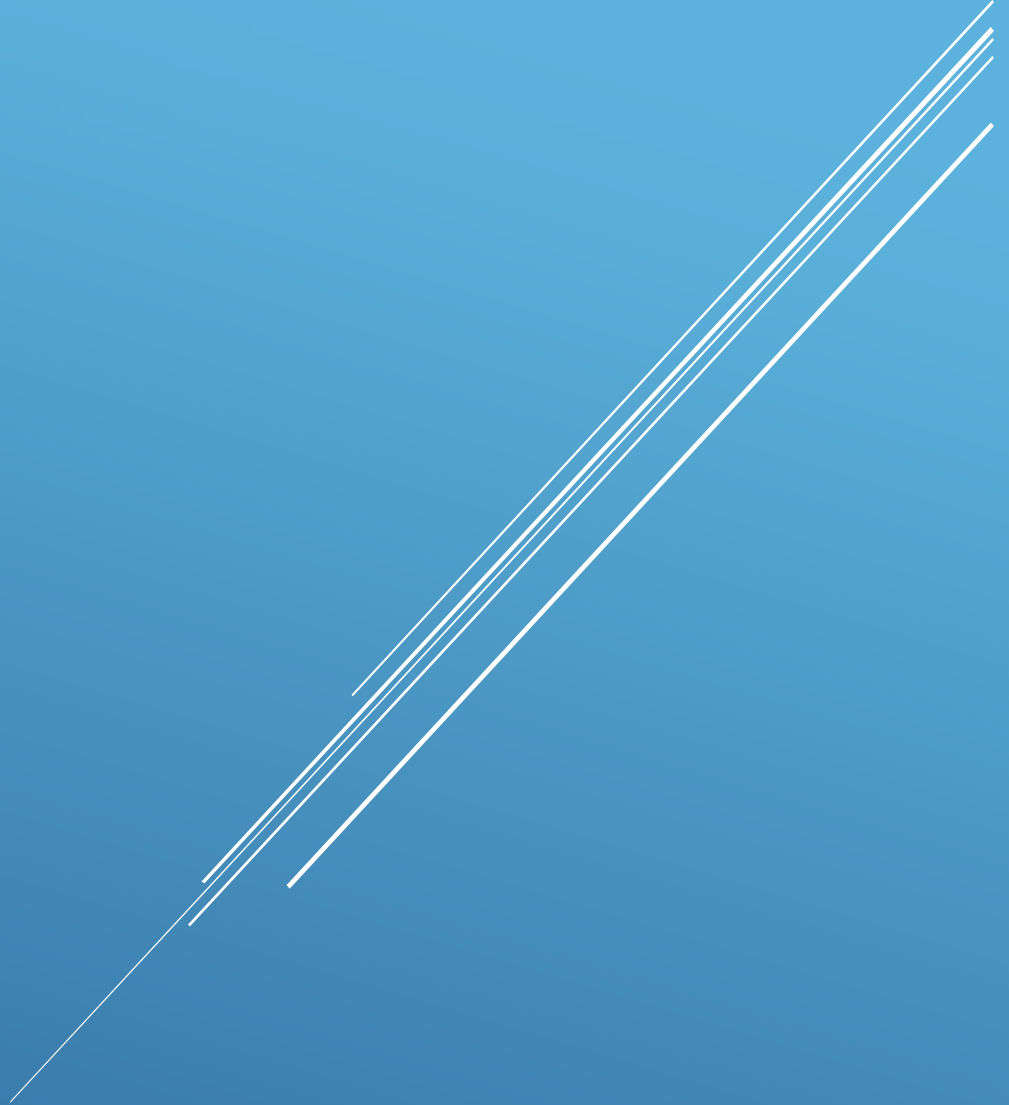




NOTAT

Sedimentprøvetagningsplan og analyseprogram ifm.
etablering Nakskov Sejlrende Etape 2, Nakskov Havn.

Notat

09-10-2024

Udarbejdet for:

Bygherre:

Nakskov Havn

Havnegade 2

4900 Nakskov

og

Rådgiver:

SWEKO Danmark A/S

Ørestads Boulevard 41

2300 København S

Ansvarlig: Anders Helkjær

NATURFOCUS

Christian B. Hvidt

Tlf. direkte: +4520848795

E-mail: cbh@naturfocus.com

Dok. nr. P445 01 Prøvetagningsplan Rev 01.docx

Antal sider: 7

Sag : Sedimentprøvetagningsplan og analyseprogram ifm. etablering Nakskov
Sejlsrendte Etape 2, Nakskov Havn

Emne : Marint sedimentprøvetagningsprogram og analyse.

Indholdsfortegnelse

1	Baggrund	2
2	Formål	2
3	Prøvetagningsstationer	2
4	Prøvetagningsmetode	3
4.1	Overfladeprøver	3
4.2	Dybdeprøver	3
4.3	Prøvetagning generelt	5
5	Analyseprogram	6
6	Rapportering	7
7	Tidsplan	7

1 Baggrund

Nærværende prøvetagningsplan for Nakskov Sejlrende Etape 2 er udarbejdet af Sweco/Naturfocus med henblik på Miljøstyrelsens gennemgang og godkendelse.

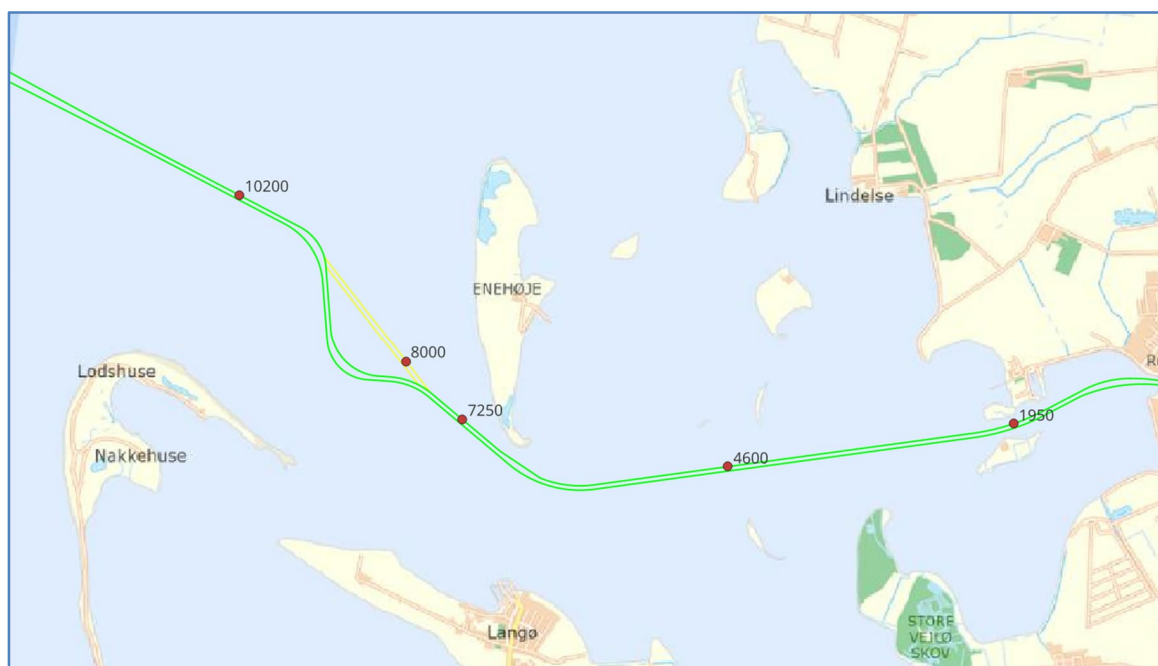
Den igangværende forbedring af Nakskov Sejlrende, Etape 1, skal udrette, forkorte og uddybe sving i den eksisterende indsejling til Nakskov Havn. Etape 2 omfatter en generel forbedring af den eksisterende sejlrende indeholdende Etape 1 ved en generel forøgelse af bredden på 10 meter ved uddybning i den ene side af sejlrenden (nordlige side). Ved Etape 2 forbedringen af sejlrenden uddybes 350.000 m³ marint sediment, hvoraf størstedelen er af glacial oprindelse.

2 Formål

Formålet med sedimentprøvetagningen er at opnå et opdateret kendskab til havbundens egenskaber og miljøforhold, herunder miljøvurderinger af miljøfremmede stoffer (MFS) i de glaciale morænelag og de aflejrede sedimentationslag langs Nakskov Sejlrende, med henblik på myndighedsbehandling til en klaptilladelse for klapping af 350.000 m³ uddybningsmateriale i forbindelse med Nakskov Sejlrende Etape 2.

3 Prøvetagningsstationer

Der foreslås 5 prøvetagningsstationer jævnt fordelt ud langs Nakskov Sejlrende, hvoraf én (St. 8000) ligger i den planlagte udrettede del af Nakskov Ny Sejlrende under Etape 1, Figur 1.



Figur 1: Kort over Nakskov Sejlrende med anbefalede fem prøvetagningsstationer til udtagning af sedimentprøver. Nummereringen af prøvetagningsstationerne referer til stationeringen af sejlrenden til Nakskov Havn.

Prøvetagningsstationerne er fastlagt for at få så god dækning som muligt og fange variationer i uddybningsmaterialet, især på tværs af dybden.

4 Prøvetagningsmetode

Prøvetagningen udføres af Naturfocus og vil som minimum udføres i henhold til Miljøstyrelsens "Vejledning om prøvetagning".

På hver af de udpegede fem prøvetagningsstationer, jf. *Figur 1*, udtages dels en overfladeprøve af det kulturpåvirkede sedimentationslag dels dybdeprøver i op til fem koter af de oprindelige glacielle aflejringer. Fordelingen af overfladeprøver og dybdeprøver på de fem prøvetagningsstationer er vist i *Tabel 1*.

Stationering [m]	Easting UTM 32 [m]	Northing UTM 32 [m]	Overfladeprøve (sedimentationslag)	Dybdeprøve 1 kote i m DVR90	Dybdeprøve 2 kote i m DVR90	Dybdeprøve 3 kote i m DVR90	Dybdeprøve 4 kote i m DVR90	Dybdeprøve 5 kote i m DVR90
1950	634271	6077773	X	-4	-5	-6	-7	-8
4600	631656	6077382	X	-4	-5	-6	-7	-8
7250	629225	6077812	X	N/A	-5	-6	-7	-8
8000	628708	6078344	X (min. 1,5 m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10200	627184	6079873	X	N/A	N/A	N/A	-7	-8

Tabel 1. Oversigt over prøvetagningsprocedurer på de fem prøvetagningsstationer. N/A i st. 7250 og 10200 betyder at der ikke laves dybdeprøver da havbunden ligger lavt i disse områder, jf. Figur 2. Ved st. 8000 laves ikke dybdeprøver, men der tages en dyb prøve af overfladelaget da der er i Etape 1 er konstateret tykkere sedimentationslag i dette område.

4.1 Overfladeprøver

Overfladeprøver af aflejret kulturlagssediment udtages på hver prøvetagningsstation som en blandingsprøve bestående af tre Kajak-kerner, hvor der forefindes aflejret sediment. Prøverne udtages med nedstik med 1 meter Kajak-rør og ved nedstik så vidt muligt til mindst 0,5 meter eller ned til glacial havbund.

Efter udtagning af de tre Kajak-kerner på én prøvetagningsstation foretages for hver kerne en beskrivelse indeholdende længde af kerne og overfladelugt (olfaktion). Lagdelinger i sedimentkernen måles og beskrives ud fra sedimentstruktur (gytje, silt, sand, ler etc.), mineralske komponenter og evt. forekomst af makrobiologi. Specielt forsøges at identificere lagdelingen mellem kulturpåvirket, aflejret sediment og den glacielle aflejring nedre lag af sedimentkernen. Herefter fotograferes Kajak-kernerne samlet og i kendt målestoksforhold, hvorefter de øverste 30 centimeter af Kajak-kernerne overføres direkte til én rilsanpose med entydig label. Rilsanposen med blandingsprøven opbevares på køl til de afhentes af analyse-laboratoriet.

Særligt for prøvetagningsstation 8000 er der i forbindelse med undersøgelserne til Nakskov Sejlrende Etape 1, registreret et sedimentationslag på op til ca. 1,5 meter. Her udtages overfladeprøven med 2 meters Kajak-rør og så vidt muligt ned til fast glacielt lag. De tre Kajak-kerner homogeniseres og der udtages en delprøve til analyse.

I alt udtages fem overfladeprøver, jf. Tabel 1.

4.2 Dybdeprøver

Med dybdeprøver i den eksisterende Nakskov Sejlrende ønskes belyst et vertikalt profil af de glacielle aflejrings sammensætning og struktur samt baggrundskoncentrationer

af miljøfremmede stoffer. Det vertikale profil består af prøver af glacialt materiale i dybder for hver meter i kote -4 meter til -8 meter så vidt muligt, jf. Tabel 1.

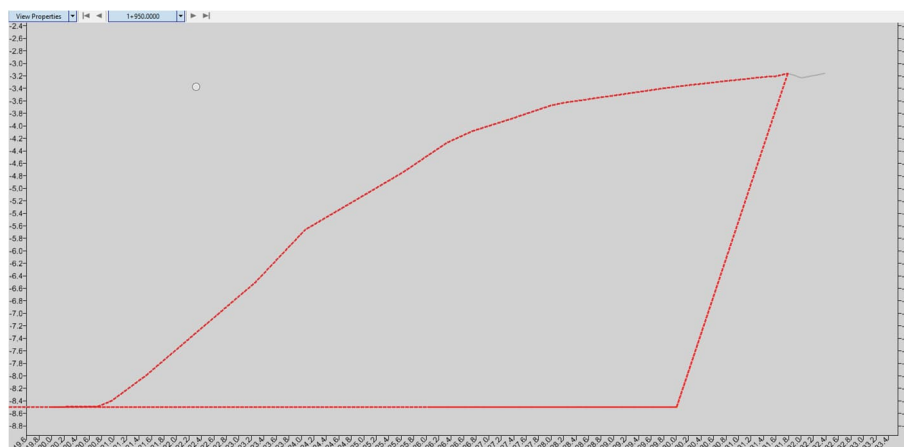
Dybdeprøverne for den enkelte stationering udtages med rør ved horisontalt indstik i skrænten af sejlrenden efter afrensning af de yderste 10 cm af skråningen og i de specificerede koter i Figur 2 og Tabel 1.

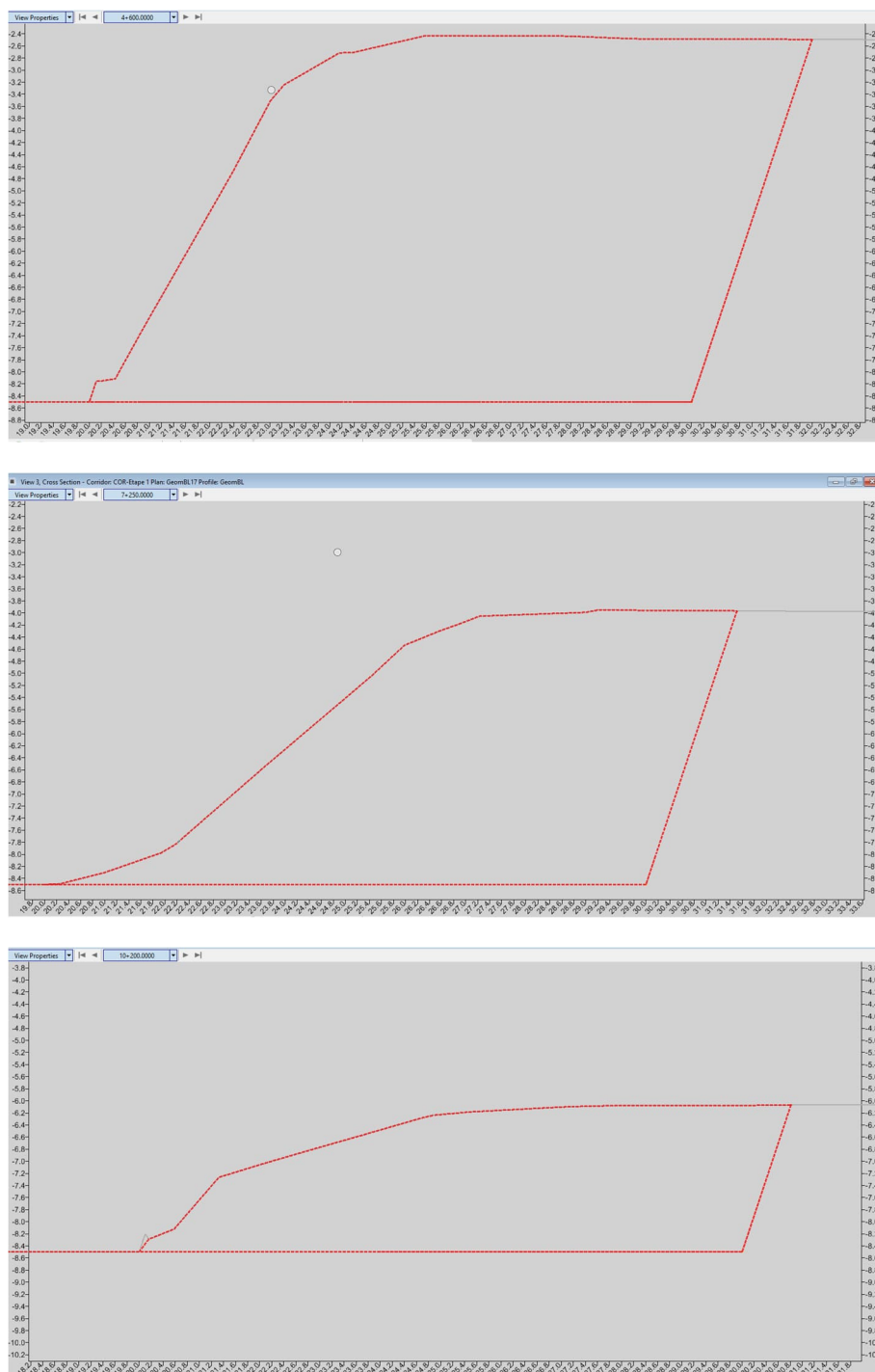
Den geologiske sammensætning langs sejlrenden er meget homogen og skrænterne i den eksisterende sejlrende er meget stejle som det fremgår af Figur 2. Fra tidligere uddybningsprojekter vides det at der er tale om moræneler i skrænterne, materialerne i skrænterne anses derfor for repræsentativt for det materiale der skal uddybes 10 m ind bag skrænterne.

Erfaringsmæssigt er udtagning af glaciale prøver svært grundet den kompakte struktur og sammensætning af ler, grus, sten etc. Derfor anvendes et Kajak-rør indsat i et rustfri stålrør med åben kappe og Kajak-lukke anordning. Stålrøret kan med en muggert slås ned i den glaciale aflejring. Alternativt anvendes en pneumatisk hammer med trykluftsforsyning fra dykkerflaske med 1. trin eller en overfladekompressor med slange. Det tilstræbes at udtage en kerne på minimum 30 cm af glacialt sediment. Desuden kan det erfaringsmæssigt også svært at trække stålrør med Kajak-rør retur med prøve fra den glaciale aflejring. I disse tilfælde monteres stålrørskonstruktionen med blåser, som fyldes med luft fra dykkerflaske eller kompressor. En blåser vil kunne levere en opdrift/træk på op til ½ ton.

Som for overfladeprøverne beskrives, opmåles og fotograferes kernerne af glacialt sediment før de direkte overføres til en rilsanpose med entydig label. Ved overførslen fra Kajak-rør til rilsanposen sikres, at der ikke medfølger marint eller kulturpåvirket sediment.

I alt udtages 16 dybdeprøver og disse blandes ikke, jf. Tabel 1.





Figur 2. Tværprofil med eksisterende skråning i Nakskov Sejlrende på prøvetagningsstationerne 1950 (øverst), 4600, 7250 og 10200 (nederst). Prøvetagningsstation 8000 har ikke et profil eftersom Etape 1 endnu ikke er iværksat. Y-aksen er i m DVR90. Det røde areal er uddybningsvolumenet.

4.3 Prøvetagning generelt

Prøverne udtages vha. dykker således at, der sikres en ensartet prøvetagning og, at prøven indsamles i et dertil egnet område eller specifik kote. Dybde og kote bestemmes med dykkerens dybdemåler, der kalibreres til DVR90 med online korrektion af vandstandsniveau fra vandstandsmåler i Nakskov Havn. På positionen foretager

dykkeren en visuel beskrivelse i nærområdet af overfladesediment og forekomster af den dominerende marine flora og epifauna. Dykkeren måler også længden af Kajak-rørets nedstik fra sedimentoverfladen således at, en eventuel kompressions-faktor af sedimentkernen indgår i vurdering af sedimentlagets tykkelse.

Hvis der, baseret på dykkerobservation og prøvebeskrivelse, er tydelige "outliers" i forhold til det øvrige prøvemateriale fra samme delområde, vil der ud fra et fagligt synspunkt blive vurderet, hvorvidt prøven kan indgå i delområdets puljede prøve, eller om den skal analyseres særskilt eller, der straks udtages en ny prøve i det aktuelle delområde.

Hver prøve vil som minimum indeholde tilstrækkeligt med materiale til at gennemføre sedimentanalysen for samtlige parametre nævnt i analyseprogrammet. Vurderes der ikke at være tilstrækkeligt materiale til analyserne i de tre kajak-kerner udtages yderligere kerner.

Under hele prøvetagningsproceduren vil der være fokus på håndtering af prøverne for at undgå kontaminering af prøverne (undgå blyholdige udstyr, rengøring af prøvetagningsudstyr, solcreme etc.).

5 Analyseprogram

Homogenisering af og analyse af overflade- og dybdeprøverne foretages af det akkrediterede analysefirma ALS og der analyseres for stoffer og med detektionsgrænser som vist i 2. Desuden foretages en analyse af kornstørrelsesfordeling på samtlige prøver.

Parametre - pr. Analyse	Analyse Metode	Enhed	Detektionsgrænse
Glødetab af total prøve		%	
Tørstofindhold		%	
TOC		% af TS	
Organotinforbindelser, TBT		-	:
Tributyltin, TBT-Sn		µg Sn/kg TS	0
Tributyltin-cation (TBT)		µg/kg TS	1
Arsen, As		mg/kg TS	0,5
Bly, Pb		mg/kg TS	1
Cadmium, Cd		mg/kg TS	0,02
Chrom (total), Cr		mg/kg TS	1
Kobber, Cu		mg/kg TS	1
Kviksølv (Hg)		mg/kg TS	0,01
Nikkel, Ni		mg/kg TS	0,5
Zink, Zn		mg/kg TS	2
PAH'er, 9 stoffer		-	:
Phenanthren***		µg/kg TS	0,6
Anthracen***		µg/kg TS	0,5
Fluoranthren***		µg/kg TS	3
Pyren***		µg/kg TS	3
Benzo(a)anthracen***		µg/kg TS	1,5
Chrysen***		µg/kg TS	1
Benz(a)pyren***		µg/kg TS	1
Indeno(1,2,3-cd)pyren***		µg/kg TS	2
Benzo(ghi)perylene***		µg/kg TS	1
Sum af PAH'er 9 komp. Klappingsbek. **		µg/kg TS	i.p.
PCB i sediment		-	:
PCB congen 28		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 52		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 101		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 118		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 138		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 153		mg/kg TS	0,0001
PCB congen 180		mg/kg TS	0,0001
PCB*, sum af 7 kongener		mg/kg TS	i.p.

*Summen af de følgende 7 PCB'er: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.
 **Summen af de følgende 9 PAH'er: Anthracen, benz [a] anthracen, benz [ghi] perylen, benz [a] pyren, chrysen, fluoranthren, indeno [1,2,3-cd] pyren, pyren og phenanthren.
 *** Analyseret med særlig lav detektionsgrænse.

Tabel 2. Analyseparametre foreslået til vurdering af MFS ifm. Nakskov Sejlrende Etape 2.

6 Rapportering

Sweco udarbejder i samarbejde med Naturfocus en samlet rapport med resultater fra såvel prøveudtagningen samt analysen. Rapporteringen danner således grundlag for udarbejdelse og ansøgning om klapstilladelse. I tilfælde af grænseoverskridende forureningsgrader i sedimentet vil resultaterne indgå i vurdering af alternative bortskaffelsesmetoder.

7 Tidsplan

Tidsrammen for undersøgelsen er under pres, hvorfor prøvetagning af blandingsprøver for de fem prøvestationer er planlagt til primo november 2024 med efterfølgende hastebehandling af analyser og rapportering primo/medio december 2024.

Tidsrammen vil især være afhængig af i hvor høj grad, der sker ydre påvirkninger som vejrlig eller lignende.