

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Arsenkontaminering Perspektiverende data

Dokumentation og kildemateriale	2
Indledning	2
Afledning til kloak, Kanalbyen	2
Fredericia Kommune Natur og Miljø's vurdering	3
Beregninger på Natur og Miljø's vurdering af indløbskoncentration	3
Hypotese A	4
Hypotese B	4
Hypotese C	4
Hypotese D	4
Beregninger på Natur og Miljø's vurderinger af overholdelse af det generelle vandkvalitetskrav	5
Naturlig baggrundskoncentration	5
Historiske værdier for arsen i vandfase	6
Redegørelse for baggrundskoncentration	6
Slamfase, definition og kilder	7
Slamfase, beregninger i biomasse	8
Slamfase, bidrag fra atmosfærisk deposition	8
Slamfase, beregninger i suspenderet sediment	9
Beregnet slamfase	10
Perspektiverende dokumentation og bemærkninger for Baltic Pipe Lillebælt	11
Eksterne datasæt for arsen i vandfasen	12
Konklusioner og vurderinger	13
Bilag 1 : Uddrag af mail fra Natur og Miljø 19. januar 2021	14
Bilag 2 : Vurdering gengivet fra Tilladelse af 18. december 2020	15
Bilag 3 : Tabel 2.7 i Punktkilder 2003 - revideret udgave, Miljøstyrelsen 2005	16
Bilag 4 : 6. Appendix Prøvetagning 11. juni 1981	17

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Dokumentation og kildemateriale

Vital dokumentation henvises via fodnoter til nummererede bilag vedlagt slut i denne interaktive PDF. Referencemateriale er tilgængeligt som eksterne pdf-filer og fremhævet med [denne farve](#). For at sikre tilgængeligheden er eksterne pdf-filer hosted på GeoHav's server. Øvrigt alment referencemateriale kilderefereres i fodnoter.

Indledning

Dette notat supplerer GeoHav's notat¹ af 26. december 2020 med beregninger baseret på eksterne datasæt med udgangspunkt i Rambøll's prøvetagning² i Lillebælt af 25. juni 2020, som formodes greenwashet i tilladelse³.

I Rambøll's ansøgningsmateriale⁴ til denne tilladelse optræder en baggrundskoncentration på 1,13 µg/l, trods 2/3 af de filtrerede prøver påviser overskridelse af maksimumkoncentrationen på 1,1 µg/l.

Perspektiverende i sagen om Kanalbyens forurenede grundvand har Kanalbyen valgt, formodentlig under påvirkning af ekstern rådgiver Rambøll, at aflede til spildevandskloak og dermed rensningsanlægget i Erritsø underlagt Fredericia Spildevand. Denne løsningsmodel blev i september foreslået af GeoHav, som siden har erfaret at Fredericia Spildevand ikke er underlagt samme forpligtelser jvf BEK 1433 af 21/11/2017 som Kanalbyen er pålagt ved direkte udledning til Lillebælt. Der hersker dokumenteret tvivl om stofreduktionen for Arsen ved afledning til rensningsanlæg og videre udledning til recipient Lillebælt. Denne dokumentation fremsættes i afsnittet Afledning til kloak.

Afledning til kloak, Kanalbyen

GeoHav er af den opfattelse at en direkte udledning til recipient Lillebælt som følge af tilladelserne af 21. august 2020 og 28. oktober 2020 ikke er lovlige når maksimumkoncentrationen i recipienten er overskredet. Implicit kan en mængde grundvand med værdier for arsen over maksimumkoncentrationen ikke fortyndes i et havmiljø, hvor denne allerede er overskredet.

Dertil kommer at en konstatering af værdier over maksimumkoncentrationen i recipient Lillebælt burde afstedkomme kontinuerlig prøvetagning i recipienten. Dette omgås ved afledning til offentlig spildevandskloak.

Når der afledes til offentlig kloak ændres grænseværdien til 13 µg/l. I Miljøstyrelsens referencemateriale er der dog beregnet en acceptabel tilløbskoncentration til rensningsanlæg på 1,3 µg/l.

¹ Orientering om mulig arsen-kontaminering af indre danske farvande, GeoHav 26. december 2020
Materialet er fortroligt og optræder derfor uden hyperlink.

² [Analyserapport AR-20-CA-20001625-01](#)

³ [Midlertidig tilladelse jf. miljøbeskyttelseslovens kap. 4 til afledning af grundvand til Lillebælt](#) - Fredericia Kommune 28. oktober 2020

⁴ [Notat](#), Rambøll 21. oktober 2020

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Fredericia Kommune Natur og Miljø's vurdering

I den givne tilladelse⁵ af 18. december til afledning er foreliggende en vurdering⁶ fra Fredericia Kommune, hvor stofreduktion for arsen behandlet gennem rensningsanlæg fastsættes med en middelværdi på 59 %. Denne værdi er konkluderet i et notat⁷ fra Codex advokaterne med direkte citat:

"Den tredje mulighed er afledning til den offentlige kloak. Der foreligger et forsknings- og udredningsprojekt fra DANVA, som indikerer, at der sker en kraftig reduktion af arsen i renselanlægget. Det er gennemsnitlig opgjort til 59 %. Ifølge rapporten vil reduktion af zink være 58 %, kobber 92 % og nikkel 42 %. Det er oplyst, at afledning til kloak i det foreliggende tilfælde vil kunne ske uden betaling, fordi byggemodningen omfatter spildevandsforsyningsselskabets egne ledninger."

Det bemærkes at Codex's notat ikke benytter en reference til DANVA's publikation. Der vurderes fra GeoHav at publikationen Videregående renseteknologier for kommunalt spildevand⁸ ligger til grund for vurderingen af en stofreduktion på 59%.

DANVA's vurdering af en stofreduktion stammer fra Miljøstyrelsens publikation Punktkilder 2003⁹, hvori en beregning på differencen mellem indløb og udløb giver en stofreduktion på 59,3% for middelfraktilen. Laves samme beregning for datasættets 95%-fraktil beregnes en stofreduktion på 23,1%. Som note til datasættet påpeges det at der "*ses at spredning i data er stor i forhold til middelværdien*".

Det formodes at 95%-fraktilen derfor gør sig gældende for 95% af de til datasættet benyttede målinger og at Codex-advokaterne i deres vurdering af bedst anvendelig teknologi ikke har efterkontrolleret det i DANVA's publikation benyttede referencemateriale.

Det vurderes derfor at en benyttelse af en stofreduktion på 59% kan anses som greenwashing.

Beregninger på Natur og Miljø's vurdering af indløbskoncentration

I Fredericia Kommune Natur og Miljø's vurdering beregnes ud fra værste tænkelige scenario en indløbskoncentration på 1,2 µg/l med udgangspunkt i et gennemsnitligt flow på 27.000 m³/døgn til indløbet på rensningsanlægget og en yderligere tilførsel på 240 m³/døgn indeholdende en koncentration på 130 µg arsen/l.

⁵ Tilladelse til afledning af oppumpet grundvand til offentlig spildevandskloak i forbindelse med byggemodning i Kanalbyen, Etape 1, fase 5, 6, 15, 16 og 20, Fredericia Bygrunde, matrikel nr.: 696t, 696 d, 696be, Fredericia Kommune Natur og Miljø 18. december 2020

⁶ Bilag 2 : Vurdering gengivet fra Tilladelse af 18. december 2020

⁷ BAT - udledningstilladelse til Kanalbyen, Codex 17. december 2020

⁸ Tabel 3-1 i Videregående renseteknologier for kommunalt spildevand - DANVA Forsknings- og Udredningsprojekt nr. 2, Dansk Vand- og Spildevandsforening 2006

⁹ Tabel 2.7 i Punktkilder 2003 - revideret udgave, Miljøstyrelsen 2005
Tabel 2.7 er gengivet i Bilag 3

2. februar 2021
Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Hypotese A

Det antages at 27.000 m³/døgn indeholder 0 µg arsen/l og at afledningen fra Kanalbyens grundvandssænkning tilføjes:

$$240.000 \text{ liter} * 130 \text{ µg/l} = 31.200.000 \text{ µg}$$

$$31.200.000 \text{ µg} / 27.240.000 \text{ liter} = 1,145 \text{ µg/l}$$

Natur og Miljø's vurdering af indløbskoncentrationen til rensningsanlægget forudsætter derfor at det gennemsnitlige flow ikke indeholder eksisterende koncentrationer af arsen.

I følgende beregninger for hypotese B, C samt D er data fra Bilag 3 benyttet. Samme datasæt er benyttet til konklusionerne fra Codex af 17. december 2020, som tager udgangspunkt i DANVA's studie.

Hypotese B

Middel-fraktilen for indløbskoncentration benyttes for 27.000 m³/døgn og afledningen fra Kanalbyens grundvandssænkning tilføjes:

$$27.000.000 \text{ liter} * 3,2 \text{ µg/l} = 86.400.000 \text{ µg}$$

$$(86.400.000 \text{ µg} + 31.200.000 \text{ µg}) / 27.240.000 \text{ liter} = 4,317 \text{ µg/l}$$

Hypotese C

95%-fraktilen for indløbskoncentration benyttes for 27.000 m³/døgn og afledningen fra Kanalbyens grundvandssænkning tilføjes:

$$27.000.000 \text{ liter} * 6,9 \text{ µg/l} = 186.300.000 \text{ µg}$$

$$(186.300.000 \text{ µg} + 31.200.000 \text{ µg}) / 27.240.000 \text{ liter} = 7,984 \text{ µg/l}$$

Hypotese D

Tabel 2 i tilladelsen af 18. december 2020 til afledning af oppumpet grundvand til offentlig spildevandskloak præsenteres i tabel 2 værdier for 6 boringer. Et gennemsnit, som ikke medtager boring B1116, fra denne tabel giver for arsen en middelkoncentration på 28,6 µg/l.

Middel-fraktilen for indløbskoncentration benyttes for 27.000 m³/døgn og afledningen fra Kanalbyens grundvandssænkning tilføjes med middelkoncentration 28,6 µg/l:

$$240.000 \text{ liter} * 28,6 \text{ µg/l} = 6.864.000 \text{ µg}$$

$$27.000.000 \text{ liter} * 3,2 \text{ µg/l} = 86.400.000 \text{ µg}$$

$$(86.400.000 \text{ µg} + 6.864.000 \text{ µg}) / 27.240.000 \text{ liter} = 3,42 \text{ µg/l}$$

BAGGRUNDSNOTAT

Arsenkontaminering
Perspektiverende data

GEOHAV

www.geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Det vurderes på baggrund af ovenstående at Natur og Miljø's vurdering af en indløbskoncentration af arsen ved renseanlægget på 1,2 µg/l mister enhver integritet og kan betragtes som greenwashing/dokumentfalsk.

Grænseværdien¹⁰ for arsen ved afledning til spildevand er 13 µg/l og maksimal acceptabel tilløbskoncentration er beregnet til 1,3 µg/l.

Beregninger på Natur og Miljø's vurderinger af overholdelse af det generelle vandkvalitetskrav

I følgende beregninger er data fra Bilag 3 benyttet til beregning af stofreduktion.

Middel-fraktilens stofreduktion på 59,3 % betyder en udledning til recipient på 40,7 % af indløbskoncentrationen.

95%-fraktilens stofreduktion på 23,1 % betyder en udledning til recipient på 76,9 % af indløbskoncentrationen.

Tabel 1	Udløbskoncentration Stofreduktion jvf middel-fraktil	Udløbskoncentration Stofreduktion jvf 95%-fraktil
Hypotese A : 1,145 µg/l	0,47 µg/l	0,88 µg/l
Hypotese B : 4,317 µg/l	1,76 µg/l	3,32 µg/l
Hypotese C : 7,984 µg/l	3,24 µg/l	6,14 µg/l
Hypotese D : 3,42 µg/l	1,39 µg/l	2,63 µg/l

Det vurderes at Natur og Miljø's vurdering af en overholdelse af det generelle vandkvalitetskriterie mister enhver integritet. Benyttelsen af en naturlig baggrundskoncentration på 1 µg/l har ingen videnskabelig evidens. Den kan derfor ikke benyttes i beregninger.

Naturlig baggrundskoncentration

På GeoHav rejser vi hermed tvivl om den officielle perception koncentrationen af opløst arsen i marin vandfase 1-2 µg/l, da der ikke oppebæres dokumentation for denne.

Rambøll anvender i deres orientering af 2. juli 2020 en naturlig baggrundskoncentration på 1 µg/l.

Denne tvivl oppebæres af manglende data samt målinger fra 2011 samt indikationen af at denne diffuse ansættelse af værdi har grobund i litterære referencer uden yderligere evidens.

Der foreligger ikke tilstrækkeligt data på en naturlig baggrundskoncentration for opløst arsen i vandfasen.

Det er derfor af største vigtighed at maksimumkoncentrationen for arsen respekteres og kilder til overskridelsen af denne identificeres.

¹⁰ Tabel 2.5.1 i [Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg](#), Miljøstyrelsen 2006

BAGGRUNDSNOTAT

Arsenkontaminering
Perspektiverende data

GEOHAV

www.geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Historiske værdier for arsen i vandfase

Bornholmsbassin¹¹ 11. juni 1981
10m dybde 7,44 nmol = 0,56 µg/l
40m dybde 8,54 nmol = 0,64 µg/l
95m dybde 14,5 nmol = 1,09 µg/l

Gennemsnitsværdier Østersøen i maj 2011 og præsenteret i et tysk/kinesisk studie¹².
min 6,5 nmol/l = 0,49 µg/l
max 14,7 nmol/l = 1,1 µg/l
middel 8,4 nmol/l = 0,63 µg/l

Det bør nævnes at disse prøvetagninger lå forud for anlægsarbejdet på Nord Stream samt Nord Stream 2.

Trods den målte maksimumkoncentration i maj 2011 er identisk med maksimumkoncentrationen benævnt i BEK 1625 af 19/11/2017 Bilag 2 Del B Tabel 3 er der ikke relation mellem disse værdier. Maksimumkoncentrationen benævnt i denne bekendtgørelse er fastsat af Miljøstyrelsen ud fra laboratorieforsøg i toksicitet.

Redegørelse for baggrundskoncentration

GeoHavs har skrifteligt forespurgt Fredericia Kommune Natur og Miljø om en redegørelse baggrundskoncentrationen på 1.13 µg/l, som blev præsenteret af Rambøll i ansøgningsmaterialet til udledningstilladelsen af 28. oktober 2020.

Natur og Miljø benævner differensen mellem den ikke filtrerede prøve og den filtrerede prøve som slamfase. Den ikke filtrerede prøve er taget direkte fra recipient Lillebælt og indeholder ud over havvand plausibelt biomasse og sedimentation, hvorimod den filtrerede prøve indeholder alene opløst arsen.

Ud fra Natur og Miljø's svar¹³ konkluderer GeoHav at Natur og Miljø har godtaget Rambøll's baggrundskoncentration, da partikulært materiale er fravalgt grundet BEK 1625 af 19/12/2017 som foreskriver;

"Miljøkvalitetskrav for vand fastsat i dette bilag er udtrykt som samlet koncentration i hele vandprøven. For arsen gælder miljøkvalitetskravet for vand dog for koncentrationen i opløsning, dvs. den opløste fase af en vandprøve, der er filtreret gennem et 0,45 µm-filter eller behandlet tilsvarende..."¹⁴

Rambøll oplyser 1. februar 2021 ved henvendelse om oplysninger på det benyttede filter til prøvetagningen af 25. juni 2020 at *"Vi svarer kun på spørgsmål fra myndighederne."* Ved henvendelse til miljømyndigheden Fredericia Kommune Natur og Miljø med en opfordring til at indhente de relevante oplysninger meddeles; *"Kommunen har ikke har pligt til at*

¹¹ 6. Appendix i [Arsenic, antimony, and germanium biogeochemistry in the Baltic Sea](#), Meinrat O. Andreae & Philip N. Froelich JR., 1984

6. Appendix er gengivet i Bilag 4

¹² [Revisiting the biogeochemistry of arsenic in the Baltic Sea: Impact of anthropogenic activity](#), Science of The Total Environment 2017

¹³ bilag 1

¹⁴ [BEK 1625 af 19/12/2017](#) Bilag 2 Del B Afsnit 4 Note 6

BAGGRUNDSNOTAT

Arsenkontaminering
Perspektiverende data

GEOHAV

www.geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

indhente nye oplysninger, som vi har vurderet, der ikke var behov for med henblik på at oplyse sagen."

Hvorvidt der i prøvetagningen af 25. juni 2020 var benyttet et filter, som fulgte foreskrifterne bør være en oplysning, som allerede var miljømyndigheden i hænde.

På GeoHav forholder vi os skeptiske til Lillebælts kraftige redoxforhold som er kilde til en udfældning af arsen fra opløst fase til partikulært materiale, da disse kemiske processer reducerer den koncentration i vandfasen og adsorberer arsen til mineralpartikler, metaloxider og specielt organiske partikler, som indgår i den biotilgængelige koncentration. Derfor anser vi ikke en total fraskrivning af slamfasen som valid i forhold til de biotilgængelige koncentrationer af arsen for vandfasen, da adsorptionsfasen bør indgå i denne.

Da Lillebælts kemiske tilstand er underlagt regelmæssige skift i strømretninger og strømstyrke bør prøvetagningen 25. juni 2020 anses som et øjebliksbillede og bør derfor ikke benyttes som en baggrundskoncentration uden fortsat prøvetagning i recipienten. Baggrundskoncentrationen på 1.13 µg/l balancerer lige over maksimumkoncentrationen fastsat af Miljøstyrelsen og er et gennemsnit for tre værdier, hvoraf kun en værdi ligger under.

BEK 1625 af 19/12/2017 foreskriver specifikt for maksimumkoncentrationen for arsen at "*For et givet overfladevandområde betyder anvendelse af en maksimumkoncentration, at den koncentration, der er målt ved hvert repræsentativt målepunkt inden for vandområdet, ikke er højere end kravværdien.*"¹⁵

Således kan sammenfatning prøvetagningen af 25. juni 2020 til en baggrundskoncentration på 1.13 µg/l ikke accepteres.

Slamfase, definition og kilder

Natur og Miljø benævnes slamfasen som et mål for vandets indhold af partikulært materiale. Disse partikler skyldes "*plankton, mineralkorn og antropogen aktivitet*".

I de følgende beregninger medtages for den antropogene aktivitets indflydelse på arsenkoncentrationen i slamfase atmosfærisk deposition samt suspenderet sediment fra anlægsarbejdet på Baltic Pipe, hvilket udgør beregninger for mineralkorn.

Spildevandsudledning er i denne beregning udeladt grundet ikke fyldestgørende datasæt og en hypotese om at der i mindre grad bør forekomme partikulært materiale i udledning fra rensningsanlæg.

Derpå udføres beregninger på biomassens indflydelse på arsenkoncentrationen for slamfase.

¹⁵ BEK 1625 af 19/12/2017 Bilag 2 Del B Afsnit 4 Note 5

BAGGRUNDSNOTAT

Arsenkontaminering
Perspektiverende data

GEOHAV

www.geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Slamfase, beregninger i biomasse

De følgende værdier er hypotetisk fastsat og beregningen er derfor alene teoretisk.

Arsen i biomasse : 300 mg/kg

Suspenderet biomasse : 100 µg/l

Koncentrationen af Arsen for suspenderet biomasse:

$$300.000 \mu\text{g As} / 1000.000.000 \mu\text{g} * 100 \mu\text{g/l} = 0,03 \mu\text{g/l}$$

I Fredericia Kommunes eget materiale¹⁶ benyttes en værdi for suspenderet biomasse på 1 - 20 µg/l, hvoraf de høje værdier er gældende grundet fotokemiske processer i sommerhalvåret.

Koncentrationer af arsen i alger¹⁷ spænder fra 100 µg/kg - 179 mg/kg. Ovenstående beregning repræsenterer derfor en hypotetisk overkoncentration og ekstrem bioakkumulering.

Gentages samme beregning med de højeste reelle værdier opnåes en koncentration af arsen i suspenderet biomasse på 0,0036 µg/l.

Biomassens andel for arsen i slamfasen er vurderes derfor som ubetydelig.

Perspektiverende er der i Stillehavet målt arsen-koncentrationer i fytoplankton på 590 - 1.430 µg/kg¹⁸. Beregningerne ovenfor vurderes derfor at oppebære integritet.

Slamfase, bidrag fra atmosfærisk deposition

Følgende værdier er beregnet¹⁹ hypotetisk, da strømforhold umuliggør en præcis kortlægning af mobilisering af partikulært materiale fra atmosfærisk deposition i vandsøjlen.

Dansk havområde : 0,004 µg/l

Østersøen : 0,062 µg/l

Der regnes hypotetisk med homogen fordeling, hvorfor at der for den ferske afstrømning af Østersøen fastsættes en koncentration på 0,066 µg/l.

Den atmosfæriske depositions andel for arsen i slamfasen er vurderes derfor som ubetydelig.

¹⁶ Modelberegninger af marin spredning og direkte miljøeffekter af udledt kvælstof (gødningsvand) i forbindelse med ulykken i Fredericia Havn den 3. februar 2016, DHI 2018

¹⁷ Dansk Kemi, 88, nr. 8, 2007

¹⁸ Tabel 1 i [Arsenic, antimony, and germanium biogeochemistry in the Baltic Sea](#), Meinrat O. Andreae & Philip N. Froelich JR., 1984

¹⁹ Orientering om mulig arsen-kontaminering af indre danske farvande, GeoHav 26. december 2020
Materialet er fortroligt og optræder derfor uden hyperlink. Specifikke datasæt herfra rekvireres via data@geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Slamfase, beregninger i suspenderet sediment

Niras har i Miljøkonsekvensrapporten²⁰ for gasrørledningen i Lillebælt konkluderer at der i forbindelse med anlægsarbejdet vil forekomme merkonzentrationer for suspenderet sediment på "2 mg/l eller mindre i meget begrænsede områder langs den nordligste grænse af Natura 2000-område nr. 112: Lillebælt og Natura 2000- område nr. 108 Æbelø, havet syd for og Nærø."

Endvidere citeret fra Miljøkonsekvensrapportens afsnit 6.14.3.1.1;

"De gennemførte modelleringer af sedimentkoncentrationen i anlægsfasen viser, at de forhøjede sedimentkoncentrationer vil være kortvarige. Kun i nærområdet til den opgravede rende og langs Fænøs syd og vestvendte kyster vil koncentrationen i få dage være højere, end hvad der forventes at være inden for den naturlige variation. Baggrundskoncentrationen af suspenderet sediment i Lillebælt er således angivet til at være af størrelsesordenen 5-10 mg/l (DHI, 2008). Der vil således kun forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på op til 2 mg/l i Natura 2000- område nr. 112 i en periode på få dage, hvorefter koncentrationen falder til nul."

I det følgende tages der udgangspunkt i en baggrundskoncentration for suspenderet sediment på 10 mg/l og en merkonzentration på 2 mg/l, da Miljøkonsekvensrapporten påpeger i afsnit 6.3.3.4 at "sedimentkoncentrationen i løbet af nogle timer reduceres fra ca. 2.000 mg/l lige efter klapning til under 5-10 mg/l ca. 2 km enten sydvest eller nordøst for fra klappladsen afhængig af hovedstrømretningen og ikke højere end 2-4 mg/l ved grænsen til Natura 2000-område nr. 108 Æbelø, havet syd for og Nærø."

Således vurderes det at en koncentration af suspenderet sediment på ikke mere end 12 mg/l har været influerende på prøvetagningstedet ved syrekajen i Fredericia 25. juni 2020, da strømmen i den øverste del af vandsøjlen på dette punkt hovedsageligt er nordgående grundet fersk afstrømning fra Østersøen.

12 mg suspenderet sediment pr liter svarer til 12.000 µg/l.

Det plastiske ler omkring Lillebælt, herunder også anlægsområdet for gasrørledningen i Lillebælt, indeholder forholdsvis større koncentrationer af arsen > 10 mg/kg.

Den følgende beregning foretages derfor efter antagelse af en fast koncentration på 10.000 µg arsen/kg for suspenderet sediment.

$10.000 \mu\text{g arsen} / 1.000.000.000 \mu\text{g sediment} * 12.000 \mu\text{g suspenderet sediment} = 0,12 \mu\text{g/l}$

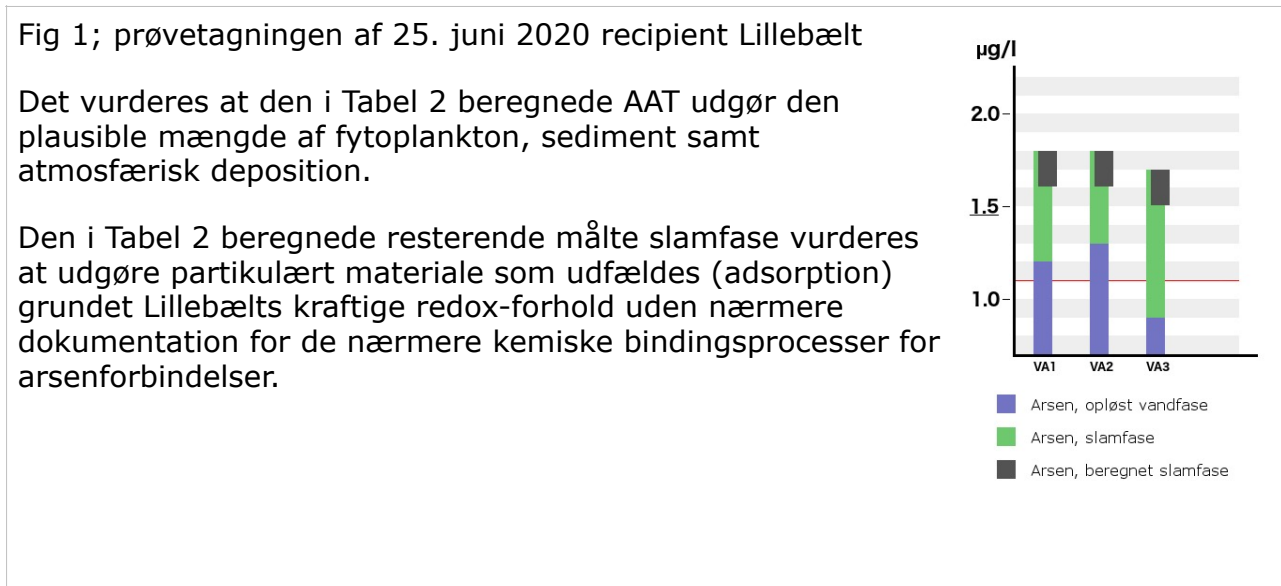
Suspenderet sediments andel for arsen i slamfasen er vurderes derfor som mindre betydelig.

²⁰ Miljøkonsekvensrapport Baltic Pipe Gasrørledning i Lillebælt, Niras 12. februar 2019

2. februar 2021
 Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Beregnet slamfase

Tabel 2	µg/l	VA1	VA2	VA3
Arsen		1,8	1,8	1,7
Arsen filtreret		1,2	1,3	0,9
Arsen slamfase		0,6	0,5	0,8
Beregnet Arsen biomasse		0,0036	0,0036	0,0036
Beregnet Arsen sediment		0,12	0,12	0,12
Beregnet Arsen atmosfærisk deposition		0,066	0,066	0,066
Beregnet Arsen slamfase total (AAT)		0,1896	0,1896	0,1896
resterende målt slamfase		0,4104	0,3104	0,6104



Flere studier²¹ påviser hvorledes koncentrationen af opløst arsen i vandfasen stiger underlagt reductive forhold, for hvilke parametre for salinitet, ph og temperatur spiller afgørende roller

²¹ [Arsenic, antimony, and germanium biogeochemistry in the Baltic Sea](#), Meinrat O. Andreae & Philip N. Froelich JR., 1984
 Litteraturstudie RUC

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

og forekommer i ekstremt varierende grad i det centrale Lillebælt, hvor Udløbsbygværk 1²² er lokaliseret i Danmarks indre farvande kraftigste strømforhold.

Analyserapporten for prøvetagningen af 25. juni 2020 præsenterer ikke værdier for salinitet, ph, specifikationer på benyttet filter eller yderligere analyser på den filtrerede prøves arsenkoncentration for partikulært materiale. Det er derfor ikke muligt at konkludere hvorvidt det partikulære arsen er organisk eller uorganisk.

Det vurderes derfor at Fredericia Kommune Natur og Miljø's gengivelse²³ af Rambølls vurderinger for slamfase ikke opbevarer integritet.

Perspektiverende dokumentation og bemærkninger for Baltic Pipe Lillebælt

Ved gennemgang af miljøkonsekvensrapporten for Baltic Pipe Gasrørledningen i Lillebælt har det været nødvendigt at verificere Niras' benyttelse af 3. part datasæt for fastsættelse af en baggrundskoncentration for suspenderet sediment i vandfasen i Lillebælt.

Dette datasæt refereres gentagne gange som DHI 2008, som i referencelisten optræder som *Havmøller ved Sprogø - Hydrografiske forhold og vandkvalitet. DHI.*

Ved gennemgang af dette materiale kan man i afsnit 4.1.1 bemærke at der "*til brug for vurdering af effekterne af spild fra gravearbejder arbejdes normalt med to forskellige koncentrationer: 2 mg/l og 10 mg/l. Disse grænser er oprindeligt sat i forbindelse med gravearbejderne for Øresundsbron.*"

"*2 mg/l markerer grænsen for, at sedimentet kan ses.*" samt "*10 mg/l. Når denne koncentration overskrides i en længere periode, kan der måles effekter på fisk og bundvegetation*"

Desuden konkluderes det at "*Forholdene i Storebælt er ikke helt sammenlignelige, idet baggrundskoncentrationen af suspenderet materiale generelt ventes at ligge lidt højere i Storebælt (5-10 mg/l) end i Øresund (0-2 mg/l). I perioder med kraftig strøm eller bølger vil koncentrationerne være langt højere og naturligt nå op over flere hundrede mg/l specielt i kystzonen. De simulerede spildværdier angiver alene den suspenderede koncentration fra gravearbejderne, idet baggrundskoncentrationen er sat til 0 (Ref. 9).*"

²² UTM32 547968 6157110

Udløbsbygværk 1 var godkendt udledningspunkt i Kanalbyens tilladelser til udledning af 21. august 2020 samt 28. oktober 2020. Ligeledes var denne lokation prøvetagningssted for prøvetagningen af 25. juni 2020.

²³ Bilag 1

BAGGRUNDSNOTAT

Arsenkontaminering
Perspektiverende data

GEOHAV

www.geohav.dk

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Det bemærkes at Ref. 9 henviser til *In-situ settling velocities and concentrations of suspended sediment in spill plumes, Øresund, Denmark*²⁴ en ikke offentlig publiceret publikation som ligeledes benyttes i *Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link*²⁵.

Det vurderes at der i miljøkonsekvensrapporten for Baltic Pipe Gasrørledningen i Lillebælt ikke præsenteres reelle vurderinger af påvirkninger på Lillebælts faktiske forhold for suspendering af sediment ved anlægsarbejdet mellem Skrillinge og Stenderup. Således mister Miljøkonsekvensrapporten sin integritet.

Perspektiverende bør det tages i betragtning at Rambøll's prøvetagning af 25. juni 2020 først blev præsenteret 28. oktober 2020 efter aktivitet med resuspendering af sediment på Baltic Pipe Gasrørledningen i Lillebælt var afsluttet.

Eksterne datasæt for arsen i vandfasen

Rambøll offentliggjorde i november 2020 Miljøkonsekvensrapport²⁶ for Lynetteholm. Datasæt bag dette materiale afslører at Øresund ligeledes i sommeren 2020 lå under for høje koncentrationer af arsen i vandsøjlen.

I figur 2 er koncentrationerne i Kongedybet gengivet ud fra følgende prøvetagninger²⁷; 148117/20, 148118/20, 153150/20, 153151/20, 157200/20 samt 157201/20. Dokumentationen for prøvetagningen i Bornholms Bassin 11. juni 1981 kan findes i afsnittet Historiske værdier for arsen i vandfase samt i bilag 4.

²⁴ Karen Edelvang, 1999

²⁵ FEHY (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Soil – Impact Assessment. Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link. Report No. E1TR0059 – Volume II, DHI 2013

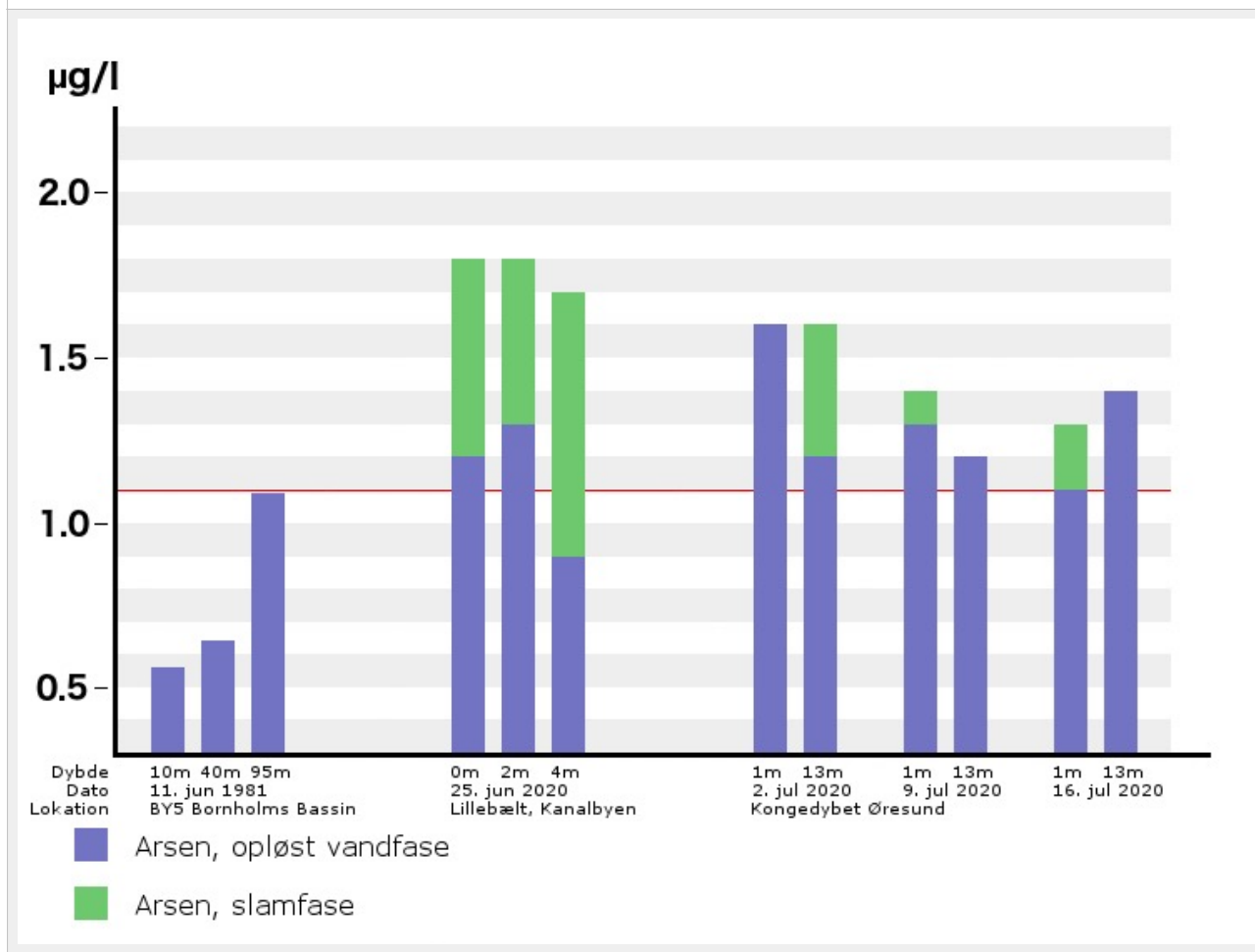
²⁶ Miljøkonsekvensrapport Lynetteholm, Rambøll november 2020

²⁷ LYNETTEHOLM DATARAPPORT, MILJØKEMI, UDVIKLINGSSKABET BY & HAVN I/S, MAJ 2020

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Figur 2



Koncentrationerne i Kongedybet er en anelse lavere end værdierne for Københavns Havn²⁸, hvilke ikke gennemgås fyldestgørende her.

Konklusioner og vurderinger

Det vurderes at koncentrationerne målt i Kongedybet ikke skyldes vandudskiftning i Københavns Havn. Det vurderes at koncentrationerne i Lillebælt 25. juni 2020 og Kongedybet 2., 9. samt 16. juli 2020 skyldes samme kilde. Således opretholdes mistankerne benævnt i notat²⁹ af 26. december 2020.

Det vurderes at Fredericia Kommune Natur og Miljø's prioriteringer i henhold til Codex's vurderinger af bedst anvendelig teknologi og egne vurderinger i Tilladelse til afledning af grundvand til offentlig spildevandskloak af 18. december 2020 antager karakter af dokumentfalsk i henhold til Straffelovens §171.

²⁸ [Monitoring for miljøfremmede stoffer Københavns Havn 2017 31665815_1_0 1.0](#)

²⁹ Orientering om mulig arsen-kontaminering af indre danske farvande, GeoHav 26. december 2020
Materialet er fortroligt og optræder derfor uden hyperlink.

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Bilag 1 : Uddrag af mail fra Natur og Miljø 19. januar 2021

Hele formålet med at filtrere en prøve er at fjerne suspenderet stof. Suspenderet stof defineres på følgende måde: Suspenderet stof (forkortet SS) er defineret som partikler og fnug, der enten flyder oven på eller svæver i vand og er et mål for vandets indhold af partikulært materiale. Partiklerne og fnuggene kan være naturligt dannet såsom plankton og mineralkorn eller de kan stamme fra antropogen aktivitet.

Når Rambøll taler om slamfasen refereres til suspenderet stof der filtreres fra , når prøven filtreres.

Venlig hilsen



Natur & Miljø
Fredericia Kommune



Gothersgade 20, 7000 Fredericia

**Fredericia
Kommune** 

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Bilag 2 : Vurdering gengivet fra Tilladelse af 18. december 2020*Vurdering*

Den gennemsnitlige hastighed ved indløbet til Fredericia Renseanlæg er 27.000 m³/døgn. Ved den værst tænkelige situation med en koncentration af arsen på 130 µg/l og en maksimal udledning 240 m³/døgn kan indløbskoncentration af arsen ved renseanlægget beregnes til 1,2 µg/l. PNEC - værdien (The Predicted No-Effect Concentration) for Arsen i forhold til renseanlæggets processer (nitrifikationshæmning) er ifølge ECHA (Det Europæiske Kemikalie Agentur) 61 µg/l. Indløbskoncentrationen på 1,2 µg/l ligger under PNEC værdien med god marginal, og det er Fredericia Kommunes vurdering, at grundvandet fra boring B201 kan afledes til den offentlige spildevandledning uden at give problemer for processerne i renseanlægget.

Ifølge Danva Forsknings- og udledningsprojekt nr. 2 "Videregående renseteknologier for kommunalt spildevand" fremgår det at middelværdien for rensegraden for arsen er 59 % i danske kommunale renseanlæg. Det kan derfor forventes, at der sker en betydelig reduktion af arsen i renseanlægget, således at det generelle miljøkvalitetskrav for arsen 1,6 µg/l (0,6 µg/l + 1 µg/l² (naturlig baggrundsværdi)) også i den værst tænkelige situation vil være overholdt. Det generelle miljøkvalitetskrav er et årgennemsnit, og denne udledning vil kun foregå i en begrænset tidsperiode.

Med baggrund i ovenstående er det Fredericia Kommunes vurdering, at det oppumpede grundvand fra kanalbyens faser 5, 6, 15, 16 og 20 kan afledes til den offentlige spildevandsledning uden risiko for renseanlæg og det marine miljø i Lillebælt.

BAT – Rensning af arsen

Rambøll har i forbindelse med de tilladelser, der er ansøgt om for de forskellige faser i etape 1 undersøgt muligheden for at rense grundvandet for arsen. Prisniveauet for den billigste løsning er estimeret til omkring en 1 million kr. Det er Fredericia Kommune vurdering, at omkostningen til rensningen ikke er proportionalt set i forhold til miljøgevinsten, idet der er tale om en meget begrænset afledning, der kan ske uden fare for miljøet.

2. februar 2021

Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

Bilag 3 : Tabel 2.7 i Punktkilder 2003 - revideret udgave, Miljøstyrelsen 2005Tabel 2.7
Middelværdier og fraktiler for tungmetaller i indløb og udløb, 1998-2003.

µg/l	Indløb			Udløb		
	Middel	5%	95%	Middel	5%	95%
Arsen	3,2	1,0	6,9	1,3	0	5,3
Bly	16	4,7	37	1,9	0,3	5,3
Cadmium	0,5	0,09	1,4	0,09	0	0,5
Chrom	9,3	2,1	21	2,3	0,4	9,5
Kobber	79	21	214	6,7	1,5	23
Kviksølv	0,4	0,08	1,5	0,09	0	0,3
Nikkel	11	3,2	26	6,4	1,6	16
Zink	269	90	596	91	24	252

Af fraktilerne angivet i Tabel 2.7 ses at spredning i data er stor i forhold til middelværdien. Dette udtrykker, at der kan være en forskel i spildevands-sammensætningen fra anlæg til anlæg afhængigt af, hvilke industrier mv. der er tilsluttet det enkelte anlæg.

Bilag 4 : 6. Appendix Prøvetagning 11. juni 1981

2. februar 2021
 Forfattere: TH, SH, AM, MR, JH

6. Appendix
Hydrographic and chemical data from the June 1981 cruise of the R/V Poseidon in the Baltic Sea. "—" indicates "not determined". Hydrographic, nutrient, and chlorophyll data were determined on board by members of the Institut für Meereskunde, Kiel

Station B 75 (11 June 1981; 55°15' N, 15°59' E; water depth 98 m)

Sample no.	Depth (m)	T (°C)	S (‰)	O ₂ (μM)	ZH ₂ S (μM)	pH	NH ₄ ⁺ (μM)	NO ₂ ⁻ (μM)	NO ₃ ⁻ (μM)	PO ₄ ³⁻ (μM)	SiO ₄ (μM)	Chl a (μg l ⁻¹)	MgAs (nM)	As(III) (nM)	As(V) (nM)	As ₅ (nM)	As ₇ (nM)	MeSb (nM)	MeSb (nM)	MeSb (nM)	Sb(III) (nM)	Sb(V) (nM)	Sb ₅ (nM)	Sb ₇ (nM)	Ge(OH) ₂ (pM)	MeGe (pM)	MeGe (pM)	
1	10	11.91	7.91	388	—	8.29	0.2	0.05	<0.05	0.14	5.6	—	0.40	0.77	6.87	7.44	8.62	0.045	<0.006	—	—	—	—	0.82	0.87	16.1	75.2	40.8
2	15	11.72	7.91	382	—	8.38	0.2	0.05	<0.05	0.14	4.5	2.50	0.40	1.12	6.01	6.59	8.11	0.082	0.007	—	—	—	—	0.74	0.83	10.2	66.0	33.2
3	20	9.58	7.91	380	—	8.39	0.2	0.05	<0.05	0.22	6.7	1.92	0.36	0.50	0.34	7.07	7.41	8.26	0.054	0.005	—	—	0.38	0.64	26.2	67.6	36.2	
4	30	7.48	7.91	380	—	8.23	0.2	0.05	<0.05	0.42	5.9	1.79	0.36	0.36	0.18	7.64	7.82	8.54	0.036	<0.004	—	—	0.46	0.62	37.4	73.1	33.1	
5	40	—	7.96	380	—	8.16	0.2	0.02	<0.05	0.63	11.2	0.96	0.36	0.28	0.15	8.39	8.54	9.18	0.054	<0.006	—	—	0.46	0.62	46.7	70.5	49.5	
6	50	3.99	7.97	372	—	7.76	0.2	<0.02	<0.05	0.68	14.9	0.74	0.37	0.11	0.14	8.43	8.57	9.05	0.026	<0.006	—	—	0.43	0.56	84.1	73.3	29.6	
7	60	3.40	7.98	363	—	7.76	0.2	<0.02	<0.05	0.90	19.1	0.41	0.14	0.17	0.31	9.30	9.61	9.93	0.027	<0.006	—	—	0.52	0.56	106	79.5	68.2	
8	70	3.77	8.04	360	—	7.65	0.2	<0.02	<0.05	0.61	44.9*	0.40	0.02	0.08	0.20	11.1	11.3	11.4	0.006	<0.006	—	—	0.35	0.37	201	115	63.9	
9	85	6.16	13.60	44	—	7.12	0.3	<0.02	<0.05	0.87	64.9*	—	0.02	0.17	4.71	7.70	12.4	12.6	<0.006	<0.006	—	—	0.30	0.31	260	136	75.5	
10	95	6.05	15.08	32	—	7.12	0.3	<0.02	<0.05	0.78	83.8*	—	0.04	0.52	5.79	8.71	14.5	15.1	0.012	<0.006	—	—	0.57	0.59	373	141	83.8	

* SiO₄ data determined at Florida State University.

Station B 77 (12 June 1981; 57°04' N, 19°50' E; water depth 213 m)

Sample no.	Depth (m)	T (°C)	S (‰)	O ₂ (μM)	ZH ₂ S (μM)	pH	NH ₄ ⁺ (μM)	NO ₂ ⁻ (μM)	NO ₃ ⁻ (μM)	PO ₄ ³⁻ (μM)	SiO ₄ (μM)	Chl a (μg l ⁻¹)	MgAs (nM)	As(III) (nM)	As(V) (nM)	As ₅ (nM)	As ₇ (nM)	MeSb (nM)	MeSb (nM)	MeSb (nM)	Sb(III) (nM)	Sb(V) (nM)	Sb ₅ (nM)	Sb ₇ (nM)	Ge(OH) ₂ (pM)	MeGe (pM)	MeGe (pM)
1	10	9.84	7.74	381	—	8.24	0.12	0.06	0.12	0.17	5.9	1.64	0.43	1.07	3.88	2.51	3.39	3.89	0.066	<0.006	0.014	0.60	0.62	0.68	45.6	66.8	35.5
2	30	3.01	7.82	407	—	7.88	0.36	0.05	0.43	0.34	8.3	0.29	0.32	0.16	0.57	7.15	7.72	8.20	0.036	<0.006	—	—	0.53	0.56	62.9	73.8	57.8
3	50	2.81	7.91	383	—	7.77	0.20	0.03	0.12	0.40	11.9	0.29	0.31	0.15	0.87	6.73	7.60	8.05	0.048	<0.006	0.009	0.50	0.51	0.56	73.7	71.0	33.5
4	70	2.52	8.03	361	—	7.63	0.16	0.03	<0.05	0.46	15.7	—	0.28	0.13	1.27	6.57	7.86	8.25	0.018	<0.006	—	—	0.51	0.53	91.1	68.1	76.6
5	90	4.44	10.58	37	—	7.00	0.10	0.03	6.36	2.71	50.9	—	0.12	0.12	1.55	7.31	8.86	9.10	0.011	<0.006	—	—	0.40	0.41	190	78.7	41.4
6	125	—	11.81	35	—	6.99	0.15	0.03	7.42	2.82	56.0	0.10	0.05	0.05	0.36	10.7	11.1	11.2	0.011	<0.006	—	—	0.31	0.32	303	103	67.3
7	150	5.30	12.12	21	—	6.97	<0.05	<0.02	5.16	3.12	64.5	—	0.05	0.12	0.11	13.3	13.4	13.6	0.011	<0.006	—	—	0.36	0.37	375	92.9	60.1
8	165	—	—	—	—	—	<0.05	0.46	1.99	3.58	65.4	—	—	—	—	6.45	13.4	13.6	0.029	<0.006	—	—	0.30	0.33	321	138	77.5
9	165	—	—	—	—	—	<0.05	0.46	1.99	3.58	65.4	—	—	—	—	6.45	13.4	13.6	0.029	<0.006	—	—	0.30	0.33	321	138	77.5
10	170	—	—	—	—	—	1.48	0.02	<0.05	4.71	72.3	—	0.08	0.13	8.32	5.58	13.9	14.1	0.039	<0.006	—	—	0.35	0.39	408	95.7	35.9
11	175	5.55	12.41	6	—	3.5	7.08	3.19	<0.02	<0.05	4.80	74.1	0.15	0.16	8.13	6.54	14.4	14.6	0.021	<0.006	—	—	0.43	0.44	443	91.4	46.6
12	180	—	—	—	—	—	4.92	<0.02	<0.05	4.82	75.9	—	0.16	0.17	8.94	5.97	14.1	14.4	0.021	<0.006	—	—	0.42	0.44	382	90.4	55.1
13	185	—	—	—	—	—	5.42	<0.02	<0.05	4.88	75.9	—	0.16	0.17	8.94	5.97	14.1	14.4	0.021	<0.006	—	—	0.38	0.40	404	104.5	64.9
14	200	5.58	12.43	0	—	10.3	7.06	6.37	<0.02	<0.05	5.06	77.1	0.16	0.17	9.60	4.98	14.6	14.9	0.008	<0.006	—	—	0.39	0.40	380	90.0	45.3
15	205	5.64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.16	0.20	9.86	4.94	14.8	15.2	0.028	<0.006	—	—	0.39	0.42	445	99.3	50.0
16	210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.20	4.95	12.6	17.6	17.9	0.014	<0.006	—	—	0.42	0.43	516	103	70.0