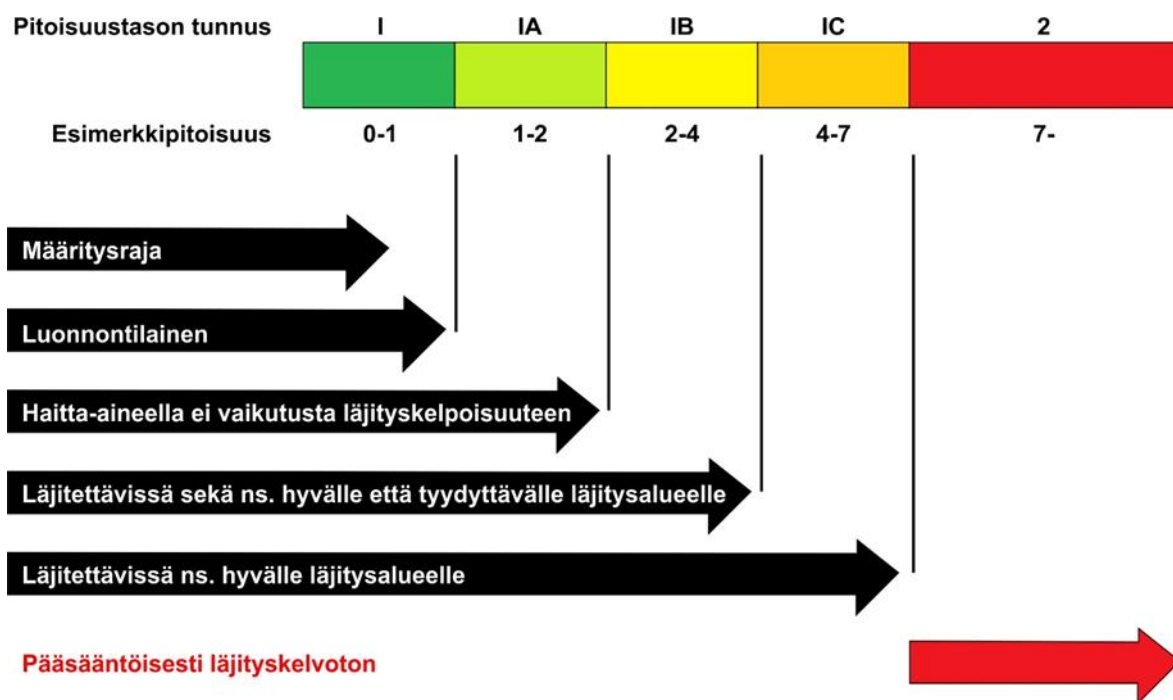


Bild 5. Betydelsen av indikativa koncentrationnivåer för sedimentföroreningar vid bedömning av lämpligheten för marin deponering. Muddrings- och destruktionsanvisning (Miljöministeriet 2015)

3.3 Resultatkartor från provtagningen i fas 1

Bilderna visar halterna av skadliga ämnen på varje plats baserat på normaliserade halter enligt klassificeringen av sedimentkvalitet. Om flera föroreningshalter är förhöjda i samma prov, presenteras resultaten enligt den högsta koncentrationen. Genomförbarhetskartan som visas på bilderna kombinerar kvalitetsklassificeringen för alla föroreningar och markerar det högsta värdet på kartan. Med brukbarhet för bortskaffande avses klassificeringar enligt Miljöministeriets muddrings- och destruktionsanvisningar. Klassificeringen tar inte hänsyn till effekten av skrymdensitet på lämpligheten för bortskaffande. Enligt muddrings- och deponeringsanvisningarna minskar en skrymdensitet på mindre än 1 300 kg/m³ lämpligheten med en klass, eftersom ett material klassificeras som erosionskänsligt om dess densitet underskrider gränsvärdet för den tidigare nämnda provtagningstabellen i steg 2, bilaga 7, visar skrymdensiteter. På vissa ställen var den genomsnittliga densiteten av sediment under den gränsen.

Bilderna 4-22 visar föroreningshalterna på varje plats enligt sedimentkvalitetsklassificeringen baserad på normaliserade koncentrationer. På platser där prover har tagits på flera djup visas resultatet enligt den högsta koncentrationen. Genomförbarhetskartorna för slutförvaring som presenteras i början av rapporten kombinerar kvalitetsklassificeringen av alla föroreningar och anger det högsta värdeavläsningen på kartan. Tilläggen 6 och 7 visar individuella normaliserade

avläsningar av vilka koncentrationer av föreningar som har orsakat en förändring i godtagbarheten för bortskaffande.

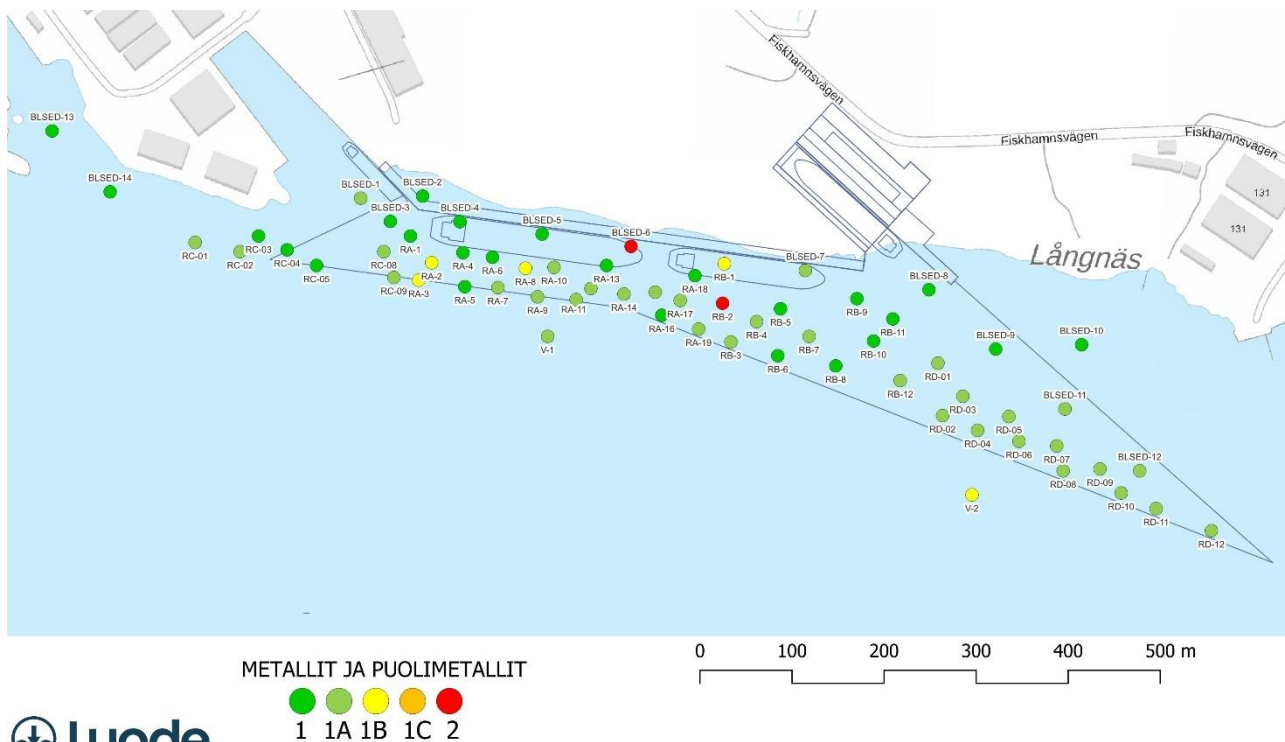


Bild 6. Deponering av sediment för metall- och halvmetallinnehåll. Fas 1 provtagning genomfördes under 2021 & 2024 (BLSED-stationer från 2024).

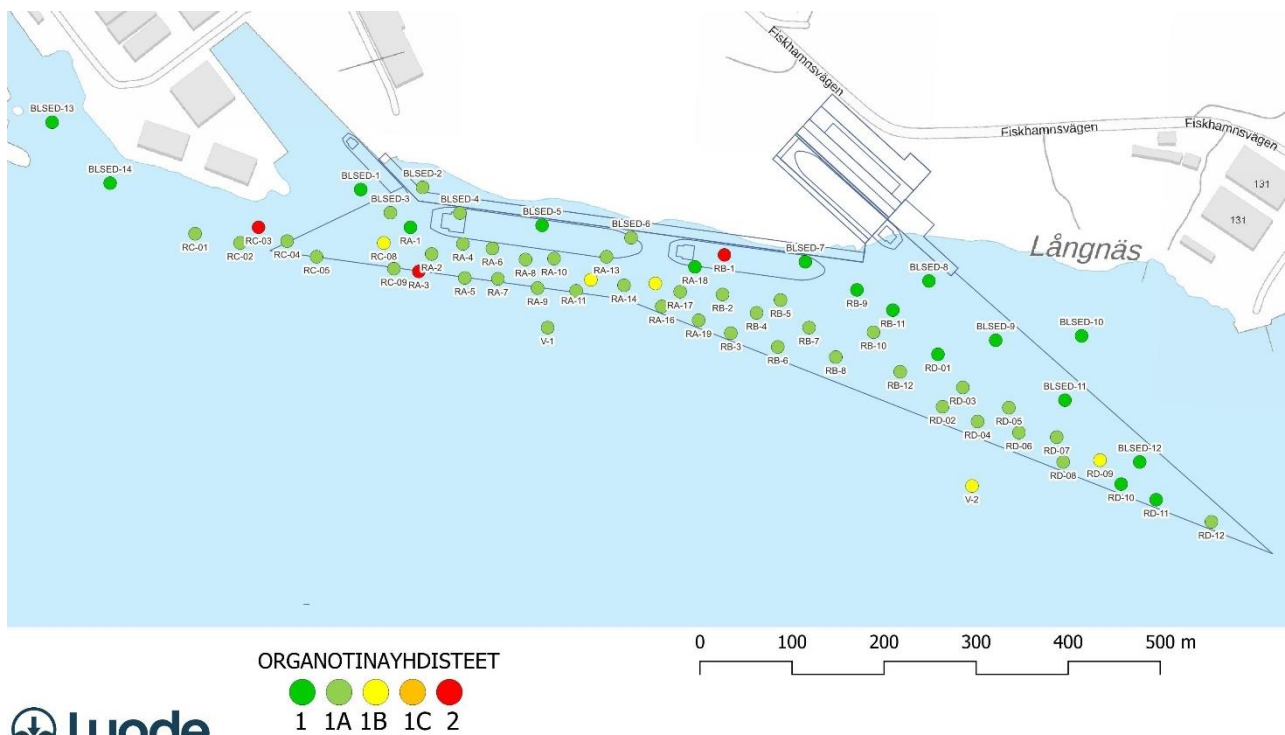


Bild 7. Sedimentdisponibilitet för tennorganiska koncentrationer. Fas 1 provtagning genomfördes under 2021 & 2024 (BLSED-stationer från 2024).

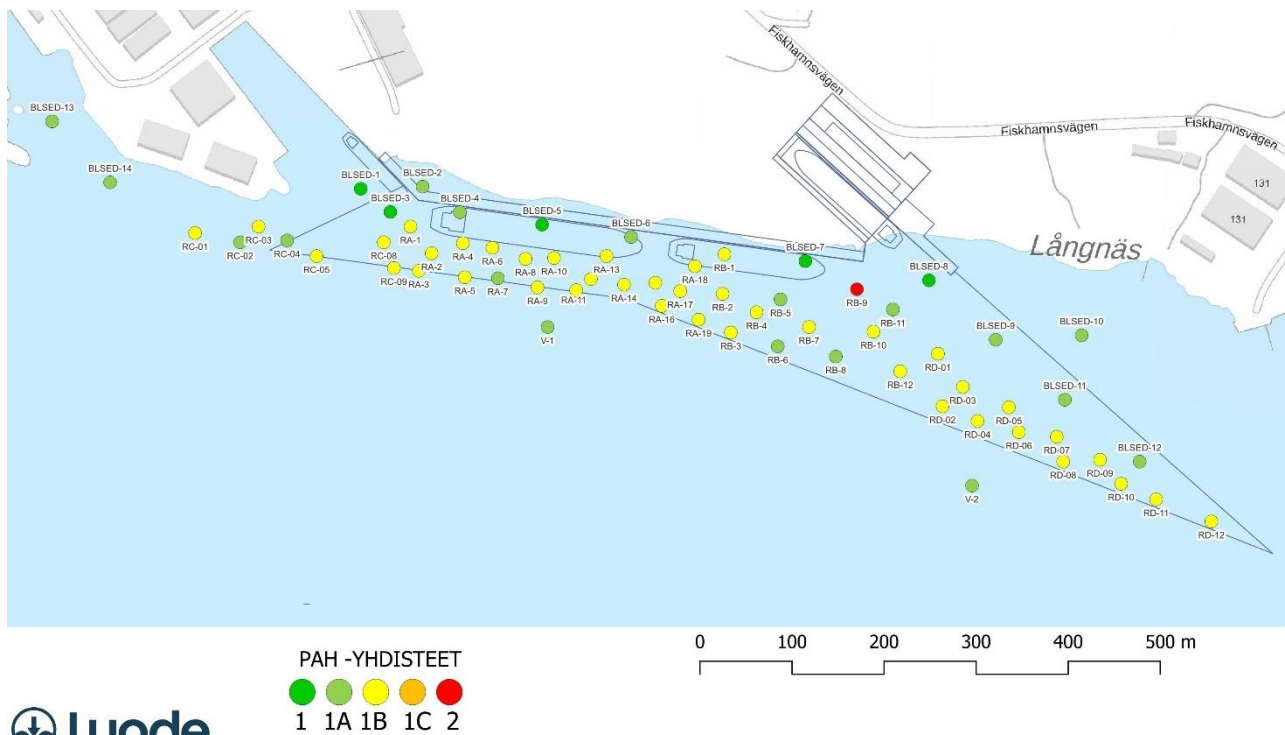


Bild 8. Sedimentdisponibel för PAH. Fas 1 provtagning genomfördes under 2021 & 2024 (BLSED-stationer från 2024).

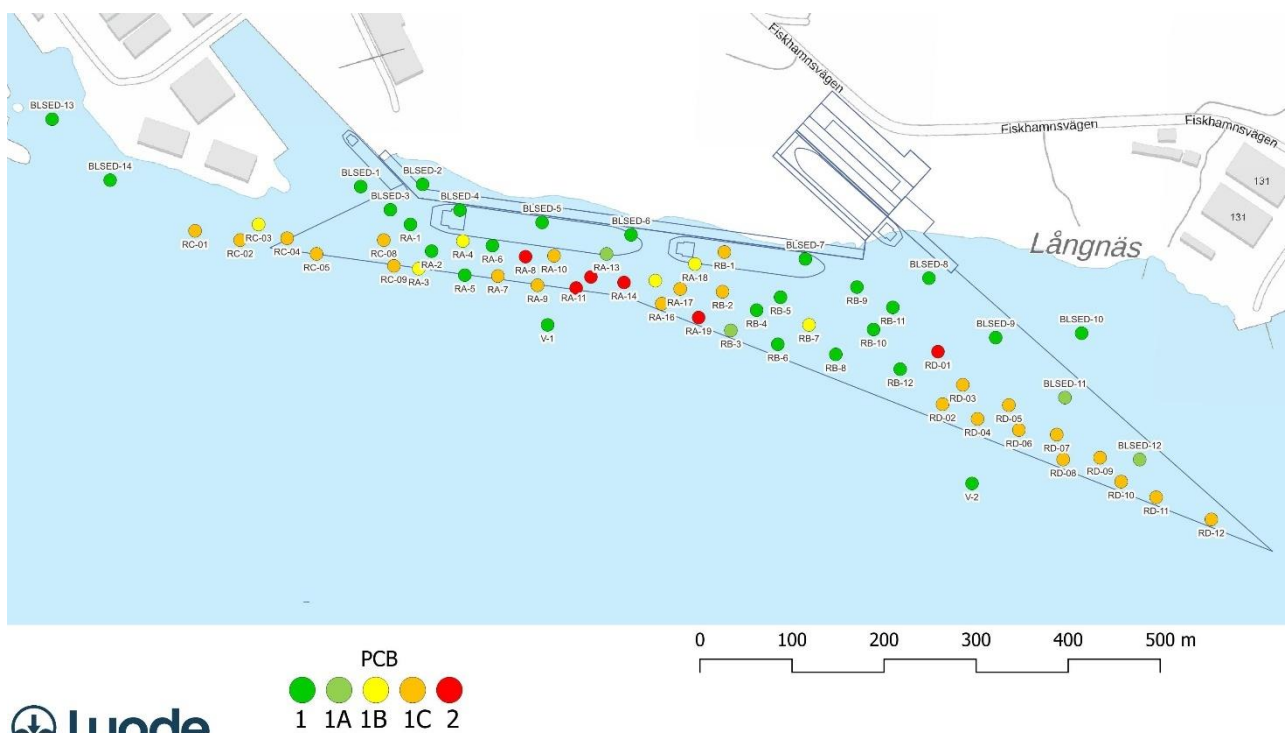


Bild 9. Disponibilitet av PCB i sediment. Provtagningen under fas 1 genomfördes under 2021 & 2024 (BLSED-stationer från 2024).

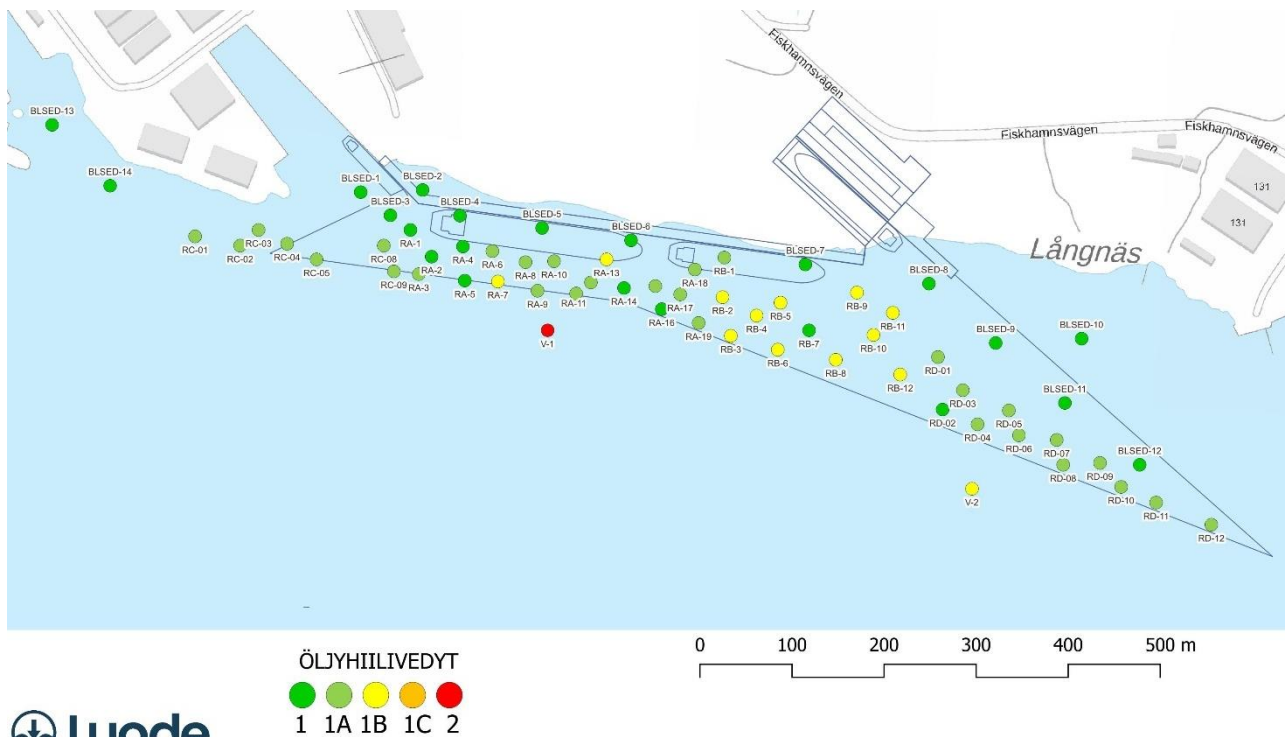


Bild 10. Disponibilitet av sediment för petroleumkolväten. Provtagningen under fas 1 genomfördes under 2021 och 2024 (BLSED-stationer från 2024).

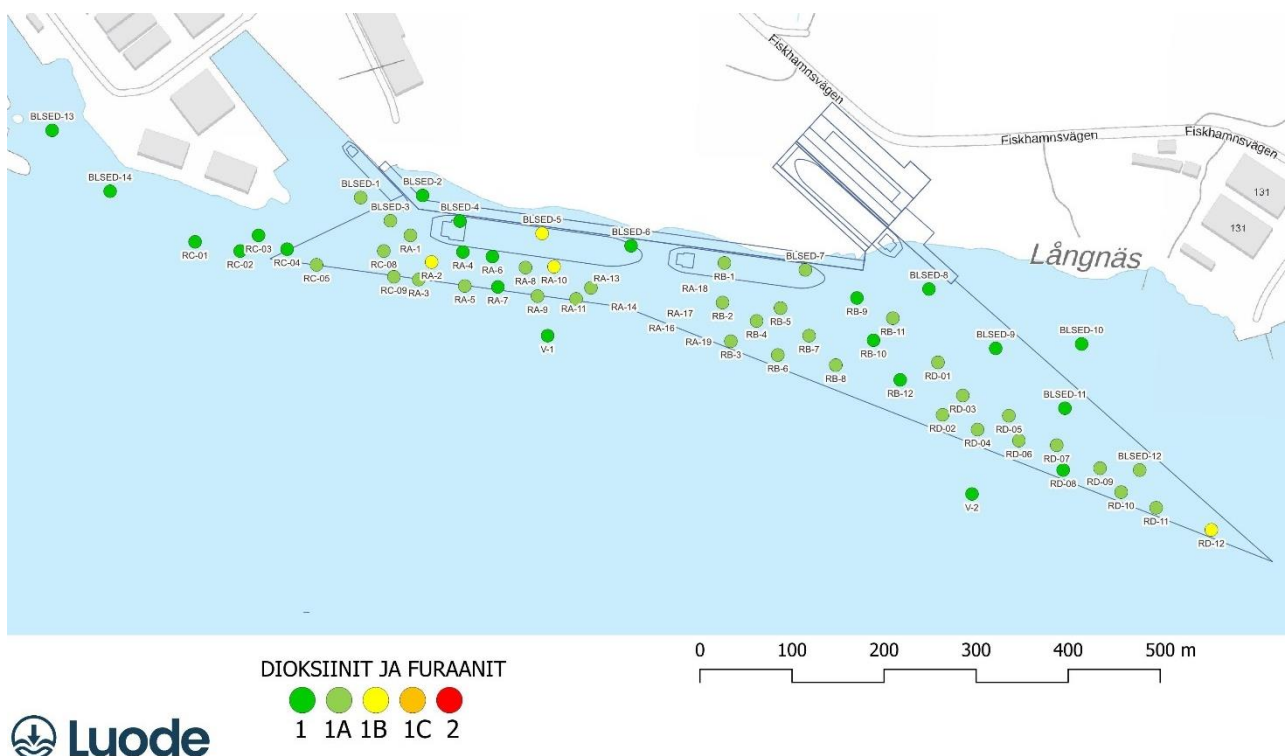


Bild 11. Disponibilitet av sediment för dioxiner och furan. Provtagningen under fas 1 genomfördes under 2021 och 2024 (BLSED-stationer från 2024).

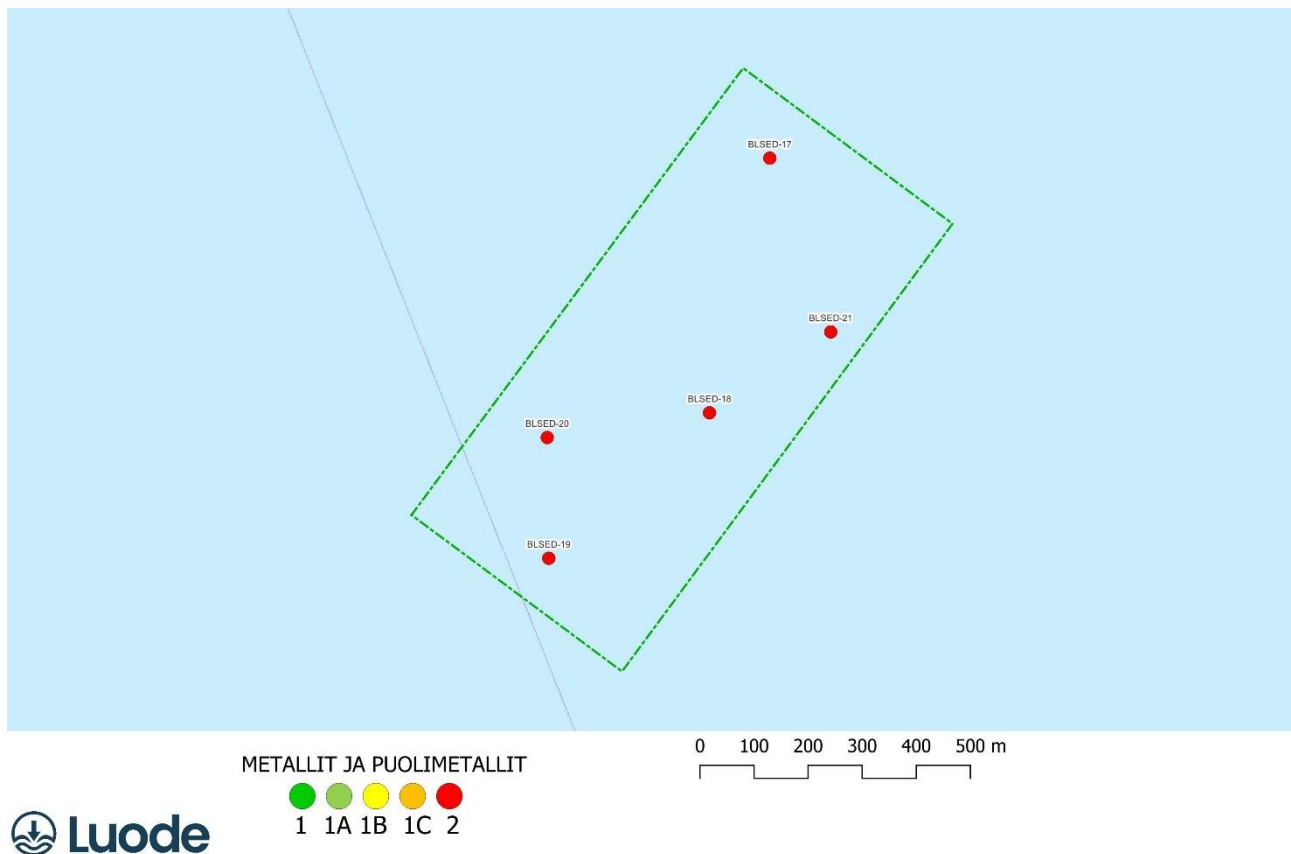


Bild 12. Sedimentens lämplighet för metall- och halvmetallhalter i det marina deponeringsområdet.

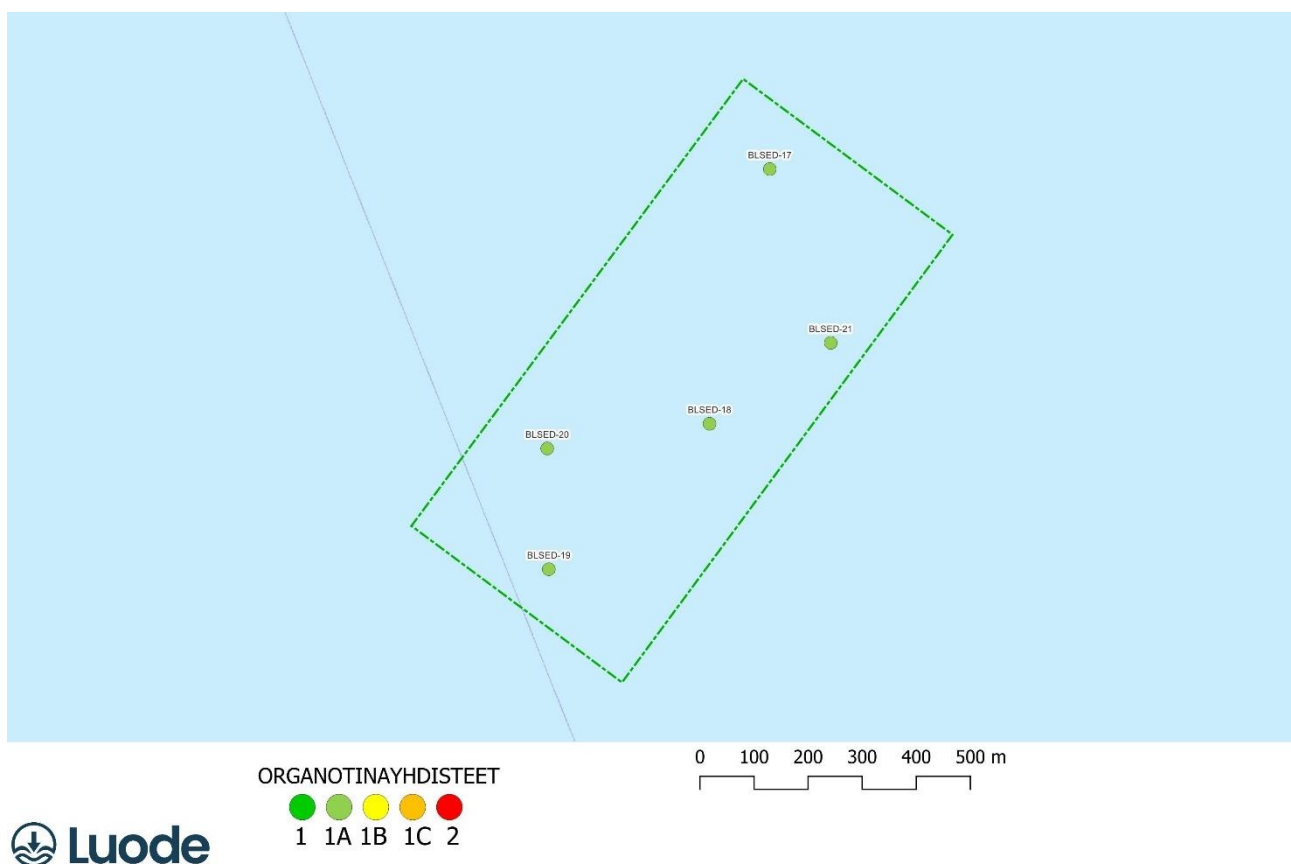


Bild 13. Disponibilitet av sediment med avseende på tennorganiska koncentrationer i det marina deponeringsområdet.

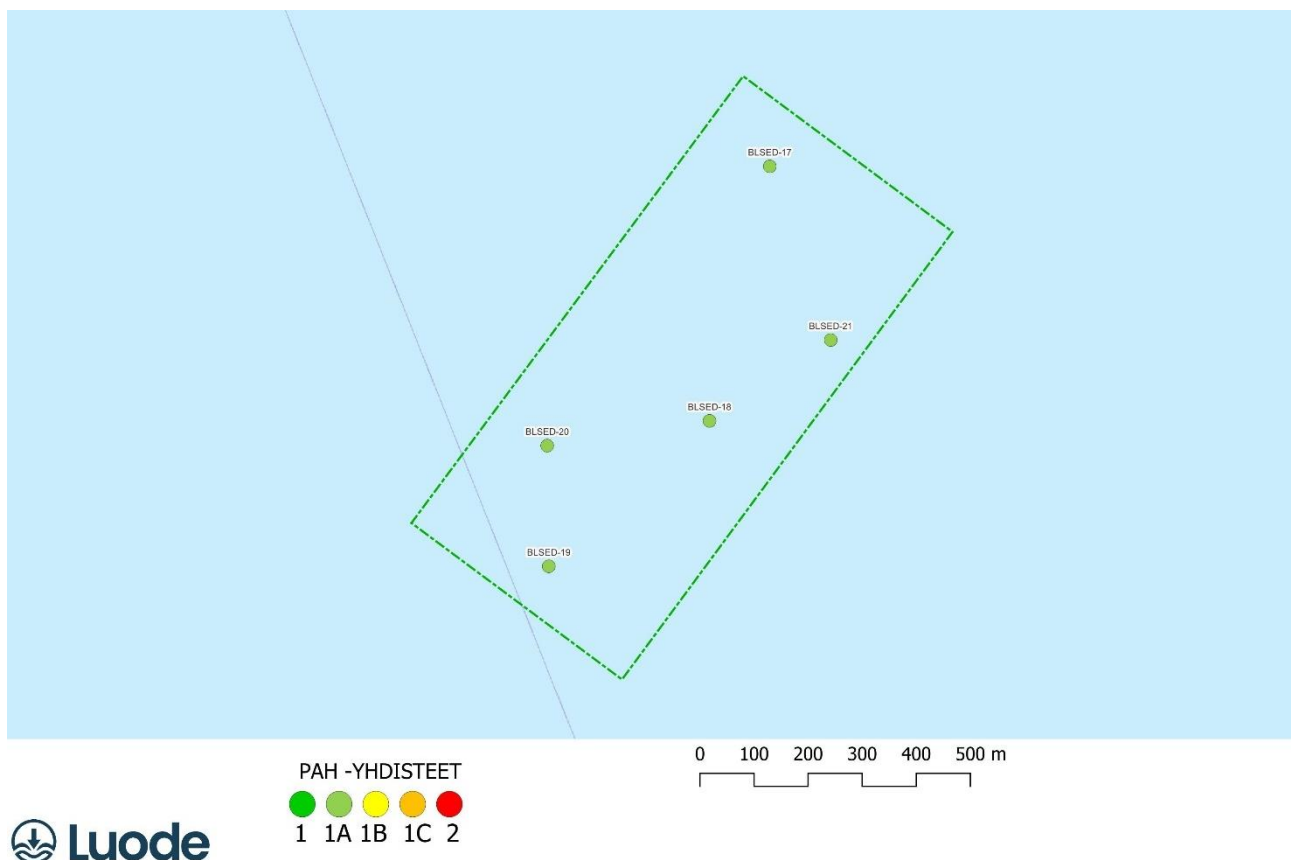


Bild 14 Sedimentdisponibilitet för polycykliska aromatiska kolväten i det marina deponeringsområdet.

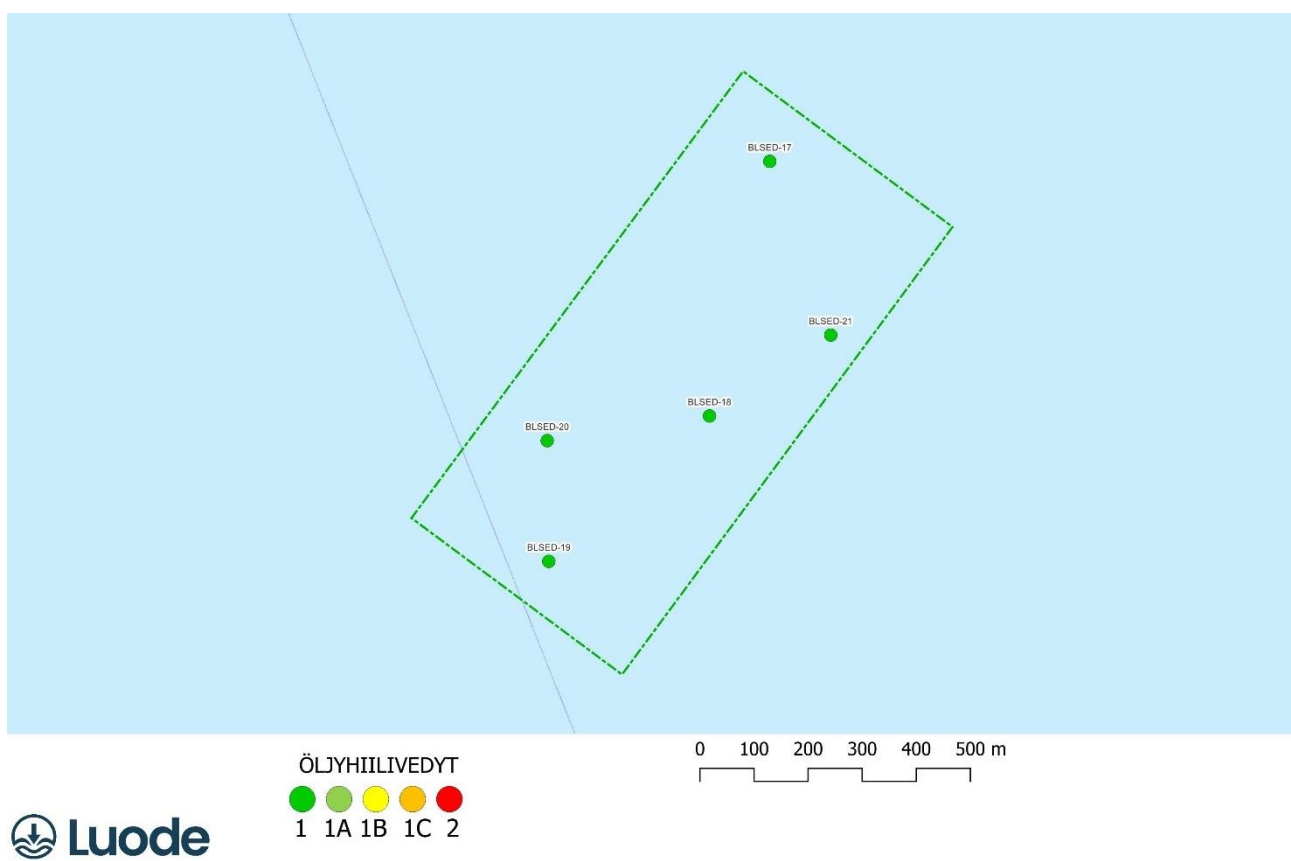


Bild 15. Disponibilitet av sediment för PCB i det marina deponeringsområdet.

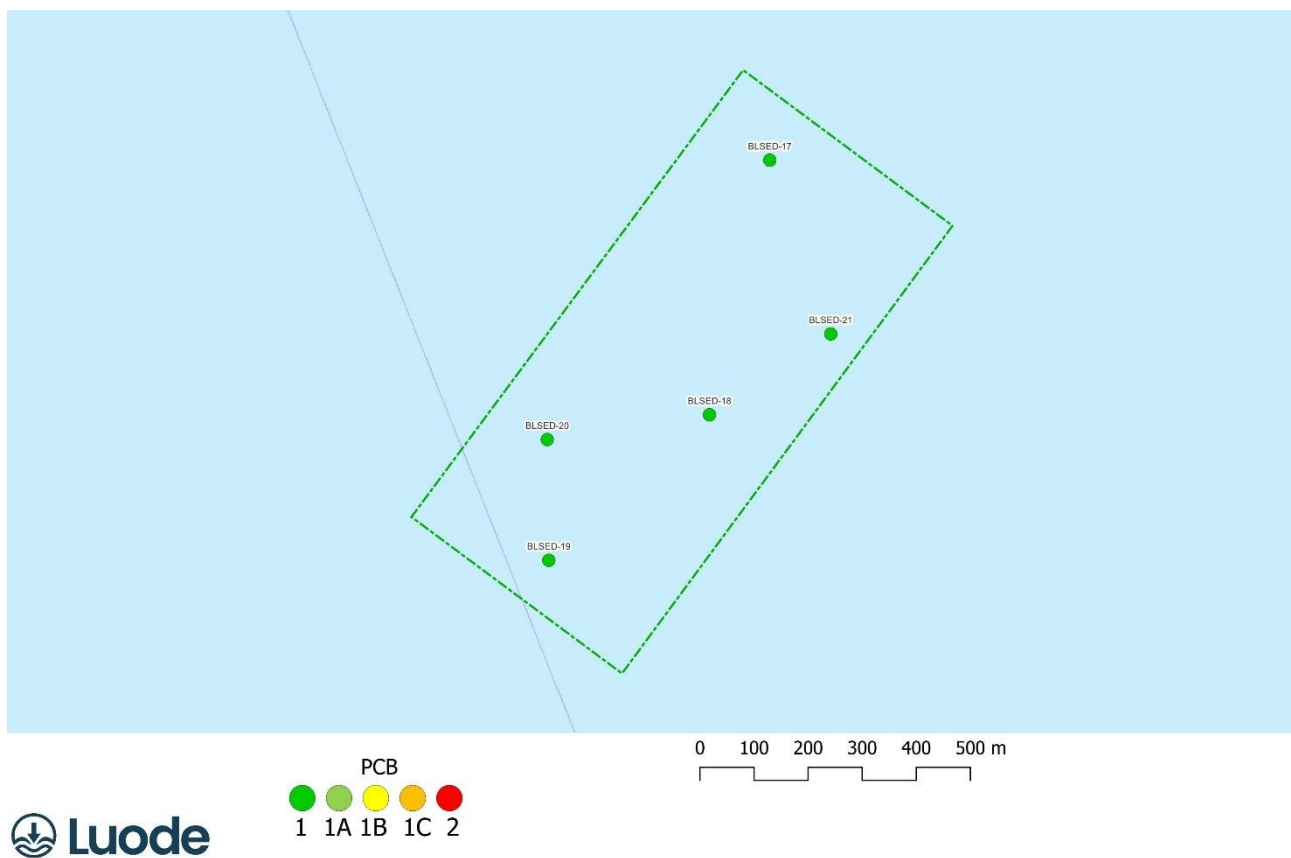


Bild 16. Kapacitet för deponering av sediment för petroleumkolväten i det marina deponeringsområdet.

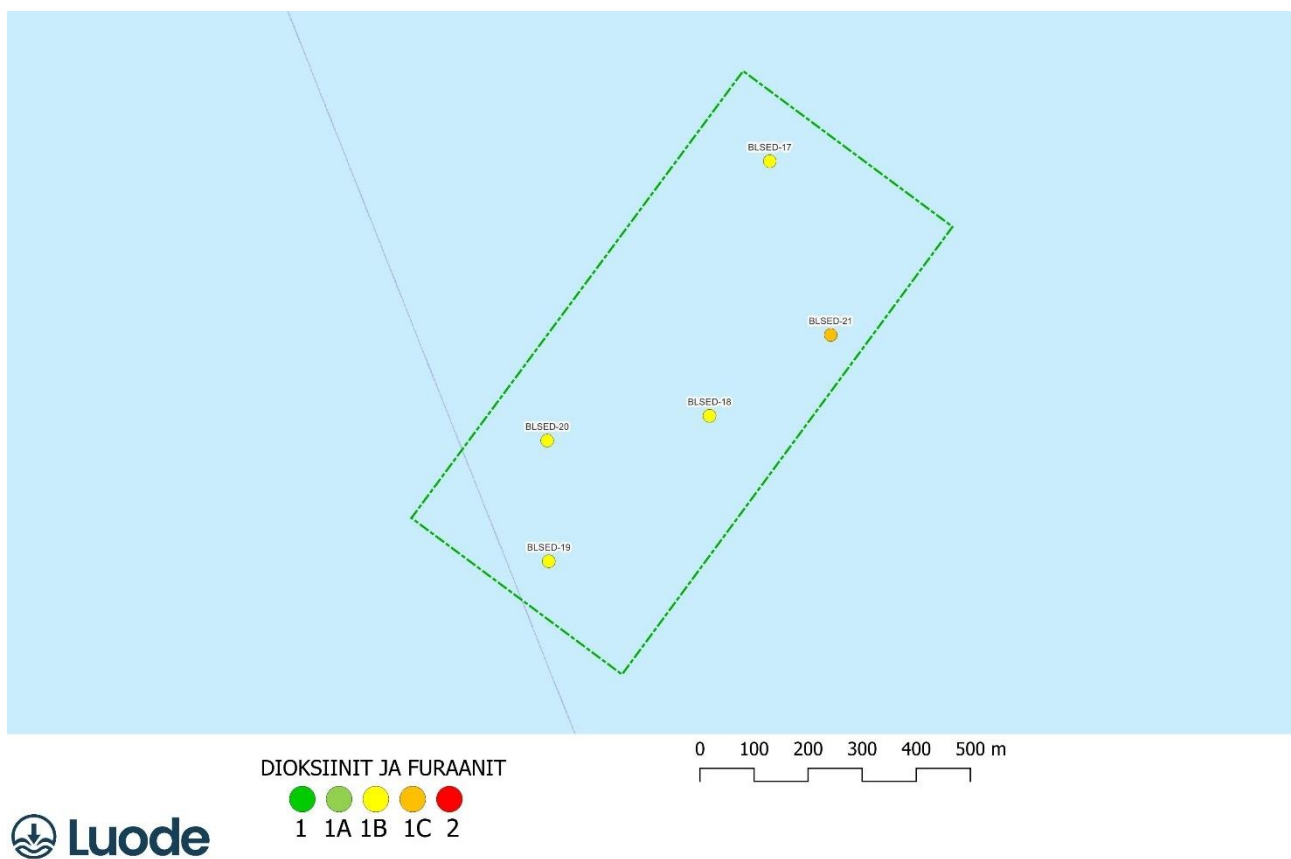


Bild 17. Disponibilitet av dioxiner- och furansediment i det marina deponeringsområdet.

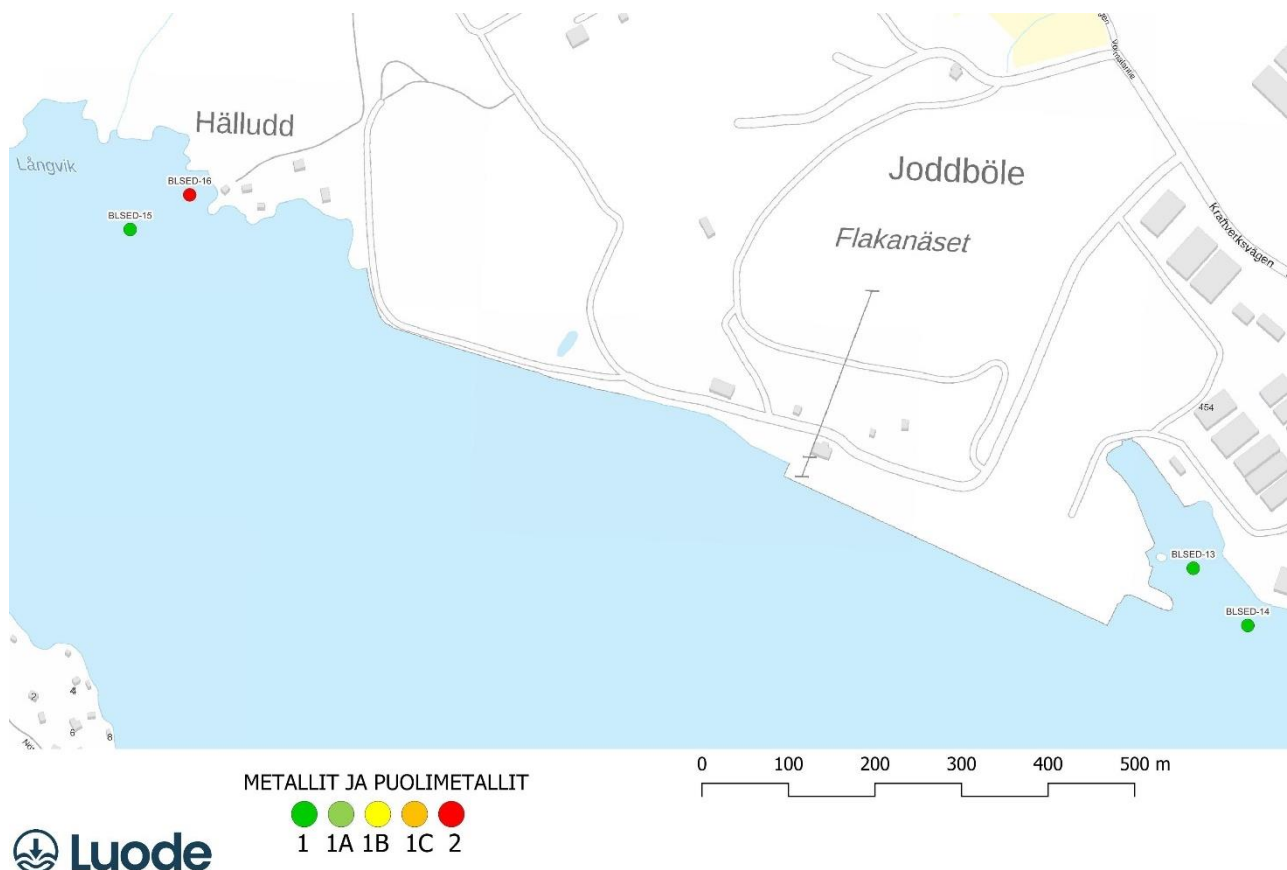


Bild 18. Disponibilitet av sediment för metall- och halvmetallkoncentrationer vid intags- och utsläppspunkterna för kylvatten.

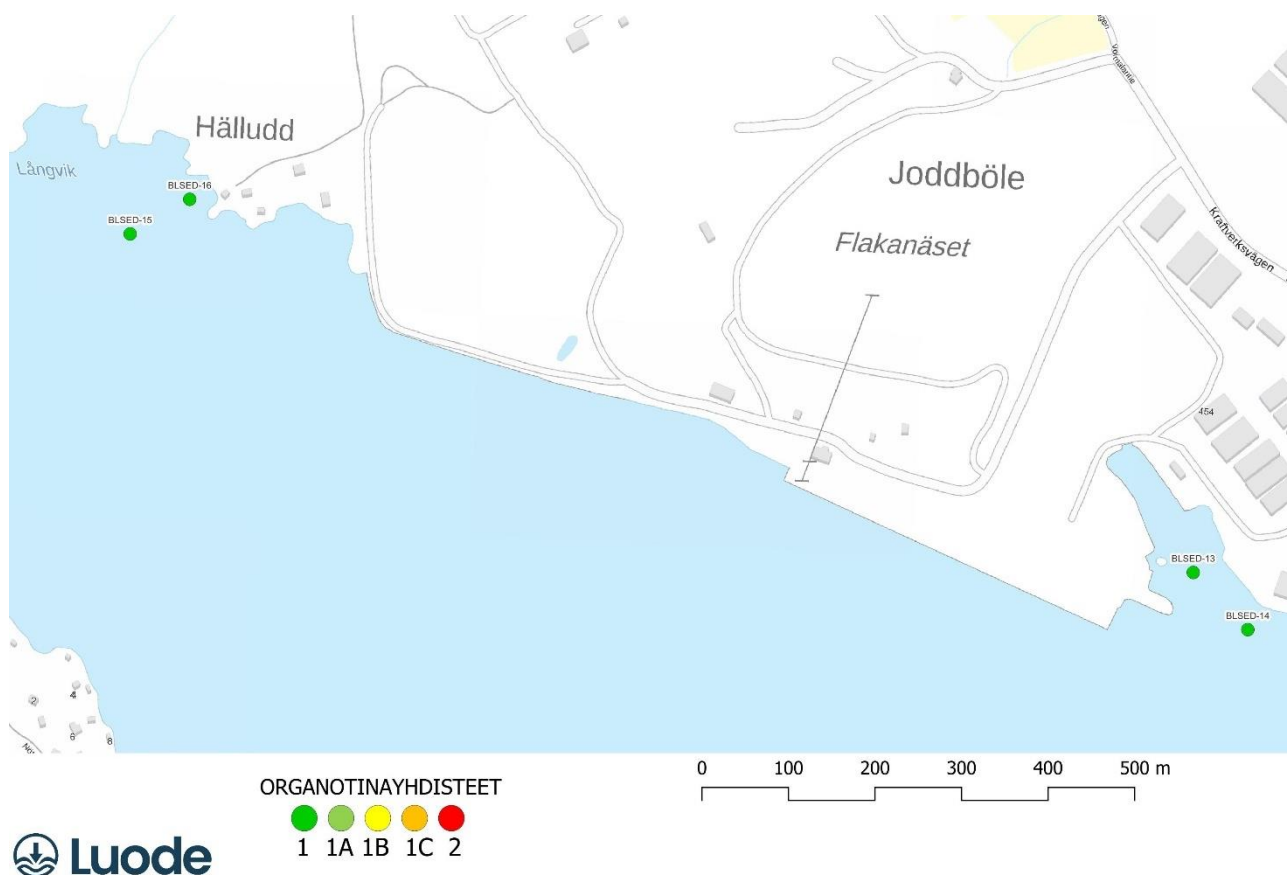


Bild 19 Disponibilitet av sediment för tennorganiska koncentrationer vid intags- och utsläppspunkterna för kylvatten.



Bild 20. Disponibilitet för sediment för PAH-föreningar vid intags- och utsläppspunkterna för kylvatten.



Bild 21. Disponibilitet för sediment för PCB-föreningar vid intags- och utsläppspunkterna för kylvatten.



Bild 22. Disponibilitet av sediment för petroleumkolväten vid intags- och utsläppspunkter för kylvatten.



Bild 23. Disponibilitet av sediment för dioxiner- och furansediment vid intags- och utsläppspunkterna för kylvatten.

3.4 Granskning av resultat från fas 1 baserat på 2024 års provtagning

Baserat på resultaten av metall- och halvmetallanalyser från 2024 års fas 1-provtagning konstaterades förhöjda nickelkoncentrationer vid BLSED-6-stationen i hamnområdet. Även vid alla fem stationer i det marina deponeringsområdet, BLSED-16... BLSEd-21 var nickelkoncentrationerna på nivå 2 och kopparkoncentrationerna på nivå 1B. Likaledes var koppar- och nickelkoncentrationerna vid station BLSED-16 förhöjda i prover tagna från kylvattenintag och utloppsområde.

Inga koncentrationer över nivå 1A observerades i tennorganiska föreningar, PAH, PCB eller petroleumkolväten vid någon av 2024 års BLSED-stationer i fas 1-provtagningen.

Förhöjda halter av dioxiner och furaner förekom i hamnområdet vid station BLSED-5. Även vid alla fem stationer i det marina dumpningsområdet, BLSED-16... Koncentrationerna av BLSEd-21 var på nivå 1B eller 1C. I området för intag och utsläpp av kylvatten låg dioxinhalterna på nivå 1 eller 1A.

Eftersom det på basis av provtagningen 2021 och delvis för år 2024 var sannolikt att det skulle påträffas förorenade massor i hamnområdet, utarbetades i samarbete med NTM-centralen en provtagningsplan för fas 2 som genomfördes i augusti 2024. Resultaten av den här provtagningen presenteras i följande kapitel. Provtagningen genomfördes i augusti 2024 i totalt 13 områden, varav åtta prover togs från alla enligt bilden i kapitel 1. Områden där inga förorenade massor påvisades i fas 1-resultaten uteslöts från provtagningen.

3.5 Resultatkartor från provtagningen i fas 2

Bilderna 22-27 visar föroreningshalterna i varje område enligt sedimentkvalitetsklassificeringen per region baserat på normaliserade koncentrationer. Kartbilderna visar det högsta värdet för hela området som bakgrundsfärg för området, och i enskilda stapeldiagram den högsta observerade koncentrationen av skadliga ämnen i varje 30 cm lager. En grå stapel på bilderna betyder att inget prov har erhållits för det lagret på grund av basens hårdhet.

I bilaga 7 i slutet av rapporten visas de normaliserade halterna per ämne.

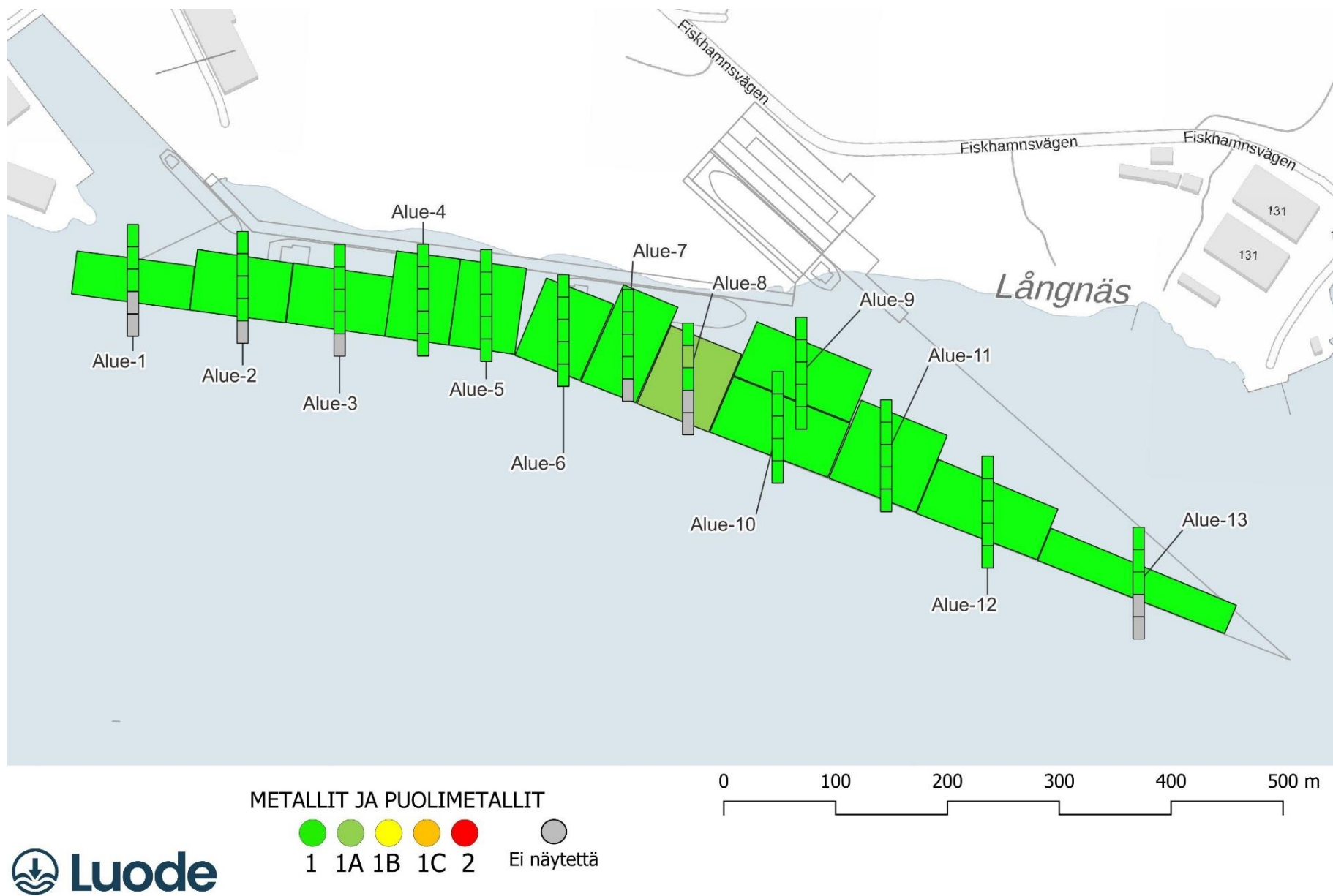


Bild 24. Godtagbarhet av sediment för metall- och halvmetallhalter i hamnområdet baserat på fas 2-resultaten.

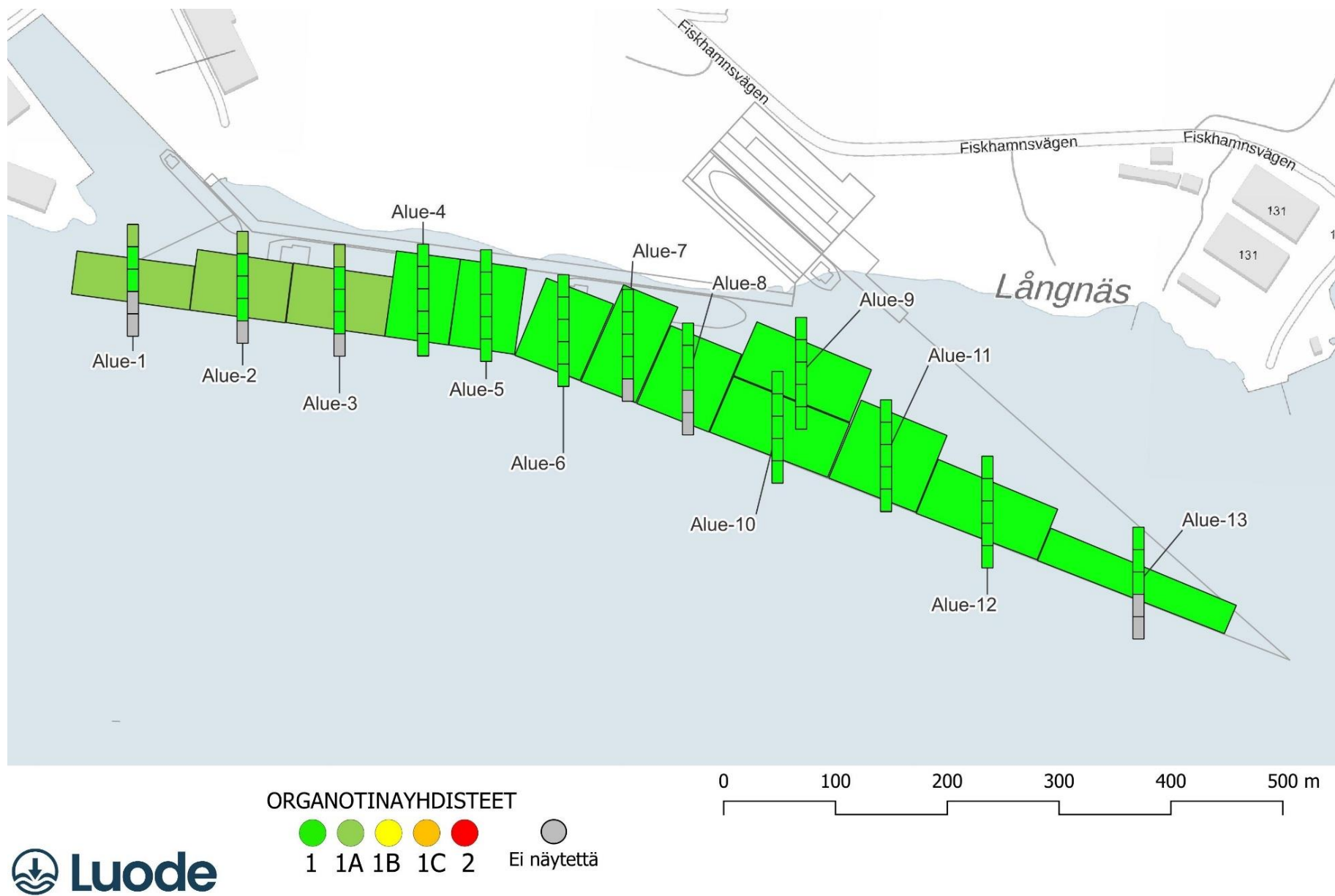


Bild 25. Disponibilitet av sediment i fråga om tennorganiska föreningar i hamnområdet baserat på fas 2-resultaten.

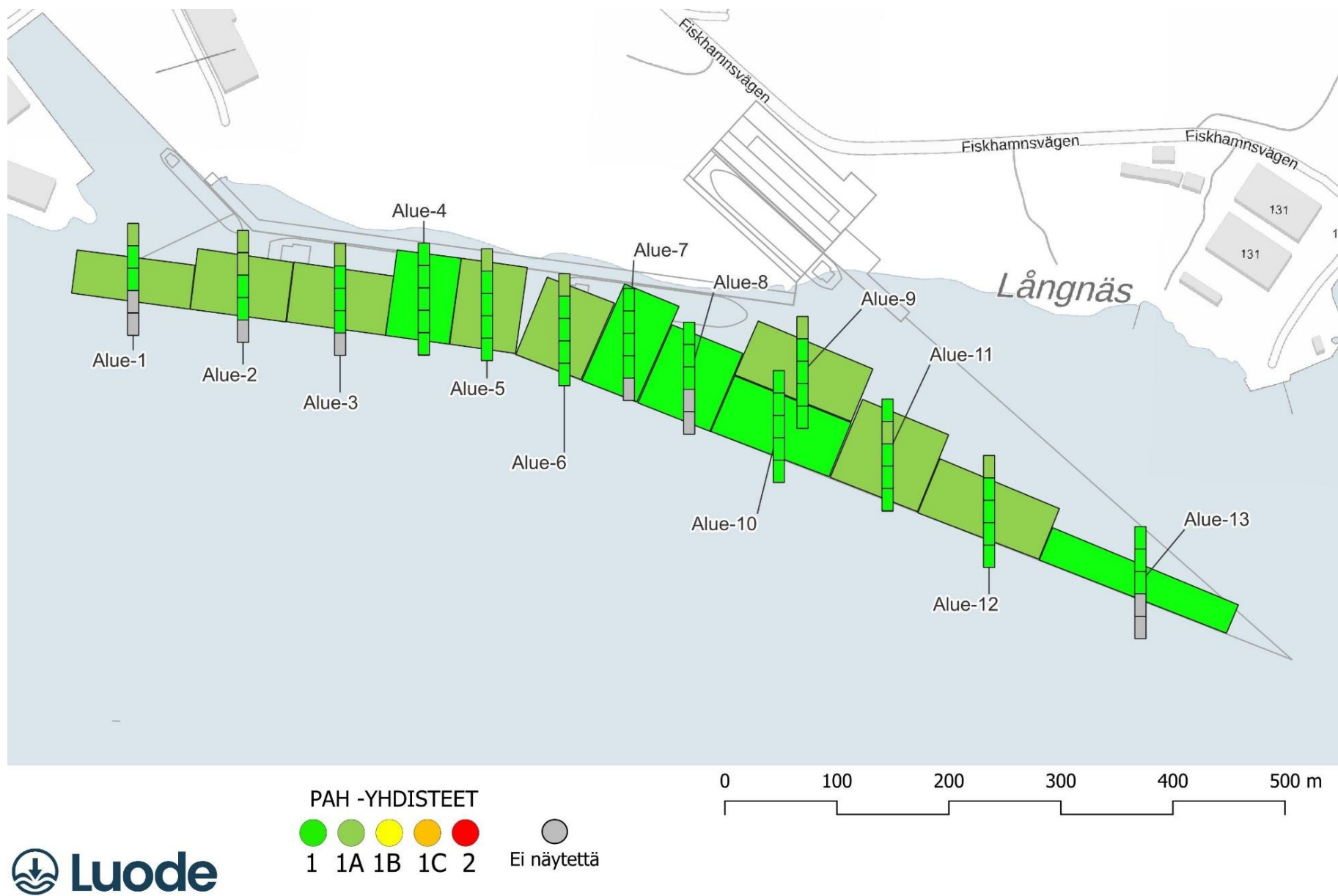


Bild 26. Disponibilitet av sediment för PAH:er i hamnområdet baserat på fas 2-resultaten.

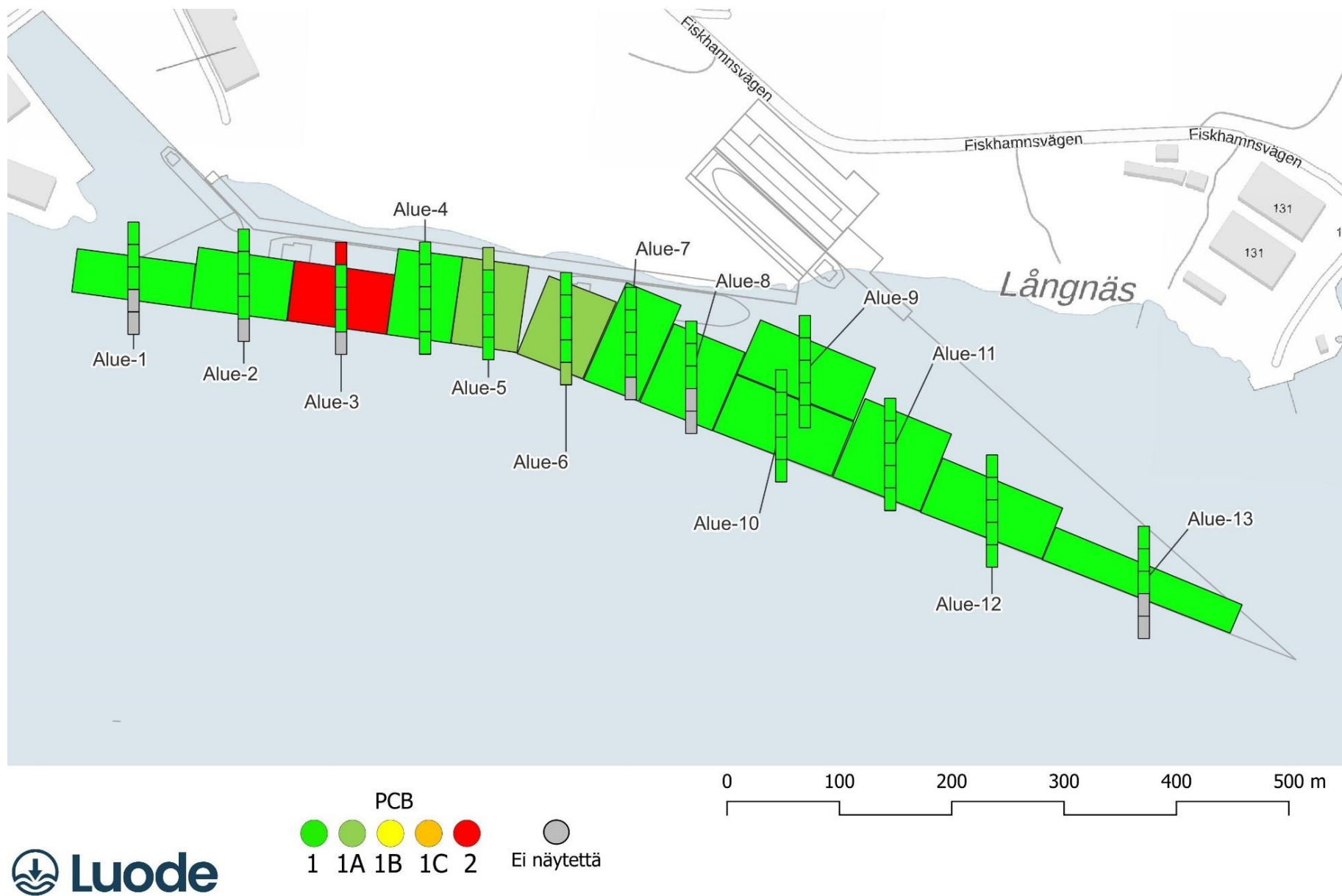


Bild 27. Disponibilitet av sediment i PCB i hamnområdet på grundval av resultaten från fas 2.



Bild 28. Disponibilitet av sediment för petroleumkolväten i hamnområdet baserat på fas 2-resultaten.

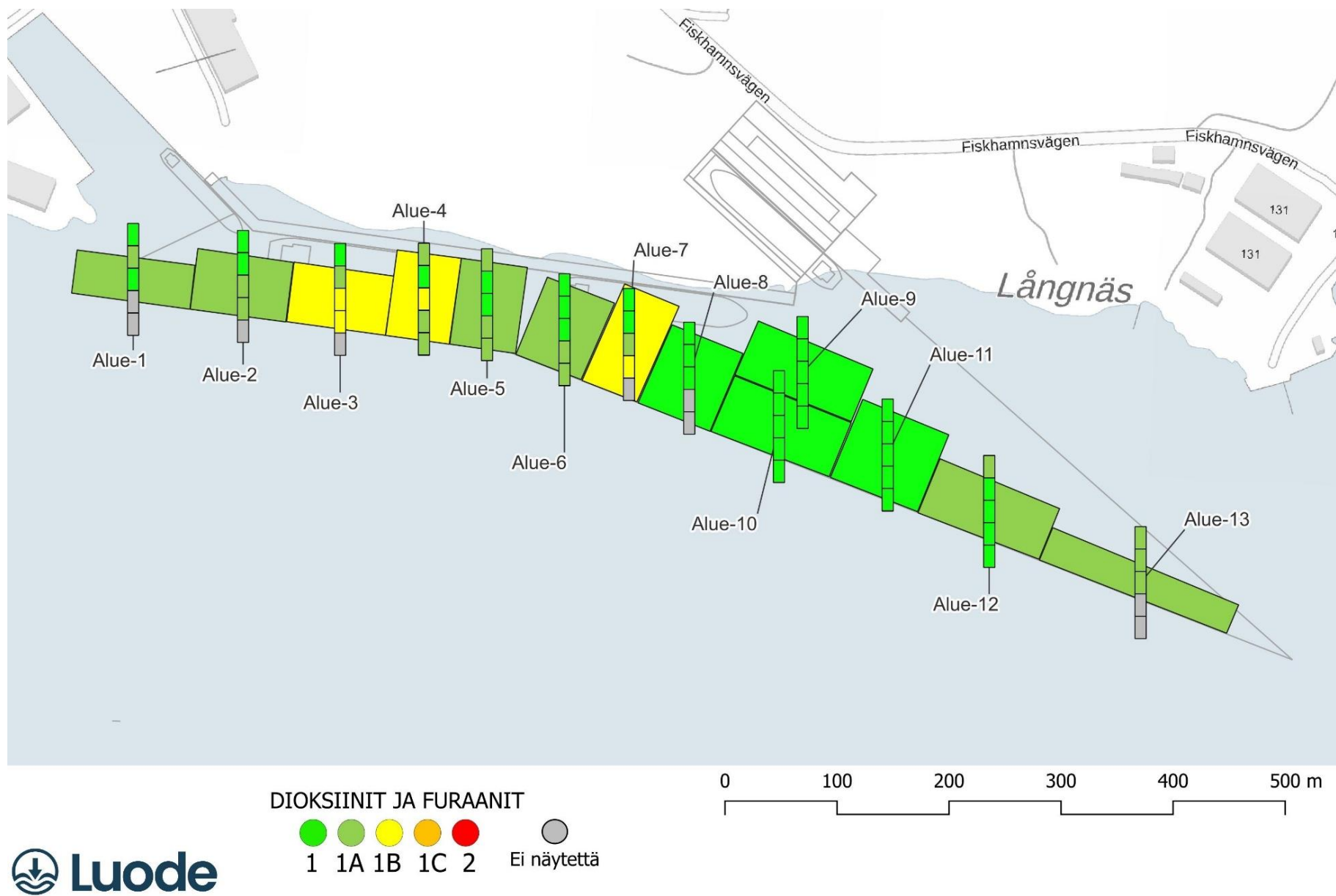


Bild 29. Disponibilitet av sediment av dioxin- och furanhalter i hamnområdet på grundval av resultaten från fas 2.

3.6 Granskning av resultat från fas 2

På basis av resultaten konstaterades att halter av PCB som överskred gränsvärdet 2 påträffades i ytskiktet i delområde 3. Förhöjda koncentrationer hittades endast i det översta 0–30 cm tjocka lagret, för vilket massorna kan avlägsnas och placeras på land. Dioxin- och furankoncentrationerna i skikten 60–90 cm och 90–120 cm i samma intervall låg på nivå 1B. Massan på nivå 1B påträffades också i områdena 4 och 7, där dioxin- och furanhalterna nådde 1B. I andra områden låg halterna av främmande ämnen på nivå 1 eller 1A. Klassificeringen tar inte hänsyn till skrymdensiteten. Den genomsnittliga skrymdensiteten i Område-3 var 1450 kg/m³ och i Område-4 var den genomsnittliga skrymdensiteten 1372 kg/m³, vilket indikerar att sediment inte är känsliga för erosion. Skrymdensiteten i Område-7 låg precis vid den övre gränsen för den erosionskänsliga sedimentkategorin på 1298 kg/m³, med ett gränsvärde på 1300 kg/m³.

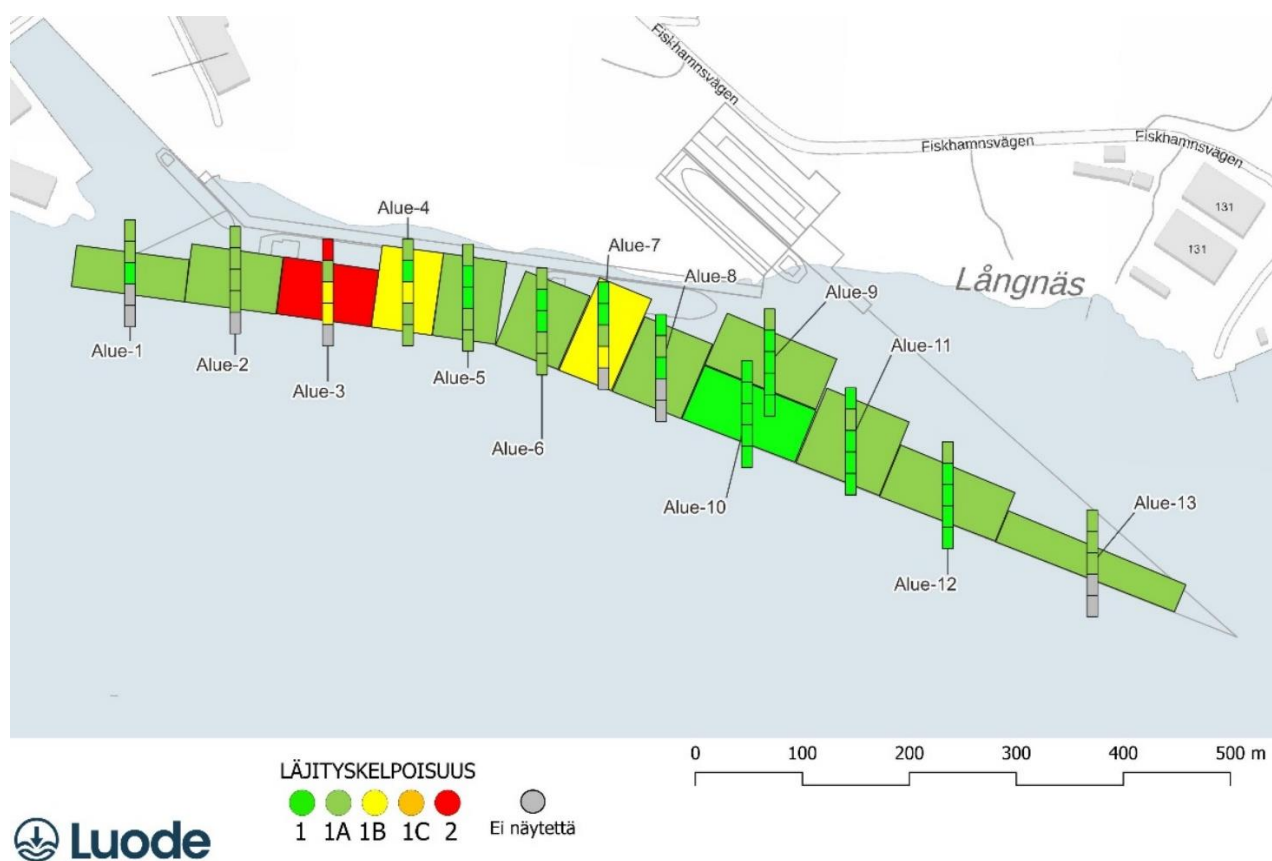


Bild 30. Klassificering av deponeringskapacitet enligt område utan hänsyn till sedimentets skrymdensitet.

4 Bottenfauna på mjuka botten

I det här kapitlet presenteras bottenfaunan från de mjuka bottnarna som gjorts baserat på prover från maj 2024. Undersökningen av bottenfauna genomfördes av Kala- ja vesitutkimus Oy Research Oy. Bild 31 visar var stickprovspunkterna är belägna.

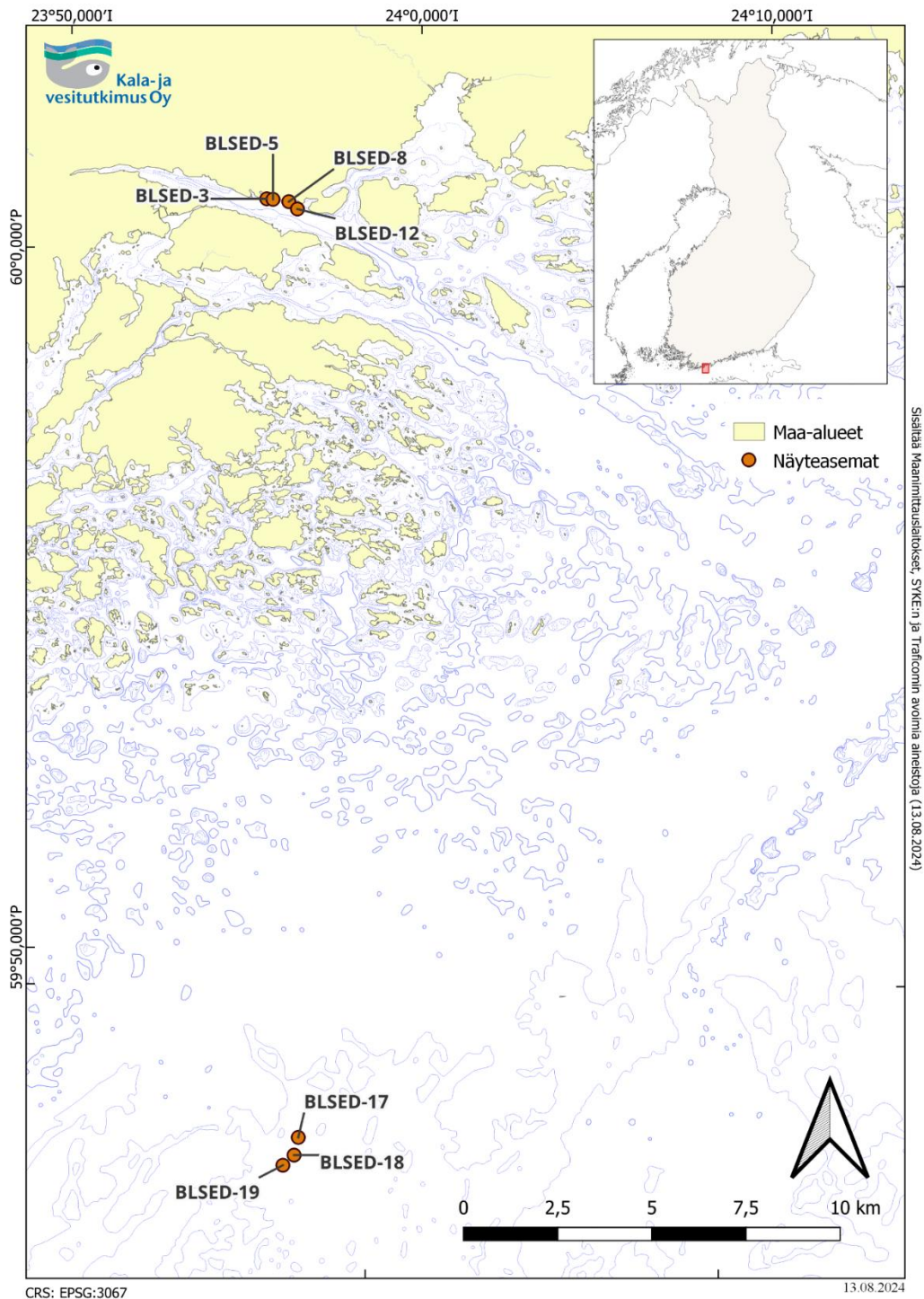


Bild 31. Provtagningsstationer för bottenfauna.

4.1 Material och metoder

Provtagningen av bottenfauna utfördes vid totalt sju provtagningsstationer (BLSED-3, BLSED-5, BLSED-8, BLSED-12, BLSED-17... 19) 7–8.5.2024 (Bild 29, tabell 3).

På basis av de preliminära uppgifterna från sonderingen placerades provstationerna på mjuka bottenar som lämpar sig för provtagningsmetoden. Koordinaterna för provtagningsstationerna presenteras i bilaga 2. Under provtagningen placerades fyra provtagningsstationer i området för den planerade hamnen. Dessutom placerades tre provtagningsstationer i det planerade deponeringsområdet.

Provtagningen utfördes med Van Veen pickuper med en provyta på 1 000 cm². Provtagning, provhantering och bestämningar utfördes i enlighet med HELCOM COMBINE-riktlinjerna (HELCOM 2007). Provtagningen utfördes av Luode Consulting Oy:s personal. Proverna siktades med en sikt på 0,5 mm och 1 mm och konserverades i 70 % etanol. Varje prov konserverades och bearbetades separat. Bottendjuren samlades in under laboratorieförhållanden. Proverna screenades och samlades in av Kala- ja vesitutkimus Oy.

Bottendjuren artbestämdes och deras individuella densitet (pcs/m²) och biomassa (g/m²) beräknades. Provanalyserna utfördes av FL Lauri Paasivirta.

Vid provstationerna gjordes också mätningar av CTD- och syrekoncentrationen för att verifiera de fysiska förhållandena med hjälp av Rinko Jfe Advantech-mätinstrumentet. Mätningarna utfördes av Luode Consulting Oy (bilaga 3).

Tabell 3. Antal bottendjurstationer per område.

Område för provtagning	antal	Stationer för bottendjur
Hamnområde	4	BLSED-3, BLSED-5, BLSED-8, BLSED-12
Deponerings- område	3	BLSED-17, BLSED-18, BLSED-19

BBI-index (Brackish Water Benthic Index) och BBI-ELS (ecological quality ratio) har beräknats utifrån materialet. Dessa har utvecklats för att beskriva det ekologiska tillståndet i bentiska djursamhällen på de mjuka bottenarna vid Östersjökusten (Perus et al. 2007, Vuori et al. 2009, Aroviita et al. 2019). Beräkningen av BBI-indexet tar hänsyn till

arternas krav i förhållande till deras livsmiljö, deras belastningstolerans, arternas antal och täthet samt observationsplatsens läge och djup (Perus et al. 2007). I BBI-indexet har varje vattenförekomst sina egna typspecifika gränsvärden med vilka det indexvärde som beräknats för varje område jämförs (Vuori m.fl. 2009). BBI-ELS beräknas genom att dividera BBI-indexvärdet med ett referensvärde per skärgårdstyp och djupzon. Indexen beräknades med hjälp av ett Excel-baserat makroverktyg som tagits fram av miljöförvaltningen (Perus & Österberg 2012). Taxa klassificeras i makrot enligt känslighetsvärde (mycket tolerant = 1, tolerant = 5, känslig = 10, mycket känslig = 15) (Vuori et al. 2009).

BBI-indexet har utvecklats för att beskriva vattenförekomsternas status. I denna rapport presenteras dock index för enskilda stationer för att jämföra strukturen hos bottendjursamhällen i olika projektområden. Indexen BBI och BBI-ELS är också avsedda att beskriva bottendjursamhällen i den inre och yttre skärgården. Stationerna BSED17 till BSED19 belägna i öppna havet uteslöts från officiella vattenförekomster, men BBI-indexet beräknades för dessa stationer med hjälp av värden från närmaste vattenförekomst.

4.2 Resultat från hamnområdet

Förhållanden

Djupet på bottendjurstationer runt den planerade hamnen varierade mellan 6 meter (BLSED-8) och 13 meter (BLSED-12). Sedimentkvaliteten i bottendjursproverna varierade mellan lera, sand och gyttja från plats till plats (bilaga 1). En svag lukt av svavelväte observerades vid station BLSED-12 (bilaga 1). Vattenpelaren vid stationerna i hamnbassängen var relativt platt med hänsyn till de fysiska förhållandena och inget språngskikt kunde märkas (bilaga 3).

Bottenfauna

Totalt påträffades 11 taxa vid hamnens provstationer: brackvattensnemertin (*Cyanophthalma obscura*), rovborstmask (*Hediste diversicolor*), lerrörsmask (*Marenzelleria* sp.), fåborstmaskar (*Oligochaeta*) hörande *Baltidrilus costatus* och *Tubificoides heterochaetus*, båtsnäcka (*Theodoxus fluviatilis*) och nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarium*), sandmussla (*Mya arenaria*), skev hjärtmussla (*Cerastoderma glaucum*), östersjömussla (*Macoma balthica*) och slammärta (*Corophium volutator*) (bild 30, bilaga 4).

Mellan 5 och 9 taxa observerades per station. Det största antalet taxa observerades vid BLSED-5, och det lägsta vid BLSED-12, där det påträffades rovborstmask, lerrörsmask,

östersjömussla och av fåborstmaskarna *Baltidrilus costatus* och *Tubificoides heterochaetus*. Av taxa observerades rovborstmask, lerrörsmask, östersjömussla och *Tubificoides heterochaetus* vid varje station i hamnen (bilaga 4).

Beståndstätheten mellan provstationerna varierade från 793 till 3 886 enheter/m² och variationerna i biomassa varierade från 61,6 g/m² till 298,1 g/m² (bild 30, bild 31, bilaga 4). Beståndstätheten var lägst vid BLSED-12 (793 enheter/m²) och lägsta biomassa vid BLSED-8 (61,6 g/m²).

Vid varje station utgjordes majoriteten av både individantal (57–92 %) och biomassa (82–99 %) av östersjömussla (Bild 30, Bild 31, Bilaga 4). Botten klassificeras som östersjömussledominerad om den står för minst 50 % av den totala biomassan (HELCOM 2013, Miljöministeriet 2018).

Vid stationerna BLSED-5 och BLSED-8 utgjorde mycket små östersjömusslor (<4 mm i diameter) majoriteten av det totala antalet östersjömusslor och bottenlevande djur vid stationerna. Som ett resultat av detta är den totala biomassan för stationerna också lägre än för stationerna BLSED-3 och BLSED-12 (Bild 30, Bild 31, bilaga 4).

Stationerna närmast kusten (BLSED-3, BLSED-5, BLSED-8) hade det högsta antalet taxa, inklusive brackvattensnemertin, nyzeeländska tusensnäckan och sandmusslan. Vid station BLSED-3 var slammärta den enda arten som påträffades i undersökningen, och vid station BLSED-5 hittades en båtsnäcka och skev hjärtmussla (Bilaga 4).

Efter östersjömusslan var havborstmaskarna det dominerande taxonet, både sett till antal individer och biomassa, vilket inkluderade lerrörsmasken och sandmusslan. Den stora skeva hjärtmusslan som hittades vid station BLSED-5 stod också för en betydande andel av stationens biomassa (Bild 30, Bild 32, Bilaga 4)

Enligt värdena i BBI-indexet befann sig positionerna BLSED-3 och BLSED-5 i kategorin "bra", positionerna BLSED-8 i kategorin "tillfredsställande" och BLSED-12 i indexvärdekategorin "hjälpig" (bilaga 2).

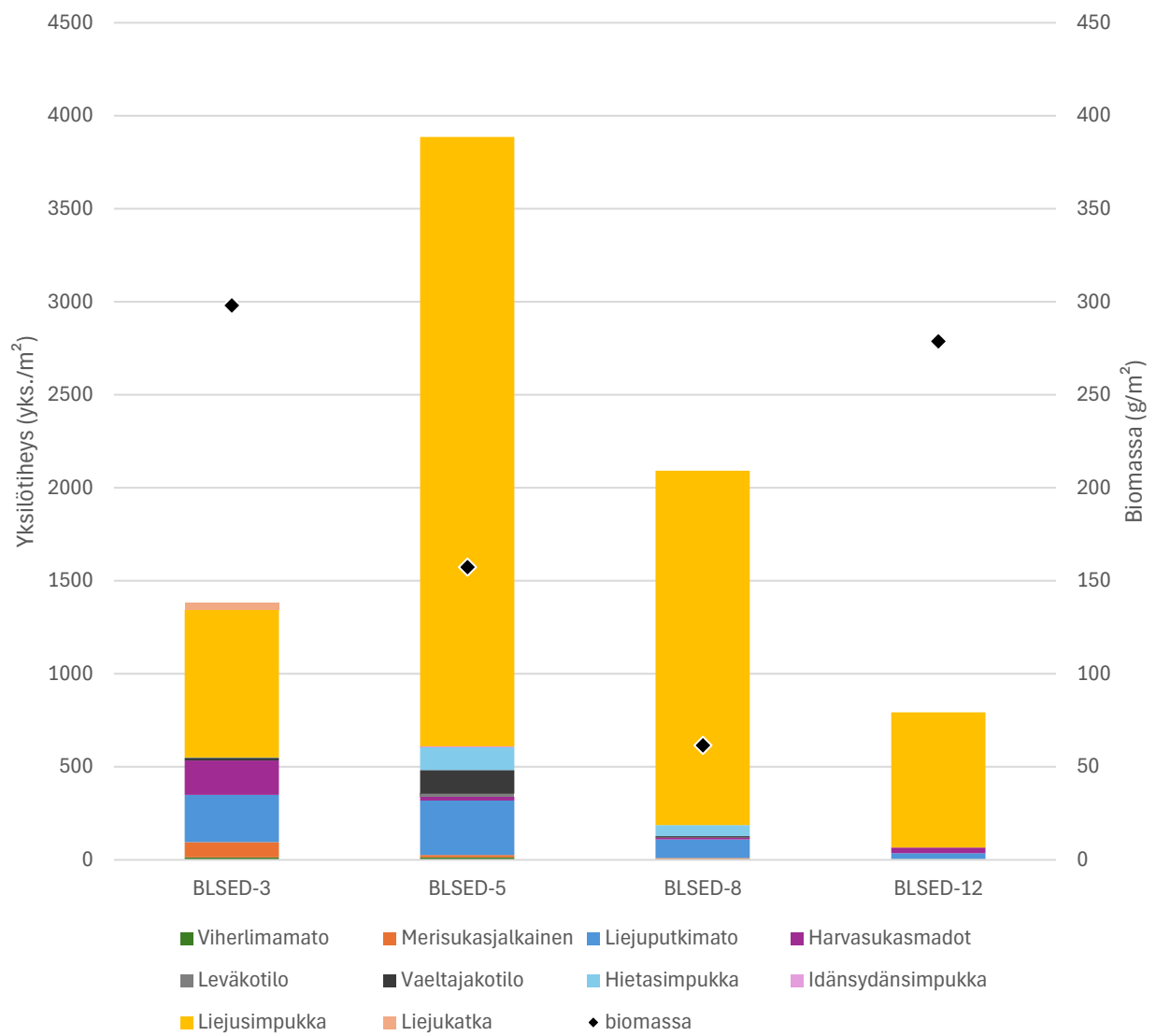


Bild 32. Resultat från bottenlevande djur vid provtagningsstationer i hamnar.

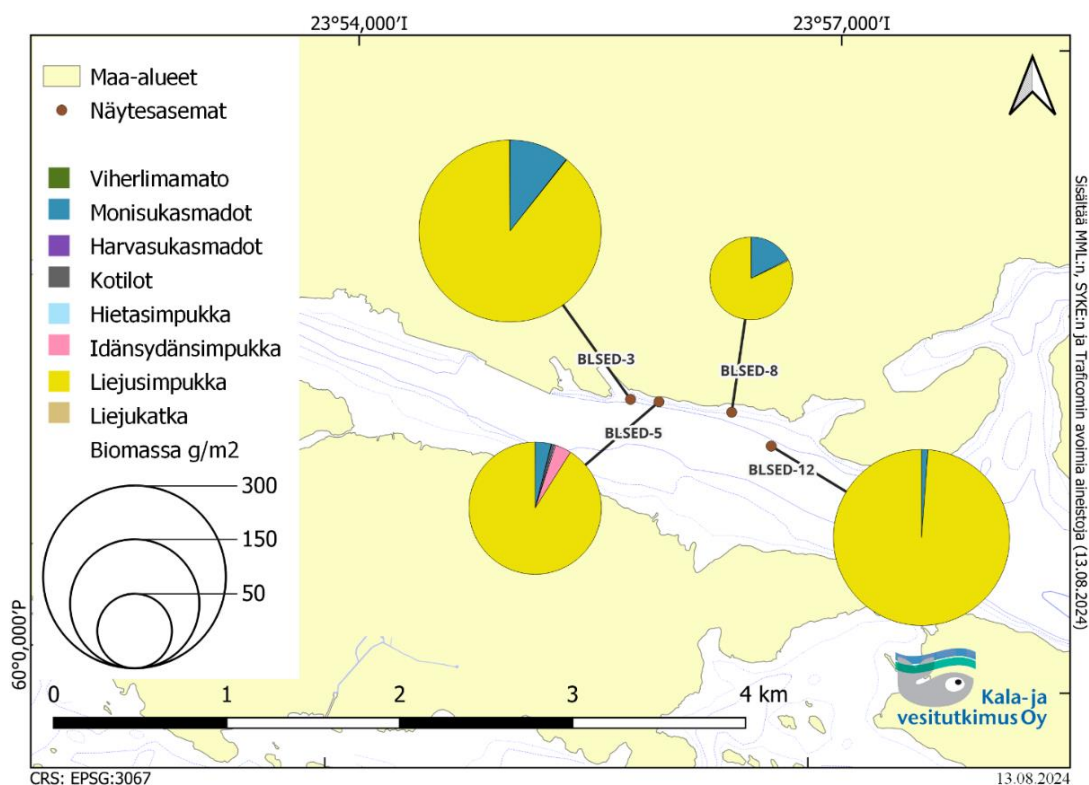


Bild 33. Förhållandet mellan artspecifik biomassa av bottendjur vid provtagningsstationer i hamnar.

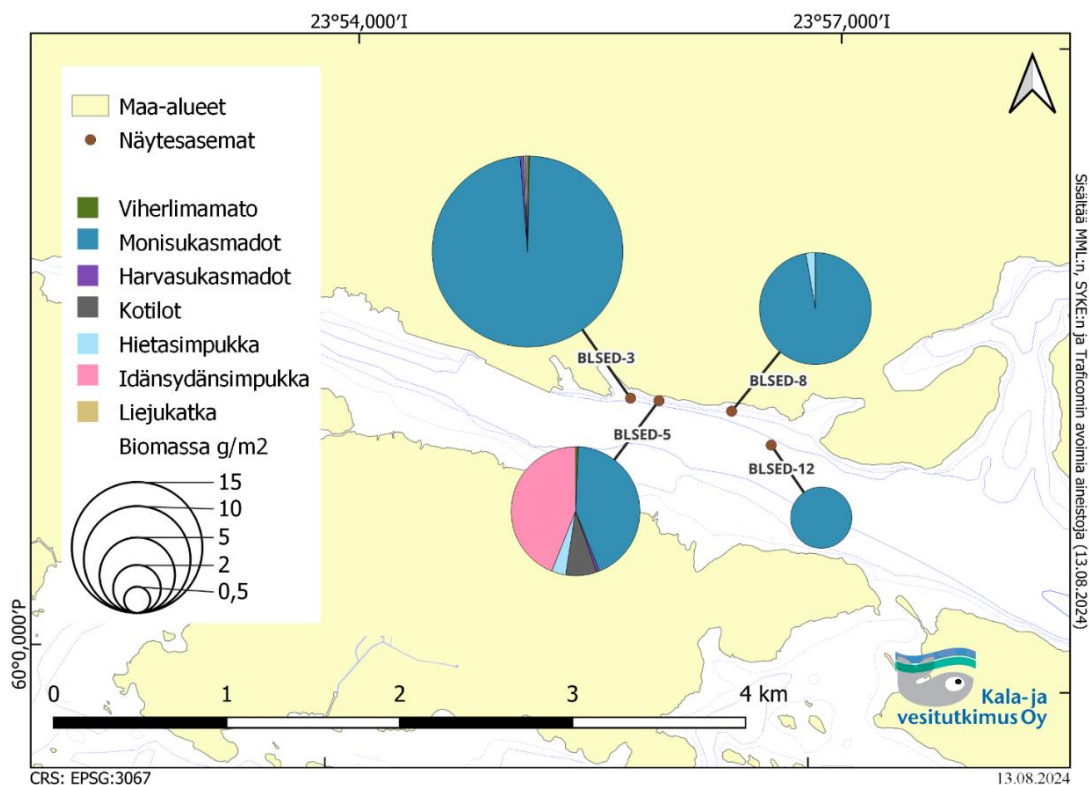


Bild 34. Förhållandet mellan bottendjurarternas specifika biomassa, exklusive östersjömusslan, vid provtagningsstationer i hamnar. OBS! Graferna över biomassa har andra proportioner än i bild 3.

4.3 Resultat för deponeringsområdet

Förhållanden

I samband med vattendragsbygget planeras ett deponiområde för muddringsmassor på öppet hav. Tre provtagningsstationer i deponiområdet (BLSED-17... BLSED-19) var alla 58 meter djupa. Bottenkvaliteten på provstationerna bestod av lera. Stationerna BLSED-17 och BLSED-19 uppvisade en märkbar lukt av vätesulfid (2/3), och stationerna BLSED-18 hade en stark lukt av vätesulfid (3/3). Inget syrerikt skikt observerades på sedimentytan vid station BLSED-17 (bilaga 1).

Temperatursprångsskiktet lokaliserades på cirka 20–25 meters djup, varifrån också en liten ökning av salthalten och en minskning av syrekoncentrationen mot botten började. På ett djup av ca 55 m fanns ett starkt språngskikt, där syrehalten sjönk kraftigt, samtidigt som salthalten och temperaturen började stiga kraftigt (Bilaga 3).

Bottenfauna

Totalt påträffades 5 taxa vid stationer i deponiområdet, varav 2–5 observerades per station. Bland de arter som observerades fanns korvmask (*Halicryptus spinulosus*), lerrörsmask, östersjömussla, skorv (*Saduria entomon*) och vitmärla (*Monoporeia affinis*). Beståndstätheten och biomassan för stationerna varierade från 60 till 706 enheter/m² och från 0,3 till 200,1 g/m² (bild 33, bild 34, bilaga 5).

Både östersjömussla och lerrörsmask påträffades vid alla tre stationerna i deponiområdet. Stationerna BLSED-18 och BLSED-19 var lerdominerade både vad gäller antal individer och biomassa (95 % av individerna och 99 % av biomassan). Station BLSED-18 var den enda i undersökningen där vitmärla upptäcktes. Den bottenfauna som fanns på stationen BLSED-17 var mycket begränsad och endast ett fåtal små exemplar av östersjömussla och enstaka lerrörsmaskar observerades (Bild 33, bilaga 5). Efter lerrörsmaskar var havborstmaskar det dominerande taxonet i antal vid stationerna BLSED-18 och BLSED-19, och den näst vanligaste arten i biomassa var skorv (Bild 35, Bilaga 5).

BBI-värdena vid alla stationer i deponiområdet tillhörde kategorin "hjälpig" (bilaga 2).

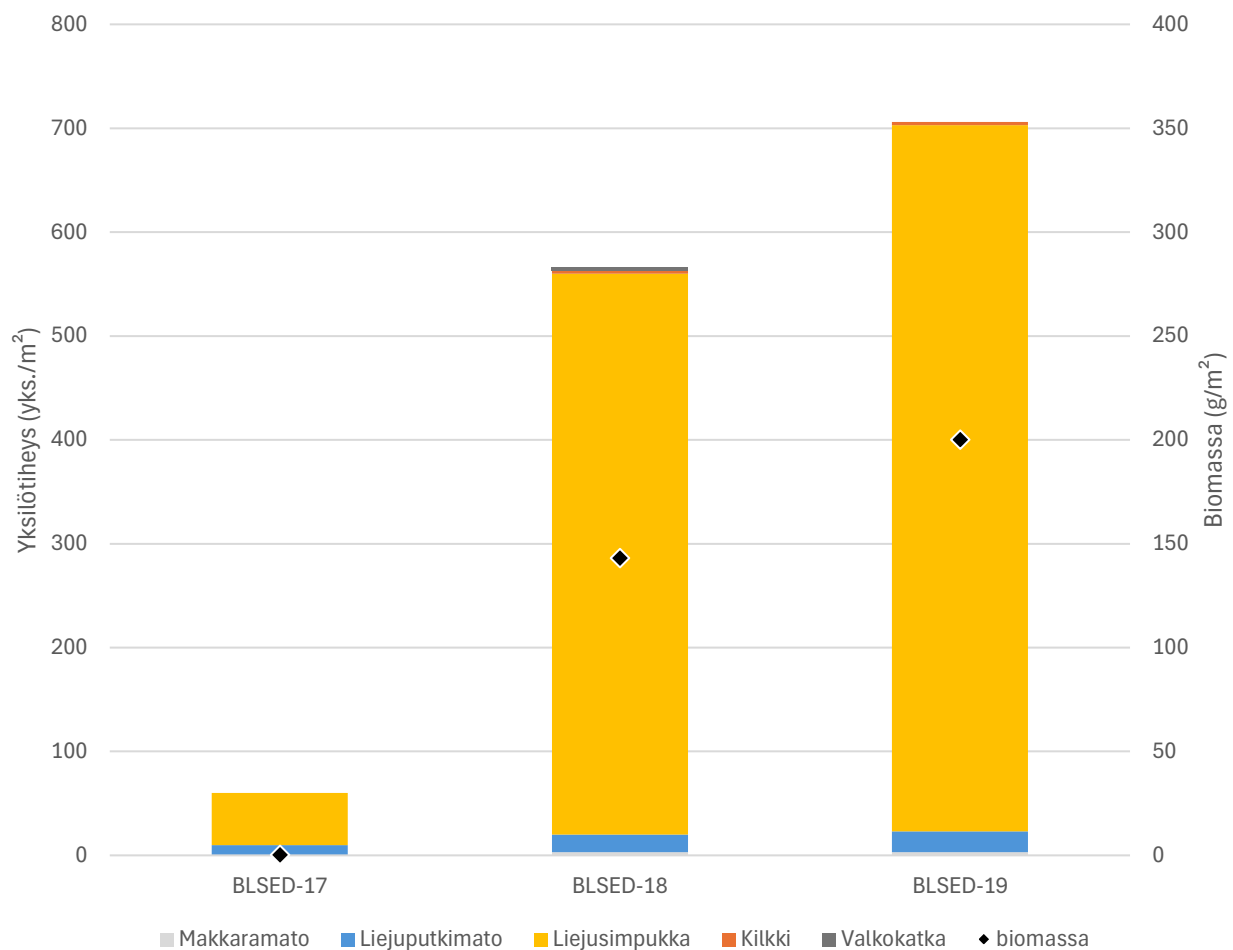


Bild 35. Resultat av bottendjur på deponeirngsområdet.

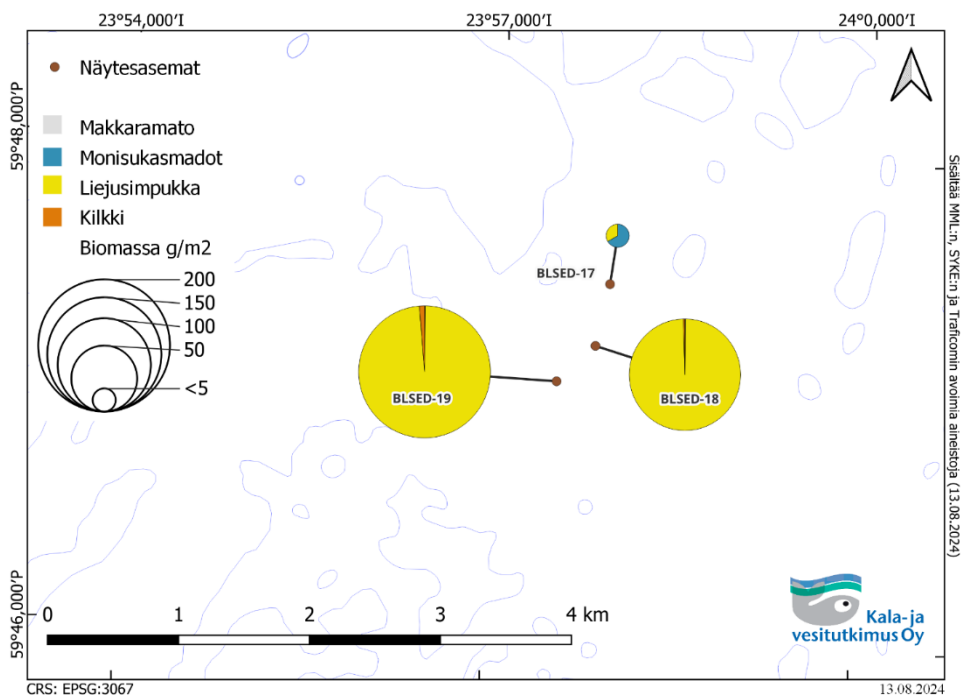


Bild 36. Förhållandet mellan artspecifik biomassa av bottendjur vid stationerna i deponeringsområdet.

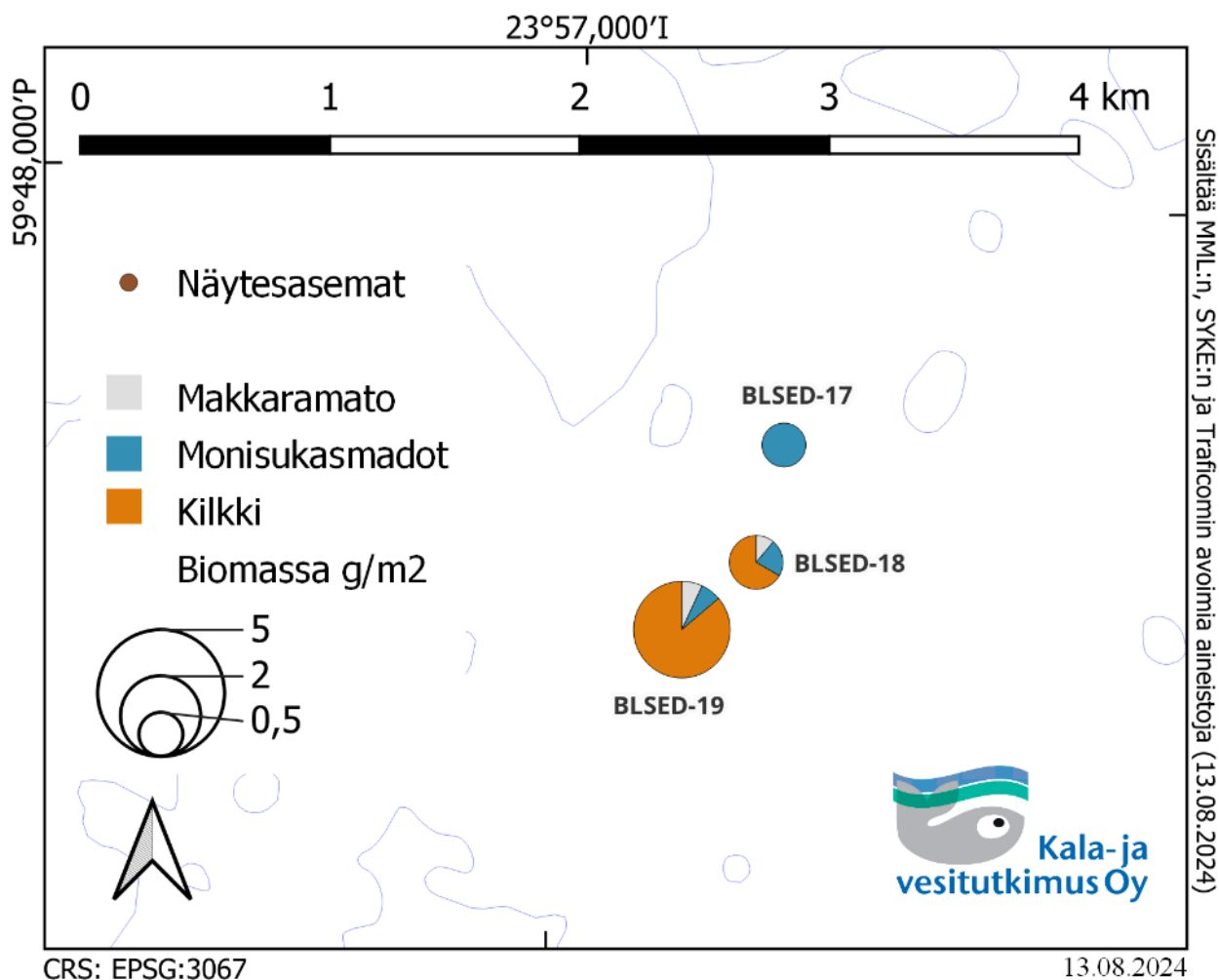


Bild 37. Förhållandet mellan artspecifik biomassa av bottenlevande djur, med undantag av östersjömussla, vid stationer på deponeringsområdet. OBS! Diagrammet över biomassa har andra proportioner än de som visas i bild 33.

4.4 Genomgång av resultat

Arterna i bottendjursamhällen bestäms av summan av många faktorer. De viktigaste faktorerna som påverkar arter är salthalt och syrehalt i vatten och sediment. På de djupa bottenarna i det öppna havsområdet hindrar saltahalsbegränsade språngskikt, eller haloklinen, syrerikt vatten från att rinna ner i djupet. I Finska viken är haloklinen vanligtvis belägen på cirka 60 meters djup (Korpinen et al. 2018). I projektområdet kunde haloklin detekteras vid stationer i jordtippningsområdet, vilket också visade tecken på periodisk syrebrist (bilaga 1, bilaga 3).

Enligt bottenfaunaarterna var värdena i BBI-indexet, som beskriver miljöns tillstånd, "bra", "tillfredsställande" vid två av provstationerna i hamnområdet och BLSED-12 "hjälpigt" vid den station som ligger längst bort från stranden (bilaga 2).

Sammanlagt observerades 11 arter vid hamnstationerna. Stationerna var klart östersjömussleddominerade både vad gäller antal individer och biomassa, och stationerna är klassificerade som östersjömussle-dominerade bottenar (Bild 30–31, bilaga 4, HELCOM 2013, Miljöministeriet 2018). Den näst mest dominerande gruppen var havsborstmaskar (bild. 32, bilaga 4). En svag lukt av svavelväte upptäcktes vid station BLSED-12, och stationen hade det lägsta antalet arter i hamnområdet. Det kan tidvis ha varit syrebrist på stationen, vilket innebär att artpopulationen endast omfattar arter som tål lindrig syrebrist. Stationens östersjömusslor var starkt fokuserade på stora och gamla exemplar som är mer motståndskraftiga mot periodisk syrebrist (Bilaga 4, Miljödepartementet 2018).

Deponeringsområdet som är avsett för muddringsmassor ligger på öppet hav, cirka 13 km från de närmaste holmarna. Det BBI-index som används i bedömningen lämpar sig inte till alla delar för att bedöma statusen hos bottenlevande organismer i öppet hav, eftersom det är utformat för att beskriva statusen i kustvattenförekomster. Vid bedömningen tillämpades de närmast avsedda referensvärdena för ytterskärgården. Värdena för BBI-indexet låg i kategorin "hjälpig" i jordtippområdet (bilaga 2).

En stark lukt av svavelväte upptäcktes vid stationer i deponiområdet, och sedimentytan på station BLSED-17 saknade ett syrerikt lager. Endast enstaka exemplar av lerrörsmaskar och några små östersjömusslor hittades vid denna station, och stationens biomassa (0,3 g/m²) var betydligt lägre än för andra stationer i jordtippområdet och hamnområdet. Stationerna BLSED-18 och BLSED-19 var rika på östersjömusslor och båda dominerades av östersjömusslor (Bild 33–35, Bilaga 5).

Stationerna ligger på 58 meters djup, det vill säga nära den haloklin som är typisk för Finska viken (bilaga 3, Korpinen m.fl. 2018). Baserat på CTD-mätningar kunde haloklin detekteras nära botten, och koncentrationen av syre i vattnet började minska kraftigt på samma djup. Att döma av den starka lukten av svavelväte som uppmäts vid stationerna råder det tidvis syrebrist på deponiområdet. Detta indikeras också av frånvaron av syrekänsliga arter som vitmärkla (*Monoporeia affinis*) – endast ett exemplar av arten hittades vid stationen BLSED-18 (bilaga 5). Å andra sidan tål de arter som det finns gott om på stationerna, östersjömusslan och lerrörsmasken, periodvis syrebrist bättre än många andra arter (Miljöministeriet 2018).

Mycket få bottendjur påträffades vid station BLSED-17, även om syrehalten i vattnet var liknande den vid stationerna BLSED-18 och BLSED-19 (bilaga 3). Dessutom observerades inget syrerikt skikt vid stationen på sedimentytan (bilaga 1). Det är därför troligt att stationen nyligen har drabbats av en syrefri period som de levande organismerna inte har hunnit återhämta sig från.

Bottenstationernas miljöfaktorer ger tydliga indikationer på bottenarterna. Språngskiktet av salthalt bromsar passagen av syrerikt vatten ner i djupet, så att områden djupt ner oftare upplever perioder med lågt eller till och med inget syre. Endast ett fåtal arter klarar låga syrehalter, vilket gör att arterna i dessa områden ofta är olika. Arterna i denna studie representerar livsmiljöer med mjuka bottenar.

5 Källor

Aroviita J., Mitikka S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Blastr Green Steel Oy. 2023. Inkoon vihreän teräksen tehdas. YVA-ohjelma.

HELCOM. 2007. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos (277–287).

HELCOM. 2013. HELCOM HUB Technical Report on the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification. Baltic Sea Environment Proceedings No. 139.

Kala- ja Vesitutkimus. 2021. ST1 Inkoon Joddbölen polttonesteterminaalin laiturin vesistörakennusalueen sedimenttiraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 310.

Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. & Ekebom, J. (toim.) 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. Suomen ympäristökeskus. Syken julkaisuja 4.

Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.-G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio* 36(2–3): 250–256.

Perus, J. & Österberg, M. 2012. BBI – excel makron opas (v. lokakuu 2012).

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2023. Blastr Green Steel Oy:n Vihreä terästehdas, Inkoo. Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, S. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3.

Ympäristöministeriö, 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5(62–63).

6 Bilagor

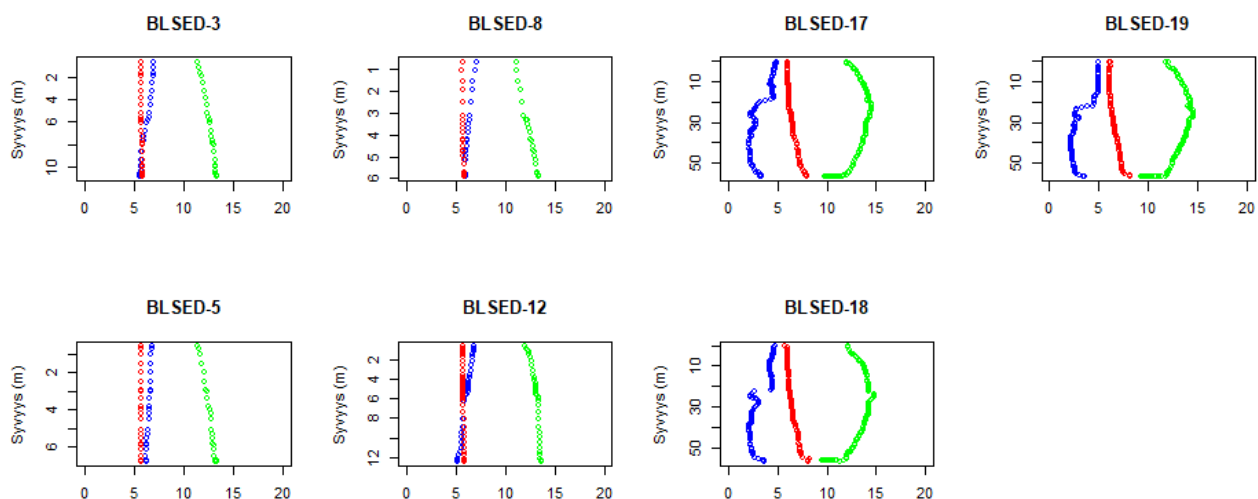
Bilaga 1. Djup, provtagningsdatum och bottenkvalitet på stationer för bottendjur.

region	station	djup	Datum för provtagning	Grundläggande kvalitet	Grundfärg	lukt	Tilläggssuppgifter
hamn	BLSED-3 (på engelska)	11	7.5.2024	lera	grå	0	
	BLSED-5 (på engelska)	7	8.5.2024	sand	grå	0	
	BLSED-8 (på engelska)	6	8.5.2024	lera	brun/grå	0	
	BLSED-12 (på engelska)	13	8.5.2024	gyttja	brun/grå	1	
Deponering	BLSED-17 (på engelska)	58	7.5.2024	gyttja	grå	2	Inget oxiderande skikt
	BLSED-18 (på engelska)	58	7.5.2024	gyttja	grå	3	
	BLSED-19 (på engelska)	58	7.5.2024	gyttja	mörkgrå	2	

Bilaga 2. Koordinater för bottendjurens provstationer samt BBI- och BBI-ELS-klassificeringar.

Station	BLSED-3 (på engelska)	BLSED-5 (på engelska)	BLSED-8 (på engelska)	BLSED-12 (på engelska)	BLSED-17 (på engelska)	BLSED-18 (på engelska)	BLSED-19 (på engelska)
Datum	7.5.2024	8.5.2024	8.5.2024	8.5.2024	7.5.2024	7.5.2024	7.5.2024
BBI	0,48	0,41	0,31	0,21	0,14	0,17	0,14
BBI-ELS	0,81	0,63	0,48	0,36	0,21	0,25	0,21
BBI-kategori	H	H	T	V	V	V	V
BBI-ELS-klass	H	H	T	V	V	V	V

Bilaga 3. CTD-resultat från provstationer för temperatur, salthalt och upplöst syre. Blå = temperatur, röd = salthalt, grön = upplöst syre.



Bilaga 4. Resultat för provtagning av bottendjur i hamnområdet vid stålverket i Ingå år 2024. Specifikationer: FL Lauri Paasivirta.

Station	BLSED-3 (på engelska)								BLSED-5 (på engelska)							
Replikera	A		B		C				A	B		C				
Sikt, mm	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2
Bandmaskar, Nemertinea																
<i>Cyanophthalma obscura</i>		1		3			13	0,1		3				1	13	0,1
Havsborstmask, Havsborstmask								31,5								6,1
<i>Hediste diversicolor</i>	4	2	13		6		83		1		1		2		13	
<i>Marenzelleria</i> sp.	5	16	18	11	21	5	253		15	12	11	10	31	9	293	
Fåborstmaskar, Oligochaeta								0,2								0,1
<i>Baltidrilus costatus</i>		4		42		6	173			5		1			20	
<i>Tubificoides heterochaetus</i>				3		1	13			8		6		2		
Snäckor, Gastropoda																
<i>Theodoxus fluviatilis</i>									1		1		3		17	0,5
<i>Potamopyrgus antipodarium</i>		2		2			13	0	9	4		1	24		127	0,6
Musslor, Bivalvia																
<i>mya arenaria</i>					1		3	0,1	3	20		5	3	6	123	0,5
<i>Cerastoderma glaucum</i>													1		3	6,2
<i>Macoma balthica</i>								266,1								142,9
< 4 mm		4		19		46	230		4	280	3	260	12	310	2894	
4 - 10 mm	3		19		13		117		13		13		12		127	
11 - 15 mm	13		54		44		370		10		12		31		176	
16 - 20 mm	3		13		6		73		5		7		11		77	
21 - 25 mm			1				3				1				3	
Räkor, Amphipoda																
<i>Corophium volutator</i>	2	9					37	0,1								
Total.	30	38	118	80	91	58	1381	298,1	61	332	49	283	130	328	3886	157

Station	BLSED-8 (på engelska)								BLSED-12 (på engelska)							
Replikera	A	B	C						A	B	C					
Sikt, mm	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2
Bandmaskar, Nemertinea																
<i>Cyanophthalma obscura</i>		1					3	0								
Havsborstmask, Havsborstmask								10,7								3,3
<i>Hediste diversicolor</i>	2						7				1				3	
<i>Marenzelleria</i> sp.	3	4	9	2	10	2	100		3		3		4		33	
Fåborstmaskar, Oligochaeta								0								0
<i>Baltidrilus costatus</i>		1					3				1			1	7	
<i>Tubificoides heterochaetus</i>		1		1			7				1			6	23	
Snäckor, Gastropoda																
<i>Potamopyrgus antipodarium</i>			1		1		7	0								
Musslor, Bivalvia																
<i>mya arenaria</i>		7		6	1	4	60	0,3								
<i>Macoma balthica</i>								50,6								275,5
< 4 mm		172	1	205	1	155	1782			32		51		34	390	
4 - 10 mm	3		7		3		43						3		10	
11 - 15 mm	5		4		8		57		14		18		15		157	
16 - 20 mm	4		3				23		13		11		24		160	
21 - 25 mm											1		2		10	
Total.	17	186	25	214	24	161	2092	61,6	30	32	33	53	49	41	793	278,8

Bilaga 5. Resultat av provtagningen av bottendjur på jordtippsområdet vid stålverket i Ingå år 2024. Specifikationer: FL Lauri Paasivirta.

Station	BLSED-17 (på engelska)								BLSED-18 (på engelska)							
Replikera	A		B		C				A	B		C				
Sikt, mm	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2
Korvmask, Priapulida																
<i>Halicryptus spinulosus</i>									1						3	0,1
Havsborstmask, Havsborstmask								0,2								0,2
<i>Marenzelleria</i> sp.	1				2		10			1	1	2	1		17	
Musslor, Bivalvia																
<i>Macoma balthica</i>								0,1								142,2
< 4 mm		4		3		8	50		40		31		38		363	
4 - 10 mm																
11 - 15 mm									4	2		4			33	
16 - 20 mm									14	11		13			127	
21 - 25 mm									2	2		1			17	
Havsgråsuggor, Isopoda																
<i>Saduria entomon</i>												1			3	0,6
Räkor, Amphipoda																
<i>Monoporeia affinis</i>										1					3	0
Total.	1	4		3	2	8	60	0,3	20	41	17	32	21	39	566	143,1

Fortsättning på nästa sida

Station	BLSED-19 (på engelska)							
Replikera	A		B		C			
Sikt, mm	1	0,5	1	0,5	1	0,5	enhet/m2	g/m2
Korvmask, Priapulida								
<i>Halicryptus spinulosus</i>	1						3	0,2
Havsborstmask, Havsborstmask								0,2
<i>Marenzelleria</i> sp.	2	1		1	2		20	
Musslor, Bivalvia								
<i>Macoma balthica</i>								197,2
< 4 mm		50		37		40	423	
4 - 10 mm	4		3		1		27	
11 - 15 mm	16		11		14		137	
16 - 20 mm	15		6		7		93	
21 - 25 mm								
Siirat, Isopoda								
<i>Saduria entomon</i>			1				3	2,5
Total.	38	51	21	38	24	40	706	200,1

Bilaga 6. Normaliserade resultat av fas 1

NORMALISOIDUT PITOISUUDET																									
		pitoisuustaso 1	pitoisuustaso 1A	pitoisuustaso 1B	pitoisuustaso 1C	pitoisuustaso 2	BLSED-1 Pinta Van Veen	BLSED-2 Pinta Van Veen	BLSED-3 Pinta Van Veen	BLSED-4 Pinta Van Veen	BLSED-5 Pinta Van Veen	BLSED-6 0-10 cm	BLSED-6 10-26 cm	BLSED-7 0-10 cm	BLSED-7 10-30 cm	BLSED-8 0-10 cm	BLSED-8 10-30 cm	BLSED-8 30-40 cm	BLSED-9 0-10 cm	BLSED-9 10-30 cm	BLSED-10 0-10 cm	BLSED-10 10-30 cm	BLSED-10 30-40 cm		
APUPARAMETRIT		EI NORMALISOITU																							
Kuiva-ainepitoisuus	(%)						72	69	58	72	78	54	34	70	49	32	30	31	35	33	38	30	30		
Savipitoisuus	(% k.a.)						10	1.7	25	0.22	0.83	18	0.78	11	62	33	30	29	27	33	21	28	27		
Kuiva-aineen orgaaninen osuus	(% k.a.)						4.1	12	6.3	19	3.2	7.8	11	4	5.2	9.8	11	12	10	10	9.3	11	11		
METALLIT JA PUOLIMETALLIT																									
Arseeni (As)	(mg/kg k.a.)	<15	15-50	50-70		>70	2.7	1.2	1.7	1.4	m.r.	3.3	11	4.9	34	4.3	5.4	4.1	3.5	4.4	5.2	6	8.1		
Lyijy (Pb)	(mg/kg k.a.)	<40	40-80	80-100	100-200	>200	8.8	30	15	40	5	9.4	14	7	6.2	11	11	9.2	13	13	14	14	11		
Kromi (Cr)	(mg/kg k.a.)	<65	65-270			>270	16	12	22	14	10	20	83	28	23	39	46	42	31	40	39	46	53		
Nikkeli (Ni)	(mg/kg k.a.)	<45	45-50	50-60		>60	11	m.r.	14	22	m.r.	14	91	21	12	22	27	26	18	22	24	27	31		
Elohopea (Hg)	(mg/kg k.a.)	<0.1	0.1-0.6	0.6-0.8	0.8-1	>1	0.014	m.r.	0.016	0.017	m.r.	0.11	0.014	m.r.	m.r.	0.01	0.01	m.r.	0.027	m.r.	0.015	0.012	0.011		
Kadmium (Cd)	(mg/kg k.a.)	<0.5	0.5-2.5			>2.5	2.3	m.r.	0.11	m.r.	m.r.	0.14	m.r.	m.r.	0.28	m.r.	m.r.	0.1	0.21	0.46	0.11	m.r.	0.33		
Kupari (Cu)	(mg/kg k.a.)	<35	35-50	50-70	70-90	>90	15	19	19	17	4.9	17	45	19	15	25	28	25	26	21	24	25	27		
Sinkki (Zn)	(mg/kg k.a.)	<170	170-360	360-500		>500	74	98	63	88	42	58	160	61	37	71	80	75	73	72	81	85	91		
ORGANOTINAYHDISTEET																									
Tributyyliitina	(µg/kg k.a.)	<5	5-30	30-100	100-150	>150	4.5	10	5.7	5.7	m.r.	7.7	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Trifenyyliitina	(µg/kg k.a.)	<2	2-10	10-20	20-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
PCB																									
PCB 28	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.42	0.54	0.43	0.31	m.r.	0.31	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.18	m.r.	0.18	m.r.	m.r.		
PCB 52	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	0.23	0.25	0.2	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
PCB 101	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.54	0.8	0.57	0.29	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.5	m.r.	0.57	m.r.	m.r.		
PCB 118	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.27	0.28	0.36	0.18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.15	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
PCB 138	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.64	1.4	1.2	0.36	0.56	0.29	m.r.	m.r.	m.r.	0.53	m.r.	m.r.	1	m.r.	1.9	m.r.	m.r.		
PCB 153	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.74	1.4	1.1	0.51	0.56	0.38	m.r.	0.41	m.r.	0.58	m.r.	m.r.	0.88	m.r.	1.6	m.r.	m.r.		
PCB 180	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.34	0.85	0.98	0.19	0.75	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.45	m.r.	m.r.	0.68	m.r.	1.6	m.r.	m.r.		
PAH -yhdisteet																									
Naftaleeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500		>2500	m.r.	18	m.r.	14	m.r.	14	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	17	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Fenantreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500	500-5000		>5000	m.r.	42	m.r.	37	16	24	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	25	m.r.	m.r.	m.r.	13		
Antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500			>500	m.r.	11	m.r.	8.7	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-200	200-2000		>2000	m.r.	50	m.r.	33	17	25	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	30	m.r.	12	m.r.	26		
Pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-280	280-2800		>2800	m.r.	42	m.r.	29	14	21	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	25	m.r.	m.r.	m.r.	16		
Bentso(a)antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	33	m.r.	19	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Kryseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-300	300-3000		>3000	m.r.	23	m.r.	18	m.r.	10	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	15	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Bentso(b+k)fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500		>2500	m.r.	25	m.r.	15	m.r.	15	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	19	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Bentso(a)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-450	450-4500		>4500	m.r.	22	m.r.	13	m.r.	10	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	11	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	9.8	m.r.	6.3	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	9.8	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Bentso(ghi)peryleeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	15	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
ÖLJYHIIVEDYT																									
C10-C40	(mg/kg k.a.)	<100	100-300	300-1500		>1500	m.r.	36	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
DIOKSINIT JA FURAANIT																									
PCDD/F ylä	(ng/kg k.a.)	<5	5-10	10-30	30-60	>60	9.1	3.1	6	1.9	12	4.6	3.6	9.9	7.4	4	3.7	2.9	3.9	3.6	4	3.5	3.6		

NORMALISOIDUT PITOISUUDET	pitoisuus 1	pitoisuus 1A	pitoisuus 1B	pitoisuus 1C	pitoisuus 2	BLSED-11			BLSED-12			BLSED-13	BLSED-14	BLSED-15			BLSED-16			BLSED-17			BLSED-18			BLSED-19			BLSED-20			BLSED-21			
						BLSED-11 0-10 cm	BLSED-11 10-30 cm	BLSED-11 30-44 cm	BLSED-12 0-10 cm	BLSED-12 10-30 cm	BLSED-12 30-54 cm	BLSED-13 Pinta Van Veen	BLSED-14 Pinta Van Veen	BLSED-15 0-10 cm	BLSED-15 10-30 cm	BLSED-15 30-52 cm	BLSED-16 0-10 cm	BLSED-16 10-30 cm	BLSED-16 30-56 cm	BLSED-17 0-10 cm	BLSED-17 10-30 cm	BLSED-17 30-60 cm	BLSED-18 0-10 cm	BLSED-18 10-30 cm	BLSED-18 30-49 cm	BLSED-19 0-10 cm	BLSED-19 10-30 cm	BLSED-19 30-50 cm	BLSED-20 0-10 cm	BLSED-20 10-30 cm	BLSED-20 30-54 cm	BLSED-21 0-10 cm	BLSED-21 10-30 cm	BLSED-21 30-50 cm	
						APUPARAMETRIIT						EI NORMALISOITU																							
Kuiva-ainepitoisuus	(%)					33	35	34	28	37	35	57	55	23	33	41	23	36	43	17	24	34	24	37	42	23	35	41	26	42	33	21	28	39	
Säpöpitoisuus	(% k.a.)					31	33	30	20	35	58	6.3	14	25	26	35	22	24	4.7	9.1	6.9	5	7.2	4.9	4.1	7	4.6	4.6	6.5	4.6	5.8	7	6.1	4.4	
Kuiva-aineen orgaaninen osuus	(% k.a.)					10	10	9.4	12	11	6.9	34	8.3	13	12	9.5	13	11	8.8	13	11	6.6	11	7.4	7.5	12	8.7	7.9	11	7.2	9.8	13	9.1	10	
METALLIT JA PUOLIMETALLIT																																			
Arseeni (As)	(mg/kg k.a.)	<15	15-50	50-70	>70	4	4.9	5.8	4.8	4.4	6.1	3.4	3.1	4.2	2.6	4.1	3.7	4.4	7.3	7.8	10	7.3	9.2	7.7	19	9.6	12	12	13	28	5.2	8.7	13	6.1	
Lyijy (Pb)	(mg/kg k.a.)	<40	40-80	80-100	100-200	>200	16	16	16	18	21	20	8.5	11	15	14	20	16	16	27	28	50	23	33	29	20	38	48	18	43	26	19	33	55	24
Kromi (Cr)	(mg/kg k.a.)	<65	65-270			>270	37	46	49	48	45	32	26	29	48	37	40	49	46	80	70	83	66	74	73	70	77	80	61	77	62	85	77	70	79
Nikkeli (Ni)	(mg/kg k.a.)	<45	45-50	50-60		>60	21	25	26	29	24	16	28	28	28	22	23	30	27	69	56	69	56	64	61	64	66	70	53	67	61	69	66	60	68
Elohopea (Hg)	(mg/kg k.a.)	<0.1	0.1-0.6	0.6-0.8	0.8-1	>1	0.038	0.014	0.011	0.036	0.028	0.042	0.033	0.024	0.029	0.031	0.041	0.032	0.033	0.044	0.055	0.091	0.021	0.066	0.036	0.015	0.073	0.086	m.r.	0.083	0.038	m.r.	0.064	0.12	0.021
Kadmium (Cd)	(mg/kg k.a.)	<0.5	0.5-2.5			>2.5	0.24	0.12	m.r.	0.26	0.26	m.r.	m.r.	m.r.	0.24	0.22	0.39	m.r.	0.32	0.48	0.28	0.6	0.16	0.45	0.27	m.r.	m.r.	0.79	m.r.	0.21	m.r.	m.r.	0.71	0.87	0.15
Kupari (Cu)	(mg/kg k.a.)	<35	35-50	50-70	70-90	>90	39	26	27	36	32	25	34	33	34	28	33	36	35	57	43	54	40	53	47	40	51	58	34	53	41	42	50	57	46
Sinkki (Zn)	(mg/kg k.a.)	<170	170-360	360-500	>500		85	83	87	110	89	73	94	93	100	82	95	110	100	200	160	220	140	190	160	140	190	230	120	210	150	160	180	240	150
ORGANOTINAYHDISTEET																																			
Tributyyliini	(µg/kg k.a.)	<5	5-30	30-100	100-150	>150	3	m.r.	m.r.	4.2	m.r.	m.r.	0.63	m.r.	m.r.	3	4.5	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	14	m.r.	15	m.r.	m.r.	10	m.r.	m.r.	14	m.r.	m.r.	13	m.r.	m.r.
Trifenyyliini	(µg/kg k.a.)	<2	2-10	10-20	20-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
PCB																																			
PCB 28	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.39	m.r.	m.r.	0.27	0.38	m.r.	0.083	0.14	0.2	0.18	0.37	0.47	0.27	0.26	0.16	0.31	m.r.	0.25	0.24	m.r.	0.4	0.23	m.r.	0.25	m.r.	m.r.	0.18	0.43	m.r.
PCB 52	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.38	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.17	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.21	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.3	m.r.	m.r.	0.2	m.r.	m.r.	m.r.	0.35	m.r.
PCB 101	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.97	m.r.	m.r.	m.r.	1.3	0.38	0.1	0.3	m.r.	0.14	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	1	m.r.	0.27	0.31	m.r.	0.36	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.64	m.r.
PCB 118	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.4	m.r.	m.r.	0.26	0.64	0.16	0.05	0.2	m.r.	0.15	m.r.	0.2	m.r.	m.r.	m.r.	0.76	m.r.	0.34	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.69	m.r.	
PCB 138	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	2.1	m.r.	m.r.	0.93	3.2	0.31	0.18	0.39	m.r.	0.26	m.r.	0.45	m.r.	1	0.29	1.8	m.r.	0.77	0.79	m.r.	0.56	0.54	m.r.	0.48	m.r.	m.r.	0.42	1.2	m.r.
PCB 153	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	2.4	m.r.	m.r.	1.1	3.1	0.48	0.31	0.57	m.r.	0.28	0.6	0.53	m.r.	1	0.27	1.6	m.r.	0.63	0.49	m.r.	0.74	0.53	m.r.	m.r.	0.32	m.r.	0.52	1.2	m.r.
PCB 180	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	1.7	m.r.	m.r.	0.72	2	0.15	0.25	0.32	m.r.	0.23	m.r.	0.3	m.r.	m.r.	m.r.	0.79	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.46	0.41	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.34	0.35	m.r.
PAH-yhdisteet																																			
Naftaleeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500	>2500	20	m.r.	m.r.	16	25	m.r.	22	29	19	23	18	20	31	m.r.	8.6	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	10	m.r.	
Fenantreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500	500-5000	>5000	18	m.r.	m.r.	16	27	m.r.	53	32	14	26	29	17	25	40	m.r.	9.8	m.r.	11	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	14	m.r.
Antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500		>500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	8.2	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-200	200-2000	>2000	26	m.r.	m.r.	19	36	18	45	25	13	27	29	15	24	71	16	25	m.r.	29	20	12	23	m.r.	18	21	m.r.	11	33	m.r.		
Pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-280	280-2800	>2800	21	m.r.	m.r.	16	31	13	34	22	11	21	25	14	20	48	11	21	m.r.	21	17	m.r.	8.3	20	m.r.	14	17	m.r.	m.r.	29	m.r.	
Bentso(a)antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000	>1000	17	m.r.	m.r.	13	20	m.r.	19	13	11	14	16	m.r.	15	18	13	17	m.r.	18	13	m.r.	m.r.	15	m.r.	13	12	m.r.	m.r.	20	m.r.	
Kryseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-300	300-3000	>3000	13	m.r.	m.r.	11	13	m.r.	13	m.r.	m.r.	11	11	8.3	11	21	m.r.	15	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	12	m.r.	9	m.r.	m.r.	m.r.	14	m.r.	
Bentso(b+h)fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500	>2500	29	m.r.	m.r.	13	42	23	19	12	11	18	25	11	15	45	30	66	24	42	55	m.r.	17	68	m.r.	44	62	m.r.	20	100	43	
Bentso(a)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-450	450-4500	>4500	11	m.r.	m.r.	m.r.	14	m.r.	11	m.r.	m.r.	9.9	11	m.r.	m.r.	16	m.r.	16	m.r.	12	13	m.r.	m.r.	16	m.r.	11	15	m.r.	m.r.	25	m.r.	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000	>1000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	22	4.7	m.r.	m.r.	12	16	m.r.	m.r.	17	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	17	m.r.	m.r.	m.r.	49	m.r.	20	m.r.	38	
Bentso(ghi)perylenei	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000	>1000	15	m.r.	m.r.	13	21	19	9.3	m.r.	9.8	16	18	11	13	17	20	38	20	26	34	m.r.	15	41	m.r.	29	43	m.r.	18	68	32	
ÖLJYHILLIVEDYT																																			
C10-C40	(mg/kg k.a.)	<100	100-300	300-1500	>1500	30	m.r.	m.r.	36	m.r.	m.r.	11	m.r.	27	m.r.	m.r.	42	40	m.r.	41	54	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	41	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	35	m.r.	
DIOKSINIT JA FURAANIT																																			
PCDD/F ylsä	(ng/kg k.a.)	<5	5-10	10-30	30-60	>60	4.8	4.8	3.9	4.1	5.4	5.4	1.3	4.8	2.9	4	6.9	3.4	5.7	7.9	7.2	15	6.1	11	18	4.8	9.1	16	5	9.9	13	4	10	42	3.8

Bilaga 7. Normaliserade resultat av fas 2.

NORMALISOIDUT PITOISUUDET	pitoisuustaso 1	pitoisuustaso 1A	pitoisuustaso 1B	pitoisuustaso 1C	pitoisuustaso 2	Alue-1			Alue-2			Alue-3			Alue-4			Alue-5			Alue-6											
						Alue-1, 0-30 cm	Alue-1, 30-60 cm	Alue-1, 60-90 cm	Alue-2, 0-30 cm	Alue-2, 30-60 cm	Alue-2, 60-90 cm	Alue-2, 90-120 cm	Alue-3, 0-30 cm	Alue-3, 30-60 cm	Alue-3, 60-90 cm	Alue-3, 90-120 cm	Alue-4, 0-30 cm	Alue-4, 30-60 cm	Alue-4, 60-90 cm	Alue-4, 90-120 cm	Alue-4, 120-150 cm	Alue-5, 0-30 cm	Alue-5, 30-60 cm	Alue-5, 60-90 cm	Alue-5, 90-120 cm	Alue-5, 120-150 cm	Alue-6, 0-30 cm	Alue-6, 30-60 cm	Alue-6, 60-90 cm	Alue-6, 90-120 cm	Alue-6, 120-150 cm	
APUPARAMETRIT		EI NORMALISOITU																														
Kuiva-ainepitoisuus (%)							51	42	38	44	41	37	47	47	42	37	57	42	35	42	49	48	36	54	36	45	45	35	41	36	48	51
Savipitoisuus (% k.a.)							20	32	38	36	36	49	55	28	56	40	30	34	41	36	48	54	30	38	40	50	50	32	29	43	50	56
Kuiva-aineen orgaaninen osuus (% k.a.)							15	6.7	11	9.5	9.4	7.2	5.7	8.1	5.1	3.7	2	7.3	10	3.4	5.6	4.5	8.7	11	11	4.5	5.3	11	11	11	5	4.2
TOC % k.a.							11.7	1.46	3.52	4.02	3.14	1.93	0.84	4.22	0.79	0.71	0.21	2.28	3.04	0.56	1.23	0.46	2.92	3.2	3.08	0.61	0.8	3.7	3.47	3.4	0.65	0.55
hehkutushäviö % k.a.							15.3	6.68	11	9.51	9.41	7.16	5.7	8.05	5.12	3.73	2.01	7.28	10.4	3.44	5.62	4.45	8.74	10.7	10.9	4.48	5.3	10.6	10.9	11.3	4.96	4.22
irtotiheys (märkätiheys) t/m³							1.4	1.38	1.27	1.3	1.28	1.35	1.35	1.35	1.38	1.45	1.62	1.29	1.24	1.49	1.42	1.42	1.25	1.23	1.25	1.39	1.35	1.22	1.23	1.24	1.35	1.38
METALLIT JA PUOLIMETALLIT																																
Arseeni (As) (mg/kg k.a.)		<15	15-50	50-70		>70	3.5	2.9	5.1	3.8	3.9	3.5	2.5	4.3	3.6	5.7	1.5	4.2	5.9	4.4	1.9	2.1	4.2	6.6	5.1	3	3.8	6.9	4.1	3.9	0.95	3.4
Lyijy (Pb) (mg/kg k.a.)		<40	40-80	80-100	100-200	>200	37	14	13	19	15	9.9	10	33	10	16	5.7	18	17	11	7	8.3	26	20	14	7.8	8.8	18	12	8.9	8.2	7.7
Kromi (Cr) (mg/kg k.a.)		<65	65-270			>270	26	33	40	30	38	35	28	29	34	43	24	39	43	41	32	31	41	40	41	28	33	39	38	37	31	33
Nikkeli (Ni) (mg/kg k.a.)		<45	45-50	50-60		>60	17	18	21	17	20	18	15	17	16	22	13	21	22	23	16	15	23	23	21	15	18	22	22	31	16	16
Elohopea (Hg) (mg/kg k.a.)		<0.1	0.1-0.6	0.6-0.8	0.8-1	>1	0.025	0.01	0.01	0.022	0.017	0.0096	0.0084	0.045	0.013	0.013	m.r.	0.016	0.015	m.r.	m.r.	m.r.	0.031	0.035	0.011	m.r.	m.r.	0.03	m.r.	m.r.	m.r.	
Kadmium (Cd) (mg/kg k.a.)		<0.5	0.5-2.5			>2.5	0.16	m.r.	m.r.	0.18	0.15	m.r.	m.r.	0.16	0.14	m.r.	m.r.	0.15	m.r.	0.15	0.1	0.13	0.24	0.24	m.r.	m.r.	m.r.	0.27	0.1	m.r.	0.11	0.12
Kupari (Cu) (mg/kg k.a.)		<35	35-50	50-70	70-90	>90	22	25	22	23	25	22	19	33	25	26	16	28	25	30	23	22	31	28	22	20	23	29	21	23	22	23
Sinkki (Zn) (mg/kg k.a.)		<170	170-360	360-500		>500	82	63	72	67	71	62	51	83	57	83	41	74	81	70	50	48	85	92	72	47	57	84	66	61	50	51
ORGANOTINAYHDISTEET																																
Tributyyliini (µg/kg k.a.)		<5	5-30	30-100	100-150	>150	8.4	m.r.	m.r.	m.r.			7.9	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	1.6	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	2.7	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	2.4	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Trifenyylitiina (µg/kg k.a.)		<2	2-10	10-20	20-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.			m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
PCB																																
PCB 28 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.97	m.r.	m.r.	0.41	0.17	m.r.	m.r.	2.2	m.r.	m.r.	m.r.	0.26	m.r.	m.r.	m.r.	0.43	0.4	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.31	m.r.	m.r.	m.r.	0.4
PCB 52 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.77	m.r.	m.r.	0.33	m.r.	m.r.	m.r.	5.3	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.37	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.2	m.r.	m.r.	m.r.	0.62
PCB 101 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	1.1	m.r.	m.r.	1	0.27	m.r.	m.r.	43	m.r.	m.r.	m.r.	0.82	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	1.7	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.38	m.r.	m.r.	m.r.	2.3
PCB 118 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	0.86	m.r.	m.r.	0.39	m.r.	m.r.	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	0.45	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.69	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.29	m.r.	m.r.	m.r.	1.7
PCB 138 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	1.3	m.r.	m.r.	0.6	m.r.	m.r.	m.r.	87	m.r.	m.r.	m.r.	1.3	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	1.5	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.67	m.r.	m.r.	m.r.	1.6
PCB 153 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	1.6	m.r.	m.r.	1	0.27	m.r.	m.r.	84	m.r.	m.r.	m.r.	1.2	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	2.2	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.66	m.r.	m.r.	m.r.	3.2
PCB 180 (µg/kg k.a.)		<2	2-4	4-10	10-30	>30	1.5	m.r.	m.r.	0.55	m.r.	m.r.	m.r.	87	m.r.	m.r.	m.r.	1.4	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	3	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.56	m.r.	m.r.	m.r.	1.7
PAH-yhdisteet																																
Naftaleeni (µg/kg k.a.)		<20	20-250	250-2500		>2500	22	m.r.	m.r.	23	m.r.	10	m.r.	29	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	10	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	24	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Fenantreeni (µg/kg k.a.)		<20	20-500	500-5000		>5000	39	m.r.	11	38	36	15	m.r.	65	m.r.	m.r.	m.r.	11	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	53	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Antraseeni (µg/kg k.a.)		<20	20-500			>500	12	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	19	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	11	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Fluoranteeni (µg/kg k.a.)		<20	20-200	200-2000		>2000	54	m.r.	12	39	40	14	m.r.	81	m.r.	m.r.	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	28	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	63	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Pyreeni (µg/kg k.a.)		<20	20-280	280-2800		>2800	42	m.r.	10	31	28	11	m.r.	62	m.r.	m.r.	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	23	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	50	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Bento(a)antraseeni (µg/kg k.a.)		<20	20-100	100-1000		>1000	23	m.r.	m.r.	14	13	m.r.	m.r.	24	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	28	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Kryseeni (µg/kg k.a.)		<20	20-300	300-3000		>3000	16	m.r.	m.r.	16	11	m.r.	m.r.	23	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	25	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Bento(b+h)fluoranteeni (µg/kg k.a.)		<20	20-250	250-2500		>2500	22	m.r.	13	22	19	12	11	54	m.r.	m.r.	m.r.	12	11	m.r.	m.r.	m.r.	24	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	64	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Bento(a)pyreeni (µg/kg k.a.)		<20	20-450	450-4500		>4500	15	m.r.	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	21	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	23	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (µg/kg k.a.)		<20	20-100	100-1000		>1000	9.2	m.r.	9.1	12	12	m.r.	m.r.	22	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	12	m.r.	m.r.	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
Bento(ghi)perylenei (µg/kg k.a.)		<20	20-100	100-1000		>1000	14	m.r.	10	18	14	11	m.r.	30	m.r.	m.r.	m.r.	12	11	m.r.	m.r.	m.r.	18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	33	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.
ÖLJYHIIVIEDYT																																
C10-C40 (mg/kg k.a.)		<100	100-300	300-1500		>1500	120	42	44	110	48	43	56	140	66	54	m.r.	91	45	67	m.r.	m.r.	170	32	40	m.r.	m.r.	130	27	26	m.r.	m.r.
DIOKSINIT JA FURAANIT																																
PCDD/F ylä (ng/kg k.a.)		<5	5-10	10-30	30-60	>60	2.6	5.4	3.2	4.2	4.3	5.2	6.8	5	7.6	11	20	5.5	3.8	12	7.1	9	6.5	3.7	3.7	8.9	7.5	3.8	3.7	3.5	8.1	9.5

NORMALISOIDUT PITOISUUDET		pitoisuustaso 1	pitoisuustaso 1A	pitoisuustaso 1B	pitoisuustaso 1C	pitoisuustaso 2	Alue-7				Alue-8			Alue-9					Alue-10					Alue-11					Alue-12					Alue-13				
							Alue-7, 0-30 cm	Alue-7, 30-60 cm	Alue-7, 60-90 cm	Alue-7, 90-120 cm	Alue-8, 0-30 cm	Alue-8, 30-60 cm	Alue-8, 60-90 cm	Alue-9, 0-30 cm	Alue-9, 30-60 cm	Alue-9, 60-90 cm	Alue-9, 90-120 cm	Alue-9, 120-150 cm	Alue-10, 0-30 cm	Alue-10, 30-60 cm	Alue-10, 60-90 cm	Alue-10, 90-120 cm	Alue-10, 120-150 cm	Alue-11, 0-30 cm	Alue-11, 30-60 cm	Alue-11, 60-90 cm	Alue-11, 90-120 cm	Alue-11, 120-150 cm	Alue-12, 0-30 cm	Alue-12, 30-60 cm	Alue-12, 60-90 cm	Alue-12, 90-120 cm	Alue-12, 120-150 cm	Alue-13, 0-30 cm	Alue-13, 30-60 cm	Alue-13, 60-90 cm		
APUPARAMETRI							EI NORMALISOITU																															
Kuiva-ainepitoisuus	(%)						46	36	51	52	34	34	34	33	32	35	34	46	32	35	33	34	34	34	37	34	33	36	37	37	34	32	35	34	43	42	40	38
Savipitoisuus	(% k.a.)						24	36	37	55	35	36	31	39	36	36	49	45	32	43	42	42	37	37	28	35	38	37	30	36	39	34	32	36	56	60	30	
Kuiva-aineen orgaaninen osuus	(% k.a.)						9.4	11	6.6	3.7	9.2	10	12	10	12	11	11	10	11	9.8	12	13	12	12	9.6	12	10	12	11	9.9	12	11	11	11	11	9.6	7.3	9.5
TOC	% k.a.						2.77	3.47	1.7	0.55	2.59	3.18	3.87	3.26	3.73	3.34	3.77	3.1	2.83	3.34	3.97	3.78	3.92	2.75	3.79	3.61	3.85	3.65	3.12	3.73	3.58	3.61	3.67	2.83	1.46	2.76		
hehkutushäviö	% k.a.						9.37	11.2	6.59	3.69	9.2	10.3	12.2	10.2	12.1	10.6	11.3	10	10.8	9.83	11.5	12.8	11.5	9.6	11.6	10.3	11.5	11	9.85	11.6	10.7	11.4	10.5	9.57	7.29	9.52		
irtotiheys (märkätiheys)	t/m³						1.22	1.23	1.36	1.38	1.24	1.23	1.23	1.24	1.21	1.25	1.24	1.26	1.21	1.24	1.21	1.22	1.22	1.22	1.22	1.21	1.23	1.23	1.24	1.21	1.21	1.24	1.24	1.24	1.21	1.29	1.27	
METALLIT JA PUOLIMETALLIT																																						
Arseeni (As)	(mg/kg k.a.)	<15	15-50	50-70		>70	5.2	1.3	1.9	1.1	5.3	5.2	4.7	3.5	4.5	3.9	3.4	3.4	5.6	2.9	3.3	5.7	3.7	5.5	5.1	5.6	3.7	4.6	12	3.2	5.9	7.4	5.5	3.8	3.3	8		
Lyijy (Pb)	(mg/kg k.a.)	<40	40-80	80-100	100-200	>200	10	9.3	11	7.1	15	14	9.7	17	9.7	9.2	8.9	8.4	24	8	8.2	9.7	8.7	13	9.3	9.7	8.6	9.5	21	9	8.9	9.4	8.4	9.9	9.1	22		
Kromi (Cr)	(mg/kg k.a.)	<65	65-270			>270	45	39	42	35	39	43	39	38	39	39	33	34	42	31	33	39	35	41	37	40	35	43	37	36	36	41	33	35	36	47		
Nikkeli (Ni)	(mg/kg k.a.)	<45	45-50	50-60		>60	26	21	23	16	21	23	25	20	22	23	19	19	23	18	18	22	20	23	23	22	22	26	20	20	22	25	20	17	17	25		
Elohopea (Hg)	(mg/kg k.a.)	<0.1	0.1-0.6	0.6-0.8	0.8-1	>1	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.015	0.0089	m.r.	0.019	0.0088	m.r.	m.r.	m.r.	0.063	m.r.	m.r.	0.0091	0.0087	0.012	m.r.	0.0087	m.r.	m.r.	0.045	0.0086	m.r.	m.r.	m.r.	0.0089	m.r.	0.027		
Kadmium (Cd)	(mg/kg k.a.)	<0.5	0.5-2.5			>2.5	0.11	0.12	0.15	m.r.	0.16	1.5	m.r.	0.097	0.12	0.12	m.r.	0.14	0.28	0.11	m.r.	0.17	m.r.	m.r.	0.097	0.11	0.12	0.12	0.24	0.1	0.091	0.15	m.r.	0.16	0.18	0.22		
Kupari (Cu)	(mg/kg k.a.)	<35	35-50	50-70	70-90	>90	28	25	28	25	23	23	27	22	24	26	23	24	31	21	19	24	22	22	25	25	24	28	25	22	24	26	23	23	25	29		
Sinkki (Zn)	(mg/kg k.a.)	<170	170-360	360-500		>500	71	60	67	50	73	76	70	74	67	68	58	56	100	53	55	67	61	71	63	66	60	70	82	62	63	68	56	55	57	91		
ORGANOTINAYHDISTEET																																						
Tributyyylitina	(µg/kg k.a.)	<5	5-30	30-100	100-150	>150	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	2.8	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Trifenyyylitina	(µg/kg k.a.)	<2	2-10	10-20	20-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
PCB																																						
PCB 28	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.12	m.r.	0.2	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.7	m.r.	0.095	0.12	m.r.	m.r.	0.28	0.14	0.16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.61	
PCB 52	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.14	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
PCB 101	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.11	m.r.	m.r.	m.r.	0.13	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.19	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.13	
PCB 118	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
PCB 138	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.31	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
PCB 153	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.14	m.r.	m.r.	m.r.	0.17	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.24	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	0.15	
PCB 180	(µg/kg k.a.)	<2	2-4	4-10	10-30	>30	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
PAH -yhdisteet																																						
Naftaleeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500		>2500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	9.8	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Fenantreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500	500-5000		>5000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	34	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	19	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-500			>500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-200	200-2000		>2000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	77	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	61	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-280	280-2800		>2800	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	57	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	45	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Bentso(a)antraseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	37	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	25	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Kryseeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-300	300-3000		>3000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	27	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	18	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Bentso(b+k)fluoranteeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-250	250-2500		>2500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	77	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	37	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Bentso(a)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-450	450-4500		>4500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	31	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	19	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	47	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	16	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
Bentso(g)h)pyreeni	(µg/kg k.a.)	<20	20-100	100-1000		>1000	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	48	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	15	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.		
ÖLJYHIILIVEDYT																																						
C10-C40	(mg/kg k.a.)	<100	100-300	300-1500		>1500	m.r.	m.r.	m.r.	m.r.	46	26	33	37	21	29	27	30	38	52	26	39	45	m.r.	m.r.	23	m.r.	28	99	m.r.	m.r.	25	m.r.	m.r.	27	22		
DIOKSIINIT JA FURAANIT																																						
PCDD/F ylä	(ng/kg k.a.)	<5	5-10	10-30	30-60	>60	4.3	3.6	6.1	11	4.3	3.9	3.3	3.9	3.3	3.8	3.5	4	3.7	4.1	3.5	3.1	3.5	4.2	3.4	3.9	3.5	3.6	5.1	3.4	3.7	3.5	3.8	7	5.5	9.3		