




**GÖTEBORGS
HAMN**

Skandinavien's största hamn

– garant för näringslivets access till hela världen

23-11-24

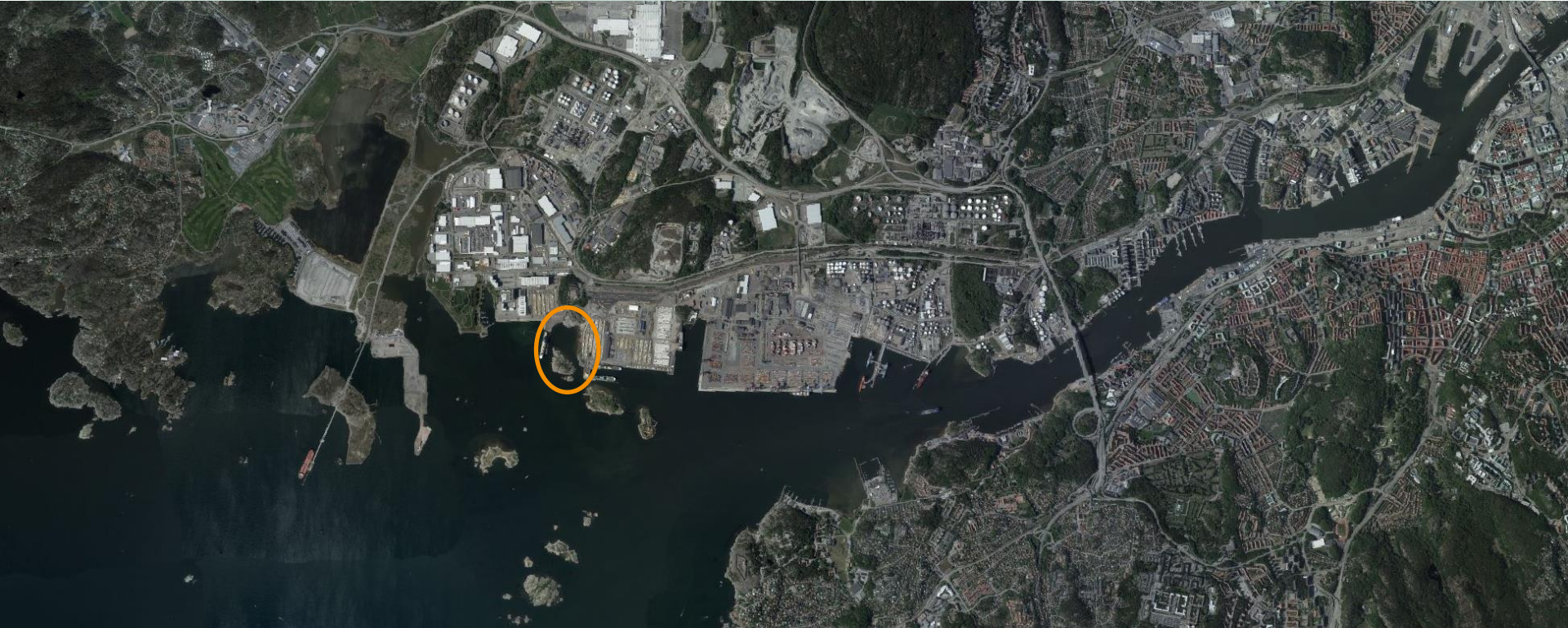


Ny hamnterminal konstruerat av förorenat muddar

Hur gick det med Arendal 2?

Utmaningar och lärdomar?

Göteborgs hamn och Nya Arendal



2018

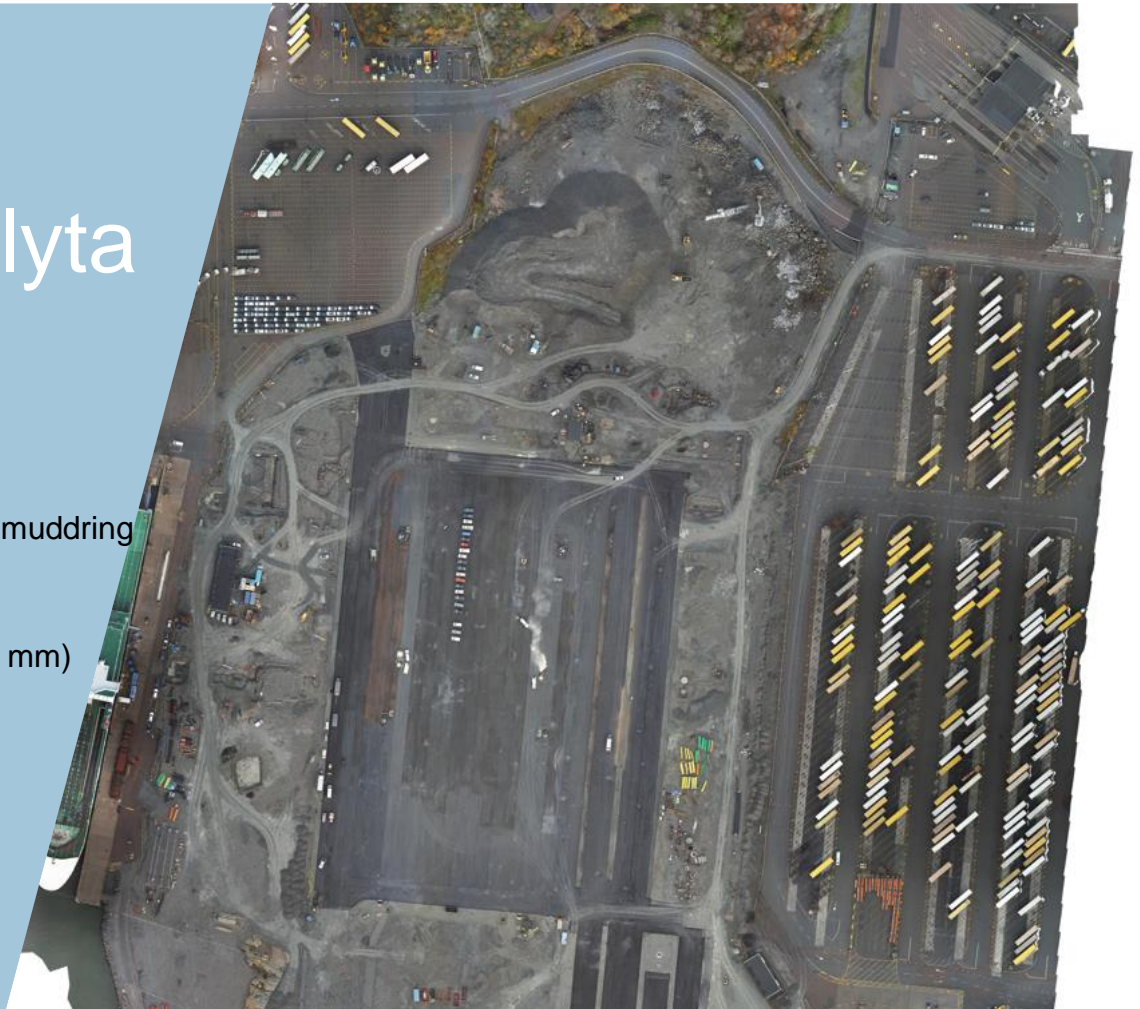


2022



Ny hamnterminalyta

- Utfyllnad utfördes 2020/2021 (fältförsök 2017)
- 157 000 m³ muddermassor från underhållsmuddring som stabiliserades och solidifierades (till +1,0 m ovan medelvattenytan)
- överlast ca 78 000 m³ (krossmaterial 0-300 mm)
- VA-system och ytbeläggning
- 65 000 m² ny hamnterminal Ro/Ro samt Ropax



Visionsbild

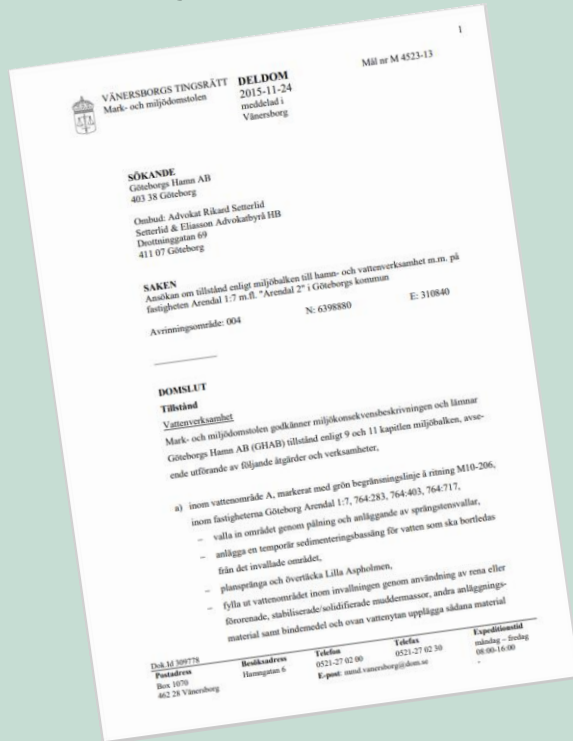


Underhållsmuddring i Göteborgs hamn

- Historiskt underhållsmuddring vart 5 år
- Framtiden: underhållsmuddra oftare, vartannat år?
- Ca 55% får inte dumpas till havs utan måste omhändertas separat
- Finns idag har inga självklara alternativ för omhändertagande av förorenade massor
- Ny hamnterminal – win/win



Miljötillstånd 2015-11-24



Tillstånd till att bland annat:

- fylla ut vattenområdet inom invallningen genom användning av rena eller förorenade, stabiliserade/solidifierade muddermassor, andra anläggningsmaterial samt bindemedel och ovan vattenytan upplägga sådana material för anläggande av kajer och terminaltytor
- innan och under utfyllnadsarbetena bortleda och efter sedimentering släppa ut överskottsvatten, från det invallade området till vattenområde i Göta älv.

Fältförsöket (2017)



Omprövning av villkor 12 (2020-02-05)



12. Halter av föroreningar i utgående vatten från sedimenteringsbassäng som släpps i havet ska som begränsningsvärde inte överstiga följande:

Suspenderade ämnen	25 mg/l
TBT	0,0015 µg/l
Olja	1 mg/l, mätt som oljeindex



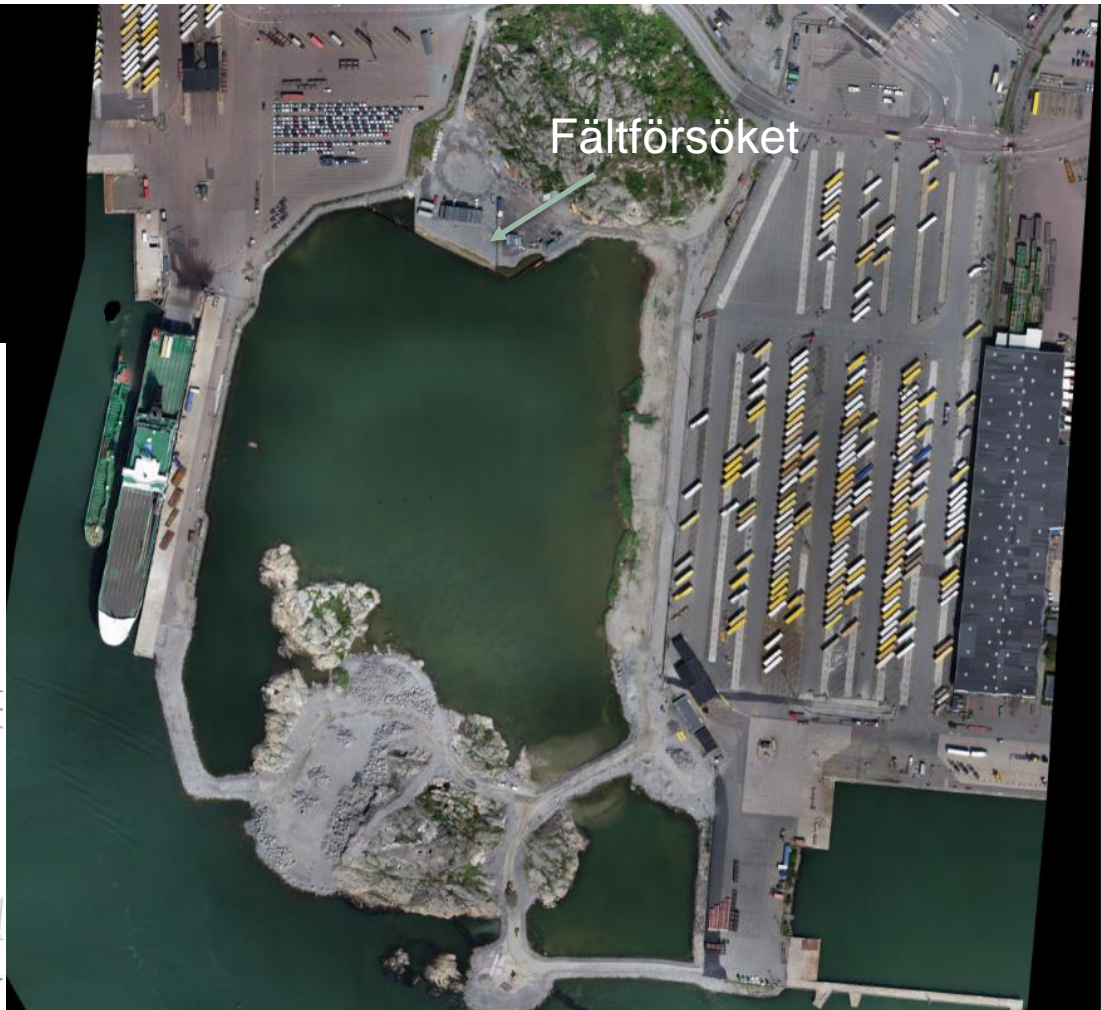
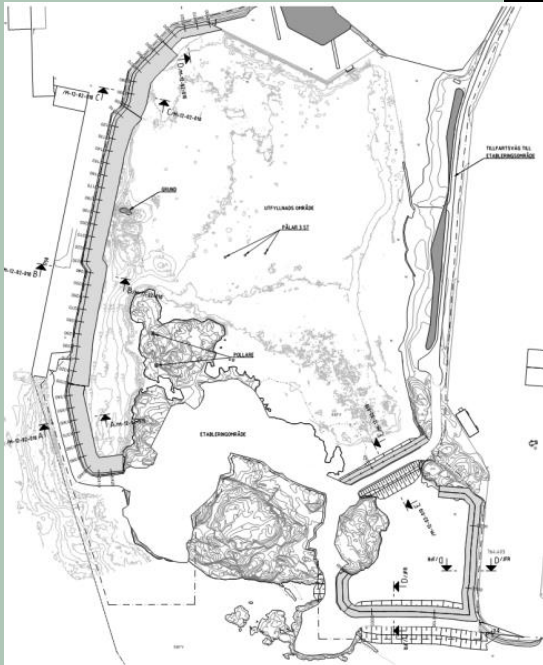
12. Halter av föroreningar i utgående vatten från sedimenteringsbassäng som släpps i havet ska som begränsningsvärde inte överstiga följande:

Suspenderade ämnen	25 mg/l
Olja	1 mg/l, mätt som oljeindex
TBT	0,1 µg/l som rullande veckomedelvärde

Utgående halt av TBT ska kontrolleras genom kontinuerlig provtagning och analyser utförs i sådan omfattning att det går att fastställa veckomedelvärdet under anläggningsfaserna.

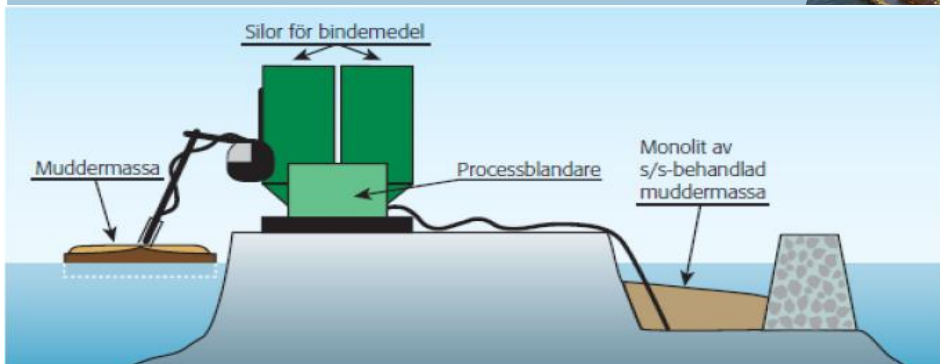
Invallning

- Vallarna anlades efter fältförsöket (2018/2019)
- Tätning av vallar med betongmadrasser (2020)



Processtabilisering

- Recept: 150 kg bindemedel/m³ muddermassor
- Cement: 60 %
- GGBS: 40 % (granulerad masugnsslagg)

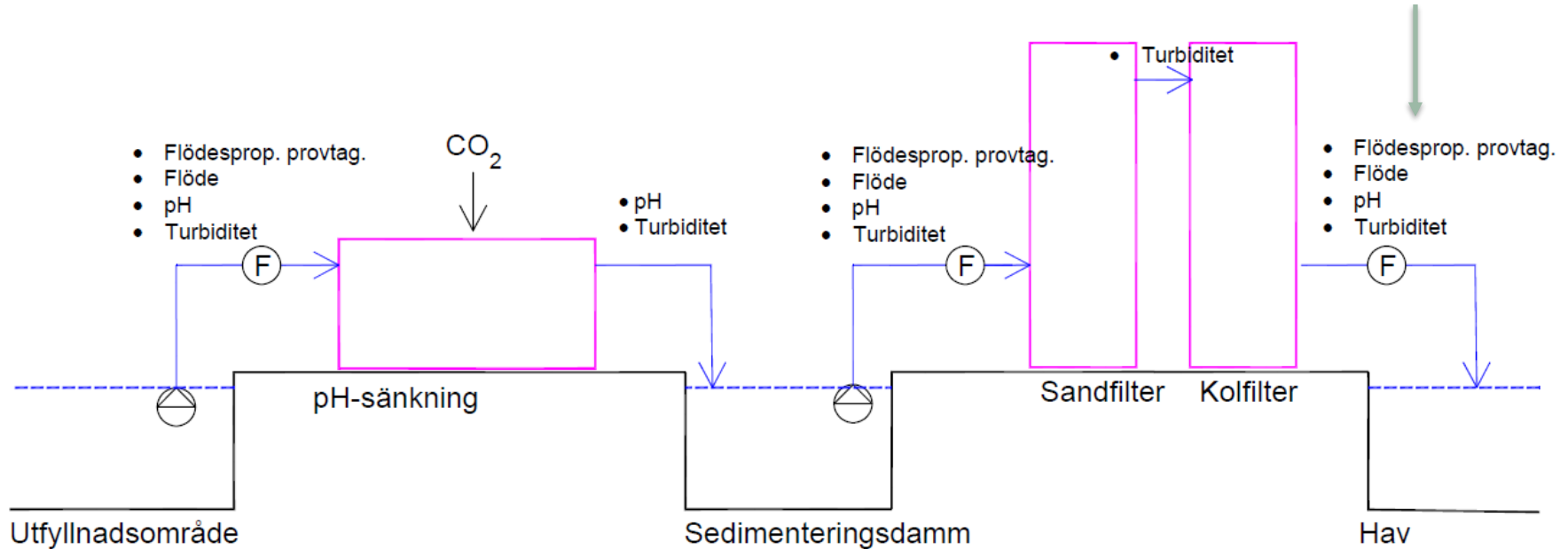






Vattenreningen

Utsläppspunkten
villkorskontroll



1.
inlopp

pH-justering

2.

Sedimentationsbassäng

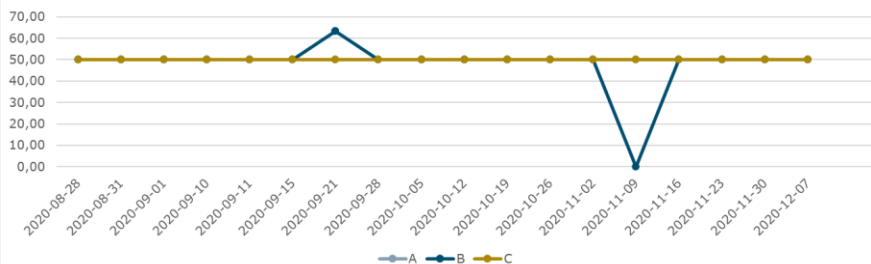
3.

Sand/aktivt
kolfilter

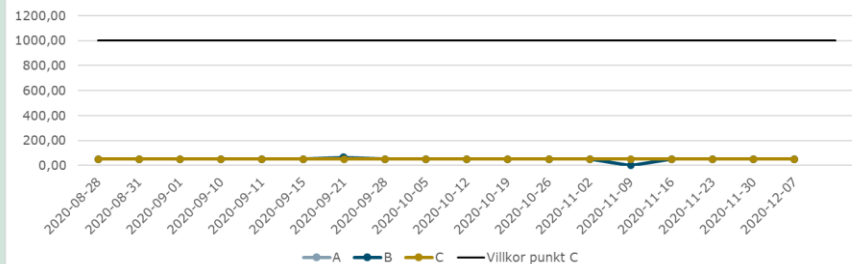
4. utlopp

Resultat vattenrening - vattenprov

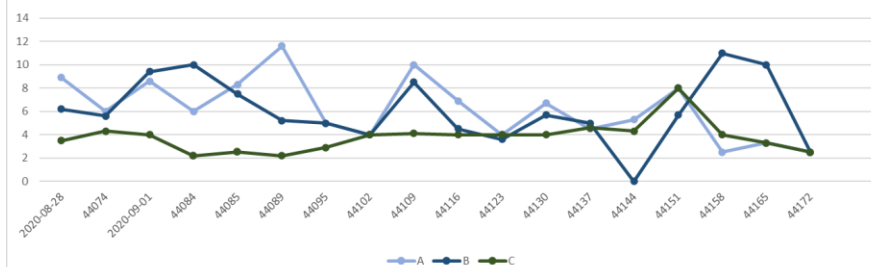
Oljeindex, µg/L



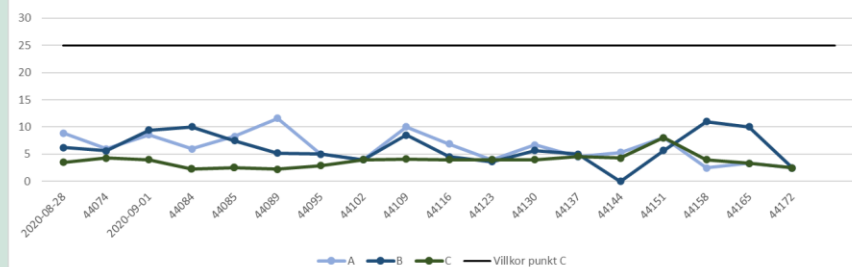
Oljeindex, µg/L



Suspenderad halt, mg/L

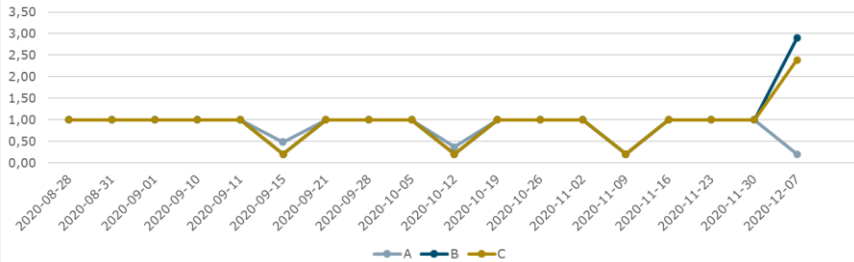


Suspenderad halt, mg/L

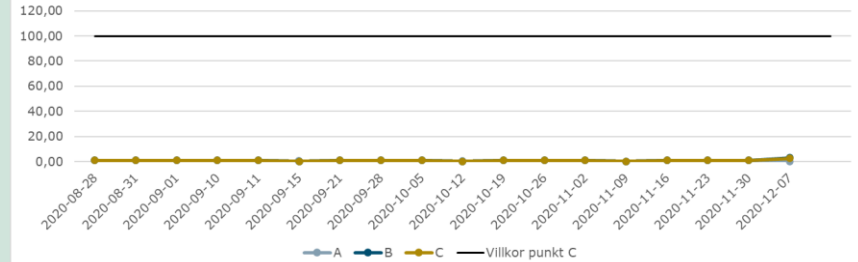


Resultat vattenrening- vattenprov

TBT, ng/L



TBT, ng/L



Överskottsvatten (tunna skikt och miljöskopa)



Resultat

- Mål skjuvhållfasthet efter 28 dygn (> 100 kPa)
 - klarades inte överallt, god hållfasthet i översta 2 m samt i utfylld sed.bassäng
- Mål permeabilitet ($< 10^{-9}$ m/s)
 - $10^{-7} - 10^{-8}$ m/s
- Yt-utlakningsförsök + numerisk grundvattenmodellering
 - få fram flödet genom utfyllnaden.
 - den halt TBT som återfinns i det grund- och regnvatten som lämnar utfyllnadsområdet uppgår till ca 0,02 ng/l (konservativt beräknat).



Lärdomar – tankar

- Funkar fin fint!
- Ha koll på vatten/bindemedelstal
- Bindemedel – cement ger ett stort CO₂-bidrag, men ur ett hållbarhetsperspektiv (resurshushållning) bra
- Fördröjningen i uppföljningen av stabiliseringen och solidifieringen - ingen direktuppföljning i fält
- Starta i tid med framtagande av bindemedelsrecept samt ha tid inledningsvis av entreprenaden att kontrollera blandningen/utförandet



Ål

- Flyttade totalt 541 st ål från viken innan utfyllnad
- Inte ett villkor i miljödömdom

Fiskeansträngningen under hela fisket motsvarade 352 enkelryssjor. Totalt fångades 12 arter av fisk och en art av större kräftdjur, strandkrabba (tabell 1). Fångsten av fisk dominerades av den invasiva arten svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) (totalt 1621 st.) och den rödlistade (akut hotad) ålen (*Anguilla anguilla*) (totalt 541 st.) (figur 6). Strandkrabba var annars den dominerade arten med totalt 2 607 fångade individer under alla tre fiskeperioder. Av övriga arter fångades endast enstaka individer. Noterbart är att tre individer av rödlistad (sårbar) torsk (*Gadus morhua*) fångades under fisket (figur 6). Andra fångade arter var rödspotta, stensnultra och skärsnultra som alla är vanligt förekommande arter längs svenska västkusten. Även några individer av tånglake fångades. Tånglake har tidigare varit rödlistad (nära hotad) i den svenska rödlistan men populationen har ökat under 2010-talet och bedöms nu som livskraftig.



Kristina.bernsten@portgot.se

Tack!