



SVITZER

# HØRINGSSVAR

## KONCEPTBESKRIVELSE FOR GRØN OG VANDBÅREN JORDTRANSPORT TIL LYNETTEHOLM

SVITZER • NORRECCO • VATTENFALL  
25. JANUAR 2021

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Resumé.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Hvem fremfører forslaget.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Beskrivelse af grøn vandbåren løsning .....</b>	<b>4</b>
3.1 Forslag til operationsmodel .....	5
3.2 Modtageanlæg og udskibningshavn .....	6
3.3 Slæbebåd og pramme .....	6
3.4 Elektrisk infrastruktur .....	7
<b>4. Fordele og omkostninger .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Konklusion og anbefaling.....</b>	<b>9</b>

## 1. RESUMÉ

Som hørings svar til By & Havns miljøkonsekvensrapport for etablering af Lynetteholm foreslår Svitzer i samarbejde med Norrecco og Vattenfall en konkurrencedygtig, grøn og vandbåren løsning for transport af overskudsjord til Lynetteholm. Sammenlignet med jordtransport udelukkende ved hjælp af lastbiler, så er løsningen her mere klimavenlig, og den reducerer generne for borgerne i København i form af mindre trængsel, mindre støj, færre vibrationer og øget trafikikkerhed.

Forslaget beror på en løsning, hvor mest mulig lastbiltrafik ledes udenom eller ud af byen til en eller flere modtagepladser, hvor overskudsjorden lastes på pramme, der skubbes til Lynetteholm ved hjælp af elektrificerede slæbebåde. Ved ankomst til Lynetteholm losses jorden direkte på bestemmelsesstedet ved hjælp af såkaldte splitpramme. Jorden dumpes, når prammen åbnes i bunden. Behovet for en jordmodtagestation ved Lynetteholm kan således nedbringes eller udskydes til projektets senere faser, hvilket afhjælper gener afledt af den tunge trafik gennem byen.

Nærværende løsning peger på Avedøre Holme som udskibningslokation. Et modtage- og jordbehandlingsanlæg etableret her foreslås, da infrastruktur i form af motorvejsnet og elnet er fordelagtigt. For jord der kræver behandling, vil løsningen være omkostningsmæssig sammenlignelig med transport med lastbil, og placeringen vil også gøre det attraktivt for modtagelse af overskudsjord fra anlægsprojekter udenfor København og Frederiksberg Kommuner. Fra et trængsels- og trafikikkerhedsperspektiv er udskibning fra Avedøre Holme især fordelagtigt til bortskaffelse af jord fra anlægsprojekter i den sydlige del af byen, f.eks. Metro Sydhavn og senere eventuel forlængelse til Hvidovre Hospital.

Den foreslåede løsning kan også på klimavenlig vis løse opgaven med at udskibe de anslåede 2,7 mio. ton jord fra mellemdæponi i KMC Nordhavn (2023-2025).

Forslaget er baseret på elektrificeret søtransport og eldrevet lastning og losning, der sikrer et skånsomt aftryk på klimaet og afføder langt færre støj- og trængselsgener for beboerne i København. Som en fremtidssikring kan ladefaciliteter til elektrificerede lastbiler samt andre entreprenørmaskiner inkluderes ved modtagepladsen, hvor opladning af pramme og slæbebåde vil finde sted.

I et scenarie, hvor halvdelen af jorden til Lynetteholm transporteres vha. nærværende forslag til grøn, vandbåren løsning, viser vores estimer, at lastbiltrafikken relateret til Lynetteholm i knudepunkter i Københavns centrum kan halveres, og CO<sub>2</sub>-udledningen kan reduceres med op til 400 ton årligt. Transportomkostningerne forbundet med nærværende vandbårne forslag ligger i omegnen af 25 kr pr. ton jord, hvilket umiddelbart vurderes sammenligneligt med transport med lastbil fra eksisterende anlæg på Prøvestenen eller Selinevej til nuværende opfyldningsprojekt i Nordhavnen.

Vi mener, at det stillede forslag sikrer en langt mere klimavenlig og mindre generende jordtransport til Lynetteholm, som understøtter Københavns klimaplan om CO<sub>2</sub> neutralitet i 2025 og den politiske aftale om etablering af Lynetteholm. Løsningen kan helt eller delvist erstatte og forskyde jordtransporten med lastbiler gennem trængselsramte områder i byen.

## 2. HVEM FREMFØRER FORSLAGET

Svitzer har i samarbejde med Norrecco og Vattenfall udarbejdet nærværende koncept, som hørings svar til miljøkonsekvensrapporten for etablering af Lynetteholm.

### Svitzer A/S

Svitzer er et dansk slæbebådsrederi og global markedsleder indenfor bugsering af søfartøjer. Selskabet har en flåde på 440 skibe og betjener hundrevis af havne og terminaler i mere end 30 lande verden over, herunder også Københavns Havn. Svitzer, der siden 1833 har leveret bugsering og bjærgning i havne og til søs, er en selvstændig virksomhed ejet af A.P. Møller-Mærsk med hovedsæde i København.

### Norrecco A/S

Norrecco er én af Danmarks mest miljøbevidste virksomheder indenfor behandling af jord samt bygge- og anlægsaffald. Virksomheden er grundlagt i december 2007 og har behandlingsanlæg til modtagelse af jord, og bygge- og anlægsaffald på Prøvestenen og i Nordhavnen samt anlæg i resten af Danmark.

For at levere Norreccos vision om at være en samarbejdspartner for deres kunder, der opfordrer til løsninger, som opnår størst mulig genanvendelse og begrænser fodaftrykket på de naturlige ressourcer, arbejder Norrecco for en øget sortering af affald, og derved stigende mulighed for nyttiggørelse af nye kvalitetsprodukter, som efterfølgende kan benyttes som erstatning for naturlige ressourcer.

#### Vattenfall AB

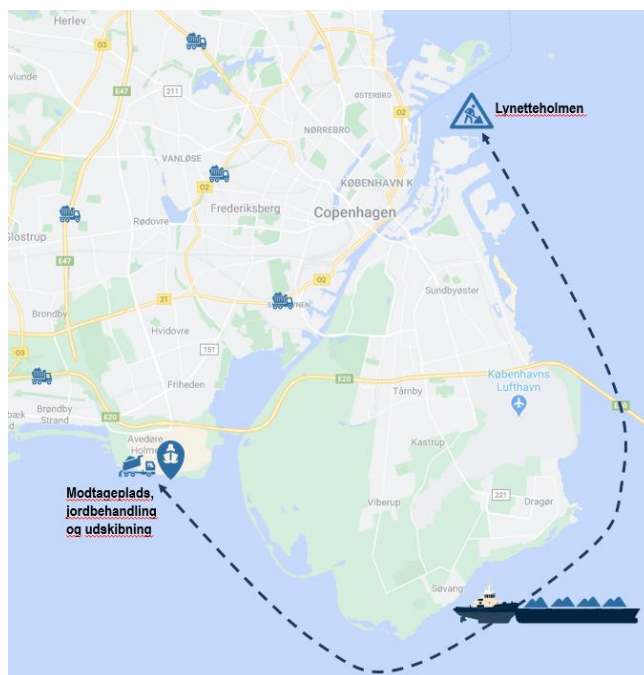
Vattenfall er et nordeuropæisk energiselskab som i mere end 100 år har elektrificeret industrier og leveret energi til menneskers hjem. I Danmark er Vattenfall blandt de største producenter af vedvarende energi hovedsageligt fra havvind og opfører bl.a. Kriegers Flak havvindmøllepark i Østersøen.

Vattenfalls mål er at gøre det muligt at leve fossilfrit inden for én generation. Til det formål spiller elektrificeringen af transport en afgørende rolle, og Vattenfalls forretningsenhed Network Solutions Heavy Transportation arbejder med elektriske infrastrukturløsninger til drift af elektrisk tung transport inden for maritim- og landtransport.

### 3. BESKRIVELSE AF GRØN VANDBÅREN LØSNING

Som udgangspunkt foreslås Avedøre Holme som placering for modtageplads af overskudsjord til forbehandling samt til udlastningsfacilitet for jord klar til indbygning. Anlægsprojekter i København og omegn har god adgang til modtagepladsen via motorvejsnettet, og denne placering gør det attraktivt for afhændelse af overskudsjord selv med en relativ høj gate fee sammenlignet med f.eks. Nordhavn.

Overskudsjorden modtages til kartering og sortering, samt behandling for så vidt rensningsegnet jord og lastes derefter på pramme. En elektrificeret slæbebåd vil derefter skubbe prammen til Lynetteholm, hvor jorden i projektets tidlige driftsfase dumpes direkte på bestemmelsesstedet, indtil vanddybde og andre forhold umuliggør dette. Senere, eller som alternativ, kan det blive nødvendigt med modtagelse langs spunsvæg ved Kronløbet eller lignende. Løsningen kan således i visse faser af opfyldningen ske fuldstændigt klimaneutralt, og kan tilrettes projektets forskellige faser både før og efter, at perimeteren er etableret.



Figur 1: Skitse for grøn vandbåren løsning

Der påtænkes en fleksibel og skalérbar løsning, der også kan servicere andre midlertidige eller mere permanente udskibningssteder. Det kunne i første omgang være transport af de 2,7 mio. ton jord i mellemdeponi hos KMC Nordhavn planlagt for transport til Lynetteholm i 2023 til 2025. Ligeledes vil en vandbåren og elektrificeret løsning til transport af overskudsjord være attraktiv ved anlæggelse af en eventuel Østlig Ringvej fra både et omkostnings- og klimaperspektiv.

Eftersom der er tale om eldreven transport ad søvejen, er der ingen trængsels-, støj- eller emissionsproblematikker, der skal tages højde for undtaget ved modtageplads og losning. Transporten kan således foregå 24 timer i døgnet alle årets dage, skulle det være nødvendigt.

Der er foretaget beregninger baseret på kvalificerede antagelser og estimater og under forudsætning af, at der er brug for én slæbebåd og en til to pramme med en kapacitet på 5.000-8.000 ton dødvægt.

Det antages, at jorden modtages og behandles på Avedøre Holme, og at håndteringen af jord minimeres, således at udgiften for jordhåndtering på landsiden modsvarer udgiften for håndteringen, hvis jorden skulle fragtes med lastbil hele vejen til Lynetteholm. Dette underbygges af, at store dele af jorden vil kunne dumpes direkte fra prammen uden yderligere håndtering ved Lynetteholm. Det formodes, at håndtering på landsiden kan elektrificeres, og dermed ikke vil udlede CO<sub>2</sub>.

Vattenfall vil etablere ladestation for batteripakkerne til pramme og slæbebåd, der kan betjenes manuelt og oplade batterierne på ca. 11 timer.

I Rambøll rapporten "Baggrundsrapport til miljøkonsekvensrapport – Lynetteholm – Trafikale Forhold, November 2020" estimeres det, at 25% af den årlige overskudsjord har oprindelse syd for København, 50% kommer fra København og Frederiksberg kommuner, samt 25% fra områder nord for København. Ydermere antages det, at ca. 50% af al overskudsjord skal forbi jordbehandlingsanlæg, mens de resterende 50% kan transporteres direkte til opfyldningssted. Den totale årlige gennemsnitlige mængde jord antages at være 2,6 mio. ton.

Med jordbehandling og udskibning syd for København ved Avedøre Holme vurderes det, at al jorden med oprindelse syd for København, kan modtages her med signifikant besparelse i forhold til CO<sub>2</sub>-udledning, trængsel og omkostninger ved lastbiltransport. Det vurderes også, at omkring halvdelen af jorden fra Københavns og Frederiksberg kommuner med fordel kan køres til Avedøre for eventuel behandling og pramning til Lynetteholm, primært grundet bedre trafikale forhold. I dette scenarie vil et modtageanlæg ved Avedøre Holme modtage 1,3 mio. tons jord årligt, og lastbiltrafikken gennem Københavns centrum reduceres derved med 50% - fra ca. 350 lastbiler hver vej pr. dag til ca. 175. Som resultat af dette vil den årlige udledning af CO<sub>2</sub> antagelsesvis reduceres med ca. 400 tons ved en udledning på 0,795 kg/km.

Der vil naturligvis også være en reduktion i omkostninger forbundet med lastbiltransport, der via gate fee'en kan kompensere for øgede omkostninger associeret med pramning. Omkostninger for pramning af jord fra Avedøre Holme til Lynetteholm vil ved modtagelse af 1,3 mio. tons jord årligt ligge i omegnen af 25 kr./ton.

Der er i afsnit 4 redegjort for og præsenteret alternative scenarier.

### 3.1 Forslag til operationsmodel

For at minimere det samlede transportarbejde påtænkes det at oprette et modtage- og jordbehandlingsanlæg på Avedøre Holme, hvor både den jord der kan transporteres direkte til Lynetteholm, samt den jord der skal behandles inden, kan modtages og udskibes fra.

Modtageanlægget vil Svitzer servicere med én slæbebåd og en til to pramme på 5.000-8.000 ton dødvægt. Slæbebåden er bemanded 24 timer i døgnet og vil således kunne transportere jord til Lynetteholm om natten og i weekenderne om nødvendigt. Ved Lynetteholm losses jorden gennem bunden af prammen, hvilket sikrer en både hurtig og energieffektiv håndtering af jorden.

Med estimeret 1,3 mio. ton jord om året vil dette resultere i transport af i gennemsnit 5.200 ton jord dagligt på hverdage. Der vil således afgå én pram fra udskibningsstedet om dagen. Med en marchfart på 5-6 knob kan en pram sejle til Lynetteholm, losse jorden og returnere til Avedøre i løbet af et 10-12 timers vindue uden udledning af CO<sub>2</sub> og uden at medføre yderligere

trængsel på vejene. Løsningen er som nævnt skalérbar, og ligeledes kan der udskibes 365 dage om året, hvilket vil give en kapacitet på mellem 1,8 mio. og 2,9 mio. ton pr. pram afhængig af endelig størrelse.

### 3.2 Modtageanlæg og udskibningshavn

Jordtransporterne til Nordhavnsdepotet har historisk set modtaget ca. 50% af jordmængden direkte fra byggepladser. De resterende ca. 50% kommer fra jordbehandlingsanlæg, hvor der før levering til By & Havn eller KMC enten er foretaget en kartering, en frasortering af brokker og affald eller en stabilisering af jorden, således at denne bliver indbygningsegnet.

Norrecco er i dialog om at etablere et modtage- og jordbehandlingsanlæg på Avedøre Holme. En placering af et jordbehandlingsanlæg på Avedøre Holme vil minimere det samlede transportarbejde for den jord, der har behov for behandling, da jorden efter modtagelse ikke igen skal på lastbil for at blive transporteret gennem København, hvilket i dag er tilfældet ved eksempelvis modtagelse på Selinevej.

I forhold til den jord, der kan transporteres direkte fra opgravningsstedet til Lynetteholm, vil der kun blive tale om omlastning til pram modsat losning og transportarbejde ved Lynetteholm. Altså mindsker pramningen miljøbelastning af beboelseskvarterer berørt af den tunge transport gennem København.

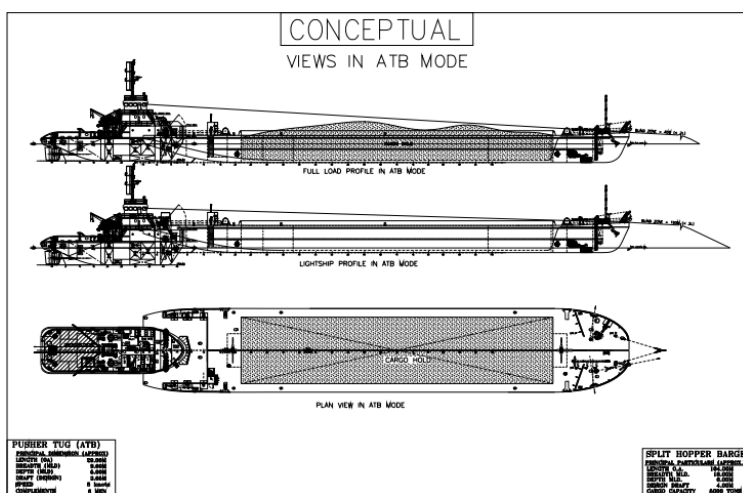
Avedøre Holme er valgt ud fra betragtninger om omkringliggende infrastruktur, nødvendige fysiske rammer samt gode forhold for udskibning. Placeringen ses ydermere som en langtidsholdbar løsning for jordmodtagelse fra København og opland. Andre både kortvarige og mere permanente udskibningshavne kan sagtens tænkes, og selve løsningen for pramning er fleksibel i den henseende.

### 3.3 Slæbebåd og pramme

Svitzer planlægger at servicere modtageanlægget med én elektrificeret slæbebåd på ca. 30 ton pæletræk og en til to splitpramme på 5.000-8.000 ton dødvægt. Designet af prammen tillader, at jorden losses gennem bunden af prammen, hvilket sikrer en både energieffektiv, sikker og hurtig måde at losse på.

På hver pram opstilles battericontainere, som forsyner pramsystemerne såvel som fremdrivningsmaskineriet på slæbebåden under hver transit. Mens prammen er fortøjet ved modtageanlægget, oplader den elektriske ladestation batterierne og giver strøm til pramsystemerne. I tilfælde af strømsvigt vil en indbygget nødgenerator starte. Dette er for at sikre, at prammen forbliver sikkert fortøjet med spænding på kritiske systemer til enhver tid.

Pram og slæbebåd betragtes i normal operation således som én elektrificeret enhed.



Figur 2: Slæbebåd og pram koncept

## Slæbebåd

Grunddesignet for slæbebåden vil være den Robert Allen designede "Rapport 1900 SX", da denne type båd er ideel til nem til- og frakobling af slæbebåd og pramme. Slæbebådsdesignet og koblingssystemet giver lang holdbarhed og en høj grad af pålidelighed, hvilket dermed reducerer risikoen for tekniske fejl. Svitzer har gode erfaringer med slæbebåde i dette design.

Vi estimerer, at der forbruges 2.400-2.700 kWh energi pr. tur fra Avedøre til Lynetteholm og tilbage igen. Sammenligner vi dette med traditionel søtransport, ville energien, der skulle produceres med en traditionel dieselmotor, udlede ca. 1,6 ton CO<sub>2</sub> pr. tur.

## Pramme

Splitprammene vil blive designet med den lavest mulige dybgang og med tilstrækkelig kapacitet (5.000-8.000 ton) til, at den daglige mængde modtagne jord kan transporteres til Lynetteholm kontinuerligt og uden unødvendig mellemdeponi og landtransport. Den lave dybgang er essentiel for at sikre, at prammene kan servicere Lynetteholm projektet længst muligt. Prammene vil med den estimerede kapacitet være mere end 100 m lange, derfor bliver de udstyret med bovpropel, som sikrer høj manøvredegtighed ved lav fart og i snævre farvande.

## 3.4 Elektrisk infrastruktur

Den elektriske infrastruktur vil bestå af to batteripakker i containere per pram og en ladestation samt forbindelse til en transformerstation i det lokale distributionsnet.

Batterierne placeres på hver af de to pramme, og opladningen foregår ved hjælp af en ladestander med kabel på hjul, som håndteres manuelt. Kablet tilsluttes således batteriet på prammen af mandskabet, når den ligger til kaj for at laste jord. Ladningen af to tomme batterier vil tage ca. 11 timer. Elforsyningen vil være fra vedvarende energikilder certificeret med oprindelsesgarantier for at garantere en reduktion i CO<sub>2</sub> udledningen fra projektet.

# 4. FORDELE OG OMKOSTNINGER

Der er foretaget beregninger baseret på kvalificerede antagelser og estimater for omkostningerne ved at drive denne løsning. Generelt vil løsningen naturligvis blive billigere jo mere jord, der kan modtages og udskibes fra Avedøre Holme. Der er ligeledes foretaget beregninger på reduktion i CO<sub>2</sub> emissioner og antal lastbiler, der skal igennem Københavns centrum.

Da overskudsjord har sin oprindelse på mange forskellige byggepladser over de næste mange år, vil mønstret for jordtransport hele tiden forskubbe sig og være foranderligt, ikke desto mindre er der forsøgt at gøre antagelser, der ligger sig tæt op ad selvsamme antagelser, der ligger til grund for miljøkonsekvensrapporten.

Der er ikke indregnet etableringsomkostninger og drift af modtageanlæg for Lynetteholm projektet på Avedøre Holme. Afhængig af jordmængderne, der prammes, tænkes infrastruktur og modtageanlæg på Refshaleøen dog at kunne reduceres. Under alle omstændigheder påtænker Norrecco at etablere modtagelse og behandling af jord på Avedøre Holme.

I Tabel 1 er der vist estimater for miljømæssige fordele og omkostninger ved at pramme jord fra Avedøre Holme til Lynetteholm for henholdsvis 25%, 50%, 75% og 100% af den samlede årlige jordtransport ved en forventet årlig jordtransport på 2,6 mio. ton.

Procent af den årlige jordtransport	Jordmængde med pramning pr. år	Omkostning pr. ton jord	Reduktion af antal lastbiler i København med Lynetteholm som endestation	Årlig CO <sub>2</sub> reduktion
25%	0,65 mio. ton	40-45 kr.	87 pr. dag	290 ton
50%	1,30 mio. ton	20-30 kr.	173 pr. dag	290-400 ton
75%	1,95 mio. ton	15-20 kr.	260 pr. dag	150-290 ton
100%	2,60 mio. ton	13-18 kr.	347 pr. dag	0-20 ton

*Note: For en del af jorden antages det, at transport til Lynetteholm er kortere end transport til Avedøre Holme, hvorfor der er en faldende CO<sub>2</sub> reduktion ved pramning af mere end 50% af jorden.*

**Tabel 1: Omkostnings- og fordels-scenarier**

Udover de af Tabel 1 umiddelbare klimamæssige fordele, og dermed også rent strategiske fordele for byen København, vil en reduktion i antal lastbiler igennem Københavns centrum reducere trængsel, støj og vibrationsgener for hovedstadens borgere.

Det må forventes, at gate fee'en forholdsvis kan justeres mellem modtagelse på Refshaleøen, hvor trængsel og infrastruktur besværliggør lastbilstransport, og Avedøre Holme, der umiddelbart er mere tilgængeligt for tung vejtransport. Derved kan omkostningen ved klimavenlig pramning med stor sandsynlighed hentes hjem.

Det bemærkes, at såfremt 100% af jorden transporteres ved nærværende løsning, indtil en eventuel Østlig Ringvej er etableret, burde det være muligt at reducere nogle af anlægsomkostningerne ved jordtransport til et modtageanlæg ved Lynetteholm over Prøvestenen, kraftværkshalvøen og Margretheholms Havn.

Selv ved en lavere andel af den samlede jordtransport, mener vi, at løsningen er et klimavenligt og meget konkurrencedygtigt alternativ til transport udelukkende baseret på lastbiler. Pramning af overskudsjord er en grøn og miljøvenlig løsning, der både kan løfte opgaven med at transportere de nuværende 2,7 mio. ton i mellemdeponi i Nordhavn samt transportere overskudsjord fra en fremtidig etablering af Østlig Ringvej og naturligvis servicere Lynetteholm i mange år frem.



## 5. KONKLUSION OG ANBEFALING

Nærværende idé og konceptbeskrivelse opridser et grønt og vandbåret alternativ til andre forslag, der udelukkende baserer sig på lastbiler til transport af overskudsjord til opfyldning af Lynetteholm. Ud over den skånsommere påvirkning af klimaet, så afhjælper vores forslag i særdeleshed gener fra trængsel, og det genererer mindre støj og færre vibrationer, og det øger trafiksikkerheden, som følge af mindre tung trafik i indre København. Vores løsning er både konkurrencedygtig og attraktiv for Københavns borgere. Vi håber, at forslaget vækker interesse, og at vi kan påbegynde en dialog omkring yderligere kvalificering og modning af konceptet til gavn for både Lynetteholm projektet, klimaet og Københavns borgere.



Kasper Friis Nilaus, CEO Svitzer A/S



Karsten Ludvigsen, Adm. Direktør Norrecco A/S



Jesper Karpson, Vice President Vattenfall AB  
Business unit chef, Vattenfall Network Solutions

Kommentarer eller spørgsmål til nærværende høringssvar rettes til Pernille Brandis Rosengaard via [pernille.brandis.rosengaard@svitzer.com](mailto:pernille.brandis.rosengaard@svitzer.com).