

Ørsted  
Bioenergy and Thermal Power A/S  
Kraftværksvej 53  
7000 Fredericia  
Att.: Kasper Justesen  
[kajus@orsted.dk](mailto:kajus@orsted.dk)

Virksomheder  
J.nr. MST-1270-02515  
Ref. JLH/emibm  
Den 25. september 2018

## **Avedøreværket: Godkendelse til by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1 ved fyring med biomasse**

Ørsted har den 9. marts 2018 via BOM indsendt ansøgning om godkendelse til by-pass af afsvovlingsanlægget, når der indfyres biomasse i hovedkedlen på Avedøreværkets blok 1. Afsvovlingsanlægget vil fortsat blive benyttet ved fyring med kul og/eller fuelolie.

Ansøgningen var bilagt et notat af 7. marts 2018 om emission af forurenende stoffer til luft ved by-pass af afsvovlingsanlægget, når der indfyres biomasse i blok 1. Revideret notat af 8. august 2018 om emissionsforhold ved by-pass af afsvovlingsanlægget er indsendt samme dag.

### **1. Afgørelsen**

Miljøstyrelsen meddeler hermed godkendelse til, at afsvovlingsanlægget på blok 1 må være i by-pass, når der anvendes 100 % biomasse som brændsel i kedlen på denne blok.

Godkendelsen meddeles i medfør af miljøbeskyttelseslovens § 33, stk. 1.<sup>1</sup>

Godkendelsen meddeles som et tillæg til 1) miljøgodkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsomlægning på Avedøreværket og opnormering af værkets kapacitet m.m.<sup>2</sup>, hvorefter værket gradvist omstilles fra fyring med fossile brændsler til fyring med biomasse (piller og halm), samt 2) miljøgodkendelsen af 10. august 2017 af effektførogelse for kedlen på Avedøreværkets blok 1.

Godkendelsen meddeles på de vilkår, der fremgår af afsnit 1.1, herunder ændringer af vilkår i ovennævnte miljøgodkendelser af 1. marts 2013 og 10. august 2017.

#### **1.1 Vilkår for godkendelsen**

##### **A. Generelle forhold**

A1 Ørsted skal senest den 1. juli 2022 fremsende en prognose for forbruget af biomasse i hovedkedlen på blok 1 i 2023 og årene herefter fordelt på typer af biomasse med tilhørende dokumentation for, at vilkår 56 i godkendelsen af 1. marts 2013 kan overholdes.

Redegørelsen skal tillige omfatte en beskrivelse af, hvordan hovedkedlen på blok 1 vil blive opstartet, når afsvovlingsanlægget tages ud af drift, og indeholde oplysninger om hvorvidt opstarten i denne situation kan ske under overholdelse af gældende vilkår.

<sup>1</sup> Lovbekendtgørelse nr. 966 af 23. juni 2017 om miljøbeskyttelse.

<sup>2</sup> Herefter i almindelighed blot benævnt godkendelsen af 1. marts 2013.

## B. Indretning og drift

- B1 Afsvovlingsanlægget må kun være i by-pass, herunder i opstarts- og nedlukningsperioder, når der indfyres 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.

Ørsted skal kunne registrere driftssituationer, hvor hovedkedlen på blok 1 er i drift ved indfyring af 100 % biomasse.

- B2 Der skal udtages en prøve af hver skibslast medbringende biomasse, som analyseres for indhold af fluor, klor og svovl.

Der skal fire gange om året udtages en prøve af en skibslast medbringende biomasse, som analyseres for indhold af sporstofferne: antimon, arsen, bly, cadmium, chrom, kobber, kobolt, kviksølv, mangan, molybdæn, nikkel, selen, thalium, vanadium og zink.

Prøvetagningsprogrammet skal iværksættes fra den 1. januar 2019.

## C. Luftforurening

- C1 Følgende emissionsgrænseværdier skal overholdes ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1 (i mg/normal m<sup>3</sup>, tør røggas ved den angivne iltprocent):

	SO <sub>2</sub> 6 % ilt	HCl 10 % ilt	NH <sub>3</sub> 10 % ilt
Døgnmiddelværdi	70 (fra 1. januar 2019)		
Årsmiddelværdi	40 (fra 1. januar 2019)	14 (fra 1. januar 2019)	5 (fra 1. januar 2020)

- C2 *Regler for overholdelse af emissionsgrænseværdierne for SO<sub>2</sub>, HCl og NH<sub>3</sub> i vilkår C1:*

Den validerede døgnmiddelværdi af emissionskoncentrationen af SO<sub>2</sub> må ikke overskride emissionsgrænseværdien på 70 mg/normal m<sup>3</sup> (tør røggas ved 6 % ilt).

Den validerede årsmiddelværdi af koncentrationen af hvert af stofferne SO<sub>2</sub>, HCl og NH<sub>3</sub> må ikke overskride den tilhørende emissionsgrænseværdi for det pågældende stof.

De målte koncentrationer (halvtimes middelværdi eller heltimes middelværdi) må fratrækkes usikkerheden (validering).

For SO<sub>2</sub> er usikkerheden henholdsvis 14 mg/normal m<sup>3</sup> (ved 6 % ilt) ved beregning af døgnmiddelværdien af koncentrationen og 8 mg/normal m<sup>3</sup> (ved 6 % ilt) ved beregning af årsmiddelværdien af koncentrationen.

For HCl er usikkerheden 5,6 mg/normal m<sup>3</sup> (ved 10 % ilt).

For NH<sub>3</sub> er usikkerheden identisk med kvalitetskravet til AMS-måleren, jf. ændringen af vilkår 24a i godkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsomlægning på Avedøreværket.

Ved bestemmelse af gennemsnitskoncentrationer af SO<sub>2</sub>, HCl og NH<sub>3</sub> kan der ses bort fra opstarts- og nedlukningsperioder for hovedkedlen på blok 1.

- C3 Der skal hvert år, første gang i 2018, udføres præstationskontrol for Hg ved fyring med 100% biomasse i hovedkedlen på blok 1, jf. definitionen af præstationskontrol i vilkår 39 i godkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsomlægning på Avedøreværket m.m. Hver måling skal udføres ved en indfyret termisk effekt i kedlen på over 400 MW.

I 2019 skal målingen udføres i første halvår.

Målinger skal foretages af et firma, der er akkrediteret hertil, og udføres i henhold til metodeblad MEL-08b udgivet af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften.<sup>3</sup>

Målerapporter skal udfærdiges som en akkrediteret prøvningsrapport og tilsendes Miljøstyrelsen senest to måneder efter udførelse af en måling. Målerapporten skal indeholde oplysninger om driftsforhold under målingen, herunder mængde af indblæst kulflyveaske (omregnet til tør aske) og fordeling på typer af biomasse.

- C4 Der skal hvert år, første gang i 2019, udføres præstationskontrol for HF samt for metallerne (metalloiderne): antimon, arsen, bly, cadmium, chrom, kobber, kobolt, mangan, molybdæn, nikkel, selen, thallium, vanadium og zink ved indfyring af 100% biomasse i hovedkedlen på blok 1.

Målingerne skal udføres og rapporteres på samme måde som for kviksølv, jf. vilkår C3, dog er det relevante metodeblad her MEL-08a.

Miljøstyrelsen kan på grundlag af bl.a. en brændselskarakterisering reducere listen af metaller, der er omfattet af præstationskontrol, og hyppigheden af præstationskontrol. Ved ibrugtagning af en ny type biomasse kan præstationskontrollen igen ændres til en årlig kontrol, eventuelt for et begrænset antal metaller.

#### **D. Lugt**

Ingen vilkår herom.

#### **E. Vandforbrug**

Ingen vilkår herom.

#### **F. Spildevand**

Ingen vilkår herom.

#### **G. Støj**

Ingen vilkår herom.

#### **H. Affald / restprodukter**

Ingen vilkår herom.

#### **I. Jord og grundvand**

Ingen vilkår herom.

---

<sup>3</sup> [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk)

**J. Til- og frakørsel**

Ingen vilkår herom.

**K. Sikkerhedsstillelse**

Ingen vilkår herom.

**M. Risiko for større uheld**

Ingen vilkår herom.

**L. Driftsforstyrrelser og mindre uheld**

Ingen vilkår herom.

**N. Bedst tilgængelig teknik**

Ingen særlige vilkår herom. Princippet, herunder BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg, er lagt til grund for fastsættelse af vilkår om luftforurening.

**O. Registrering og indberetning til Miljøstyrelsen**

Se ændringerne nedenfor af vilkår 60 og vilkår 61 i godkendelsen af 1. marts 2013.

**P. Ophør af driften**

Ingen vilkår herom.

I godkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsomlægning på Avedøreværket og opnormering af værkets kapacitet ændres følgende vilkår:

- I vilkår 15 ændres grænseværdien for tilsætning af kulflyveaske i hovedkedlen på blok 1 fra 5 tons aske pr. 100 tons biomasse til 4 tons aske pr. 100 tons biomasse.
- I vilkår 23a tilføjes i skemaet:  
HCl for hovedkedlen på blok 1 (1. januar 2019)  
NH<sub>3</sub> for hovedkedlen på blok 1 (1. januar 2020)
- I vilkår 24a tilføjes for hovedkedlen på blok 1:  
HCl: 4,4 mg/normal m<sup>3</sup>, ved 10 % ilt gældende fra den 1. januar 2019  
NH<sub>3</sub>: 2 mg/normal m<sup>3</sup>, ved 10 % ilt gældende fra den 1. januar 2020
- Til vilkår 24b tilføjes:  
QAL-1 rapport for den nye AMS-måler for HCl skal fremsendes til Miljøstyrelsen senest den 1. december 2018.

Der skal foretages QAL-2 kalibrering af den nye AMS-måler for HCl på blok 1 senest den 1. marts 2019 med forudgående funktionstest inklusive linearisering. Rapport om kalibrering af HCl-måleren skal sendes til Miljøstyrelsen senest den 1. maj 2019.

QAL-1 rapport for AMS-måleren for NH<sub>3</sub> skal fremsendes til Miljøstyrelsen senest den 1. december 2019.

Der skal foretages QAL-2 kalibrering af AMS-måleren for NH<sub>3</sub> på blok 1 inden den 1. marts 2020 med forudgående funktionstest inklusive linearisering. Rapport om kalibrering af NH<sub>3</sub>-måleren skal sendes til Miljøstyrelsen senest den 1. maj 2020.

Vilkår 24b omfatter i øvrigt også AMS-målerne for HCl og NH<sub>3</sub> (QAL-3 og AST m.m., jf. MEL-16).

- Vilkår 24c og vilkår 25 omfatter også AMS-målerne for HCl og NH<sub>3</sub> på blok 1.
- Vilkår 27 ændres bestemmelsen om drift af afsvovlingsanlægget på blok 1 under hensyntagen til vilkår B1 i den aktuelle godkendelse til by-pass af afsvovlingsanlægget ved anvendelse af ren biomasse i hovedkedlen.
- Vilkår 30a, som ændret i godkendelsen af 10. august 2017 af effektforøgelse for kedlen på Avedøreværkets blok 1, ændres til:

Følgende emissionsgrænseværdier skal overholdes ved fyring med biomasse, kul eller fuelolie i hovedkedlen på blok 1, bortset fra grænseværdierne for SO<sub>2</sub> ved indfyring af 100 % biomasse<sup>4</sup> (angivet i mg/normal m<sup>3</sup>, tør røggas ved den angivne iltprocent):

Brændselstype	Indfyret termisk effekt i kedlen MW	Emissionsgrænseværdi				Iltindhold
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	Støv	CO	
Biomasse	≤ 642	200 (100)	200 (150)	20 (10)	(150)	6 %
	> 642 ≤ 690	150 (100)	150	20 (10)	(150)	
Kul	≤ 624	200 (100)	200 (150)	20 (10)	(50)	6 %
	> 624 ≤ 660	150 (100)	150	10	(50)	
Fuelolie	≤ 624	200 (100)	150	20 (10)	(50)	3 %
	> 624 ≤ 660	150 (100)	100	10	(50)	

*Kontrolregler: Regler for overholdelse af grænseværdierne i parentes fremgår af vilkår 32, mens regler for overholdelse af øvrige grænseværdier fremgår af vilkår 31b.*

- I vilkår 31b tilføjes følgende fodnote til dot 3 om emissionsgrænseværdien for 95 %-fraktilerne i løbet af et kalenderår: Ved fyring med 100 % biomasse er emissionsgrænseværdien for SO<sub>2</sub> 70 mg/normal m<sup>3</sup> (tør røggas ved 6 % ilt).
- Vilkår 32 gælder ikke for SO<sub>2</sub> ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
- I vilkår 37 ændres emissionsgrænseværdien for HF ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 til 0,7 mg/normal m<sup>3</sup> (tør røggas, 10 % ilt), mens emissionsgrænseværdien for NH<sub>3</sub> ved fyring med 100% biomasse i hovedkedlen på blok 1 udgår den 1. januar 2020. I samme vilkår udgår grænseværdien for HCl (kontrolleret overholdt ved præstationskontrol), når der er installeret AMS-måleudstyr for HCl.

<sup>4</sup> For SO<sub>2</sub> gælder emissionsgrænseværdierne i vilkår C1 ved indfyring af 100 % biomasse.

- Vilkår 40 gælder også for vilkår C1 i en aktuelle godkendelse til by-pass af afsvovlingsanlægget ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
- I vilkår 41b udgår de to første afsnit, femte afsnit og syvende afsnit (for NH<sub>3</sub> dog først fra den 1. januar 2020), for så vidt angår hovedkedlen på blok 1.
- I vilkår 56 ændres grænseværdien for NO<sub>x</sub> fra 850.000 kg/år til 820.000 kg/år, mens grænseværdien for SO<sub>2</sub> ændres fra 500.000 kg/år til 470.000 kg/år.

Det bemærkes, at grænseværdierne i vilkår 56 gælder de årlige emissioner under alle driftsforhold, dvs. også i opstarts- og nedlukningsperioder samt ved svigt af røggasrensingsanlæg. Der må endvidere ikke fratrækkes usikkerhed ved opgørelser af emissionerne.

- Til vilkår 60 tilføjes:
  7. For fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 gælder punktet for samfyring med kul og/eller fuelolie, jf. ændringen af vilkår 30a i godkendelsen af 1. marts 2013.
    - 7a. For hvert døgn, hvor der i perioden har været fyret med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1:
      - i) Antal driftstimer af hovedkedlen på blok 1 ved fyring med 100 % biomasse
      - ii) Den gennemsnitlige koncentration af SO<sub>2</sub> over driftstimerne ved fyring med 100 % biomasse.
    - 7b. Fra 1. januar 2019: Den gennemsnitlige koncentration af SO<sub>2</sub> i løbet af kalenderåret for driftstimer ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
    - 7c. Fra 1. januar 2019: Den gennemsnitlige koncentration af HCl i løbet af kalenderåret for driftstimer ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
    - 7d. Fra 1. januar 2020: Den gennemsnitlige koncentration af NH<sub>3</sub> i løbet af kalenderåret for driftstimer ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
  - Til vilkår 61 tilføjes med ikrafttrædelse for kalenderåret 2019:
    - 2a. Antal driftstimer ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1.
    - 2b. Antal driftstimer ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1 omregnet til fuldlast timer.
    - 2c. En opgørelse af forsureningspotentialet (keq/år) af emissionen af hvert af stofferne SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, HF og NH<sub>3</sub> fordelt på de enkelte anlæg og brændselstyper. Ved opgørelsen må usikkerheden på målinger ikke fratrækkes. Opgørelsen skal omfatte alle driftsforhold, jf. bemærkningen ovenfor til vilkår 56.
    - 4a. Resultaterne af prøvetagningen for biomasse, jf. vilkår B2, opsummeret i form af en tabel, hvor der for hvert stof omfattet af prøvetagningen angives intervallet for de målte koncentrationer i biomasse. Til sammenligning angives også de koncentrationer, der er anvendt ved emissionsberegningerne i notatet af 8. august 2018.

## **2. Baggrund for afgørelsen**

### **2.1 Beskrivelse af Avedøreværket**

Avedøreværket er et kraftvarmeproducerende anlæg, der består af to hovedblokke, AVV 1 og AVV 2, som blev idriftsat i henholdsvis 1990 og 2002.

AVV 1 er oprindeligt konstrueret til anvendelse af kul og fuelolie som brændsel med en nominel indfyret termisk effekt i hovedkedlen på 595 MW. I dag anvendes fuelolie dog kun som opstarts- og reservebrændsel.

Til blok 1 er knyttet en hjælpedampkedel med en nominel indfyret termisk effekt på 35 MW. I denne kedel produceres damp, der primært anvendes til opstart af hovedanlæggene. I hjælpedampkedlen anvendes letolie som brændsel.

Røggasserne fra hovedkedlen på blok 1 og fra hjælpedampkedlen udledes til atmosfæren fra en 150 m høj skorsten via separate røgrør.

AVV 2 består af en hovedkedel oprindeligt med en nominel indfyret termisk effekt på 805 MW, et gasturbineanlæg bestående af 2 turbiner hver med en nominel indfyret termisk effekt på 135 MW (med naturgas som brændsel) og en biokedel med en nominel indfyret effekt på oprindeligt 100 MW (med halm som brændsel). Hovedkedlen er et multibrændselsanlæg, hvor der som brændsel kan anvendes en vilkårlig kombination af fuelolie, naturgas og træpiller.

Røggasserne fra hovedkedlen på blok 2 og fra biokedlen udledes til atmosfæren fra en 150 m høj skorsten via separate røgrør, mens røggasserne fra gasturbinerne på blok 2 udledes til atmosfæren fra hver sin 95 m høje skorsten.

Miljøstyrelsen har den 1. marts 2013 meddelt godkendelse af en brændselsomlægning på Avedøreværket og en opnormering af værkets kapacitet, hvorved værket gradvist omstilles fra fyring med fossile brændsler til fyring med biomasse (træpiller og halm). Første fase omfattede etablering af en fjerde mølle tilknyttet hovedkedlen på blok 2, hvorved den nominelle indfyrede termiske effekt ved fyring med træpiller blev øget fra 660 MW til 880 MW. I sommeren 2016 gennemførtes de nødvendige ombygninger af blok 1 til håndtering og indfyring af biomasse efterfulgt af en afsluttende indtrimning i 2017. Den nominelle indfyrede termiske effekt i biokedlen tilknyttet blok 2 kunne uden tekniske ændringer øges fra 100 MW til 125 MW.

Den maksimale indfyrede termiske effekt i kedlen på blok 1 blev i godkendelsen af 1. marts 2013 hævet til 624 MW ved fyring med kul og/eller fuelolie og til 642 MW ved fyring med biomasse.

Miljøstyrelsen har den 10. august 2017 godkendt endnu en effektførogelse af kedlen på blok 1, hvorefter den nominelle indfyrede termiske effekt kan øges til 660 MW ved indfyring af kul og/eller fuelolie samt til 690 MW ved indfyring af biomasse.

Ved indfyring af træpiller i kedlen på blok 1 indblæses samtidig (våd) kulflyveaske. Det samme er tilfældet i hovedkedlen på blok 2, hvor der dog anvendes tør kulflyveaske. Tilsætning af kulflyveaske har et teknisk formål, nemlig at undgå såvel tilslagning af kedlen som korrosion af overhedere m.m. på grund af alkaliske salte i brændslet.

## **2.2 Levetid af røggasafsvovlingsanlægget**

Avedøreværkets blok 1 er som nævnt idriftsat i 1990, og levetiden for flere af de væsentligste anlægskomponenter, som fx røggasafsvovlingsanlægget og varmeveksleren (GAVO) til genopvarmning af røggassen efter afsvovlingsanlægget, er ifølge Ørsted ved at være opbrugt. Ørsted har derfor igangsat et projekt om levetidsforlængelse af blok 1, således at blokken kan være i drift frem til 2033. Ørsted har i den forbindelse oplyst, at omkostningerne til renovering af væsentlige anlægskomponenter udgør ca. 300 mio. kr. (eksklusive afsvovlingsanlægget og GAVO). Levetidsforlængelsen af afsvovlingsanlægget og tilhørende varmeveksler vurderes at andrage ca. 60 mio. kr. Til projekter, der medfører en forbedring og modernisering, men som ikke er afgørende for pålidelig drift frem til 2033, planlægges anvendt ca. 40 mio. kr.

Ørsted oplyser, at undersøgelser viser, at røggasafsvovlingsanlægget med tilhørende varmeveksler ikke kan forventes at være funktionsdygtig efter 2020, hvis afsvovlingsanlægget altid skal være i drift, når blok 1 er i drift.

Hvis afsvovlingsanlægget og varmeveksleren alene er i drift ved fyring med kul og/eller fuelolie, vil levetiden af de to komponenter kunne forlænges til 2023, hvor Ørsted ikke længere vil anvende kul som brændsel på Avedøreværket.

Emissionsgrænseværdien for SO<sub>2</sub> kan overholdes ved fyring med biomasse, uden at afsvovlingsanlægget er drift.

Ved anvendelse af kul og/eller fuelolie som brændsel er det nødvendigt, at afsvovlingsanlægget er i drift, for at emissionsgrænseværdien for SO<sub>2</sub> kan overholdes under normal drift af blok 1.

## **2.3 Fremtidige driftsforhold for blok 1**

Ørsted oplyser i ansøgningen, at prognoserne for den fremtidige drift af blok 1 er ændret væsentligt siden godkendelsen af brændselsomlægningen i 2013. Som følge af idriftsættelse af ARC's nye forbrændingsanlæg, Amager Bakke, og den nye biomassefyrede blok 4 på Amagerværket forventes en nedgang i driftstid og produktion på Avedøreværkets blok 1. I den 5-årige periode 2018 – 2022 (begge år inklusiv) forventes et gennemsnitligt årligt forbrug af kul på ca. 195.000 tons og et gennemsnitligt årligt forbrug af træpiller på ca. 310.000 tons/år. Til sammenligning forventedes i forbindelse med godkendelse af brændselsomlægning et forbrug af kul på ca. 280.000 tons/år og et forbrug af træpiller på ca. 480.000 tons/år i scenarie 2, som er det scenarie, der i dag er realiseret.

Et forbrug af træpiller på 310.000 tons/år svarer til en driftstid på ca. 2.100 ækvivalente fuldlasttimer pr. år for blok 1, hvor afsvovlingsanlægget ønskes taget ud af drift.

Ansøgningen indeholder ikke en nøjere vurdering af brændselsforbruget fra 2023 og fremad, jf. dog afsnit 3.1.



### **3. Miljøvurdering**

I henhold til godkendelsen af 1. marts 2013 skal afsvovlingsanlægget på blok 1 være i funktion under opstart og nedlukning samt under drift, uanset hvilket brændsel der anvendes i kedlen (vilkår 27 i godkendelsen). Denne forudsætning indgik tillige i VVM-redegørelsen, der blev udarbejdet forud for brændselsomlægningen.

Den eneste negative miljøpåvirkning, der umiddelbart er relevant at vurdere ved by-pass af afsvovlingsanlægget, når der anvendes biomasse som brændsel i blok 1, er en øget luftforurening og de heraf følgende miljøpåvirkninger.

Hvis afsvovlingsanlægget ikke er i drift ved indfyring af biomasse, reduceres udledningen af spildevand til offentlig kloak, vandforbruget, produktionen af gips (spildevandsslam) og elforbruget på blok 1 (og dermed CO<sub>2</sub>-udledningen). Udledningen af spildevand fra sedimentationsbassinerne kan eventuelt øges, da der ikke kan recirkuleres så meget spildevand til afsvovlingsanlægget på blok 1, men Ørsted forventer dog ikke, at dette vil blive tilfældet.

De miljømæssige vurderinger i afgørelsen indskrænkes derfor til at omfatte de ovenfor nævnte miljøforhold.

Da der i godkendelsen fastsættes vilkår om emission af HCl og kontrol hermed i henhold til BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg, har Miljøstyrelsen valgt at inkorporere øvrige relevante BAT-konklusioner for fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 i godkendelsen. Dette omfatter dog ikke grænseværdier for koncentrationen af NO<sub>x</sub> og CO, da emissionen af disse to stoffer ikke ændres som følge af by-pass af afsvovlingsanlægget.

#### **3.1 Generelt**

For at få en opdateret prognose for produktionsforholdene på blok 1 efter 2022, herunder forbruget af træpiller, skal Ørsted senest den 1. juli 2022 fremsende en prognose for driftsmønstret for blok 1 i årene 2023 og frem. Det skal samtidig dokumenteres, at grænseværdier for årlige emissioner af stoffer til luft kan overholdes fremadrettet.

Ørsted har i et notat af 13. april 2018 indeholdende svar på en række spørgsmål fra Miljøstyrelsen oplyst, at forbruget af træpiller forventes øget med 40.000 – 80.000 tons/år, når forbruget af kul ophører, hvilket er væsentligt lavere end den forøgelse (ca. 280.000 tons/år), der energimæssigt ville være ækvivalent med bortfald af kulforbruget. Ørsted oplyser i den forbindelse, at kul primært anvendes ved kondensdrift, dvs. ren el-produktion (perioden sent forår til tidligt efterår), mens træpiller anvendes ved modtryksdrift (såvel produktion af varme og el) styret af et varmebehov. Fra 2023 vil blok 1 ikke umiddelbart kunne deltage i det rene el-marked, da det ikke er økonomisk rentabelt at anvende træpiller til kondensdrift.

#### **3.2 Indretning og drift**

##### *3.2.1 Opstart af kold kedel*

Ørsted har tidligere oplyst, at en kold kedel ikke kan startes op på træpiller. I dag anvendes fuelolie til opstart af blok 1. Afsvovlingsanlægget skal fortsat være i drift under opstart med (højsvovlholdigt) fuelolie som brændsel.

Ørsted har oplyst, at der er følgende teknikker til rådighed til opstart af kedlen fra og med 2023, når afsvovlingsanlægget forventes at være taget ud af drift:

- \* Oliebrænderne kan ombygges til fyring med naturgas eller letolie.
- \* Der kan installeres plasma brændere (el-brændere)
- \* Der kan installeres micro-oil brændere, hvor der anvendes få liter ekstremt forstøvet letolie til opstart af træstøvbrænderne
- \* Der forventes et marked for svovlfattigt fuelolie inden for få år

I redegørelsen for bl.a. produktionsmønstret for blok 1 fra 2023, jf. afsnit 3.1, skal tillige oplyses, hvordan blok 1 vil blive opstartet, når afsvovlingsanlægget ikke er i drift.

Vilkår B1 kan ændres i forbindelse med Ørsteds valg af opstartsløsning. Vilkår B1 bygger alene på opstart med anvendelse af fuelolie som brændsel (med højt svovlindhold).

### *3.2.2 Analyser af træpiller (vilkår B2)*

Ørsted har oplyst, at der udtages en prøve fra hver skibslast til analyse for indholdet af svovl og klor. Ørsted er endvidere ved at få etableret et system, så der fire gange årligt kan udtages en prøve af biomasse til analyse for indhold af sporstoffer.

Miljøstyrelsen kan tiltræde det ovenfor beskrevne prøvetagningsprogram med en bemærkning om, at hver skibslast tillige skal analyseres for indholdet af fluor i træpiller, idet der foreligger relativt få data herfor, og emissionsgrænseværdien for HF ved fyring med biomasse desuden nedsættes i godkendelsen som følge af BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg.

## **3.3 Luftforurening**

By-pass af afsvovlingsanlægget ved fyring med biomasse vil umiddelbart medføre en øget udledning af SO<sub>2</sub>, HCl, HF samt støv til luften. Endvidere vil udsendelsen af tungmetaller øges, specielt fordi der anvendes kulflyveaske som additiv ved fyring med biomasse, jf. afsnit 2.1.

Emissionen af NO<sub>x</sub> ændres ikke ved by-pass af afsvovlingsanlægget, da NO<sub>x</sub> ikke er vandopløseligt. Derimod vil NH<sub>3</sub>, der passerer SCR-anlægget (det såkaldte ammoniak-slip), ikke blive tilbageholdt i afsvovlingsanlægget, når dette anlæg er i by-pass, hvilket (relativt set) vil øge emissionen af NH<sub>3</sub> betydeligt.

### *3.3.1 Stofkoncentrationer i den udsendte røggas fra hovedkedlen på blok 1*

Der er i vilkår 30a i godkendelsen af 1. marts 2013 fastsat emissionsgrænseværdier for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, støv og CO i afkastet fra kedlen på blok 1 ved fyring med biomasse, kul og fuelolie. I godkendelsen af 10. august 2017 af effektforøgelsen for hovedkedlen på blok 1 er der fastsat supplerende grænseværdier for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og støv gældende i intervallet 642 MW – 690 MW for biomasse og i intervallet 624 – 660 MW for såvel kul som fuelolie. Disse grænseværdier kontrolleres overholdt ved kontinuert monitoring (AMS-kontrol).

I vilkår 37 i godkendelsen af 1. marts 2013 er der fastsat grænseværdier for koncentrationen af Hg, Cd og summen af (Ni, V, Cr, Cu og Pb) samt for NH<sub>3</sub>, HCl og HF i bl.a. afkastet fra hovedkedlen på blok 1. Alle disse grænseværdier kontrolleres overholdt ved præstationskontrol.

### 3.3.1.1 SO<sub>2</sub>

Ørsted oplyser, at der udtages en prøve til analyse for indholdet af svovl i hver last træpiller, der modtages på Avedøreværket. I de senere år har indholdet af svovl typisk været omkring 0,012 %.

Ved et indhold af svovl i træpiller på 0,012 % er koncentrationen af SO<sub>2</sub> i den afkastede røggas ca. 40 mg/normal m<sup>3</sup> (tør røggas, 6 % ilt) ved by-pass af afsvovlingsanlægget, hvis det antages, at der ikke er nogen indbinding af svovl i flyveaske/bundaske. I praksis vil koncentrationen være lavere på grund af indbinding af svovl i aske. Ved beregning af langtidsmiddelværdien af koncentrationen af SO<sub>2</sub> har Ørsted således forudsat en indbinding af svovl i flyve-/bundaske på 30 %, hvilket medfører en koncentration på 28 mg/normal m<sup>3</sup>.

Emissionsgrænseværdien for SO<sub>2</sub> ved fyring med biomasse er 200 mg/normal m<sup>3</sup> ved en indfyret termisk effekt op til og med 642 MW og 150 mg/normal m<sup>3</sup> i intervallet 642 – 690 MW. Endvidere skal en emissionsgrænseværdi på 100 mg/normal m<sup>3</sup> overholdes som månedsmiddelværdi.

Uanset størrelsen af svovlindbindingen vil koncentrationen af SO<sub>2</sub> i den udsendte røggas fra hovedkedlen på blok 1 være væsentligt lavere end grænseværdien for månedsmiddelværdien fastsat i vilkår 30a i godkendelsen af 1. marts 2013 (100 mg/normal m<sup>3</sup>) ved by-pass af afsvovlingsanlægget. Koncentrationen vil endvidere ligge klart inden for intervallet for BAT-AEL for SO<sub>2</sub> i BAT-konklusion nr. 25<sup>5</sup> (tabel 10.10), henholdsvis < 20 – 85 for døgnmiddelværdien og < 10 – 50 for årsmiddelværdien for fyringsanlæg  $\geq$  300 MW.

Ørsted har hidtil anmeldt anvendelse af to alternative typer af biomasse henholdsvis solsikkepiller<sup>6</sup> og sheapiller<sup>5</sup> begge produceret af restprodukter fra udvinding af vegetabilsk olie. Svovlindholdet i begge pilletyper er forhøjet sammenlignet med svovlindholdet i almindelige træpiller. Således er svovlindholdet i sheapiller ca. 0,27 % (tør vægt), mens det i solsikkepiller er ca. 0,16 % (tør vægt). Tilsætningen har været op til henholdsvis 5 % og 15 % af den samlede indfyrede mængde af biomasse.

Miljøstyrelsen godkender herefter, at afsvovlingsanlægget må være i by-pass ved anvendelse af biomasse som brændsel i hovedkedlen på blok 1 (vilkår B1). Miljøstyrelsen fastsætter en emissionsgrænseværdi for på 70 mg/normal m<sup>3</sup> for døgnmiddelværdien og 40 mg/normal m<sup>3</sup> for årsmiddelværdien (vilkår C1). Der må ved kontrol med overholdelse af disse grænseværdier foretages fratrækning af usikkerheden, som er 20 % af den respektive grænseværdi (vilkår C2). Disse grænseværdier kombineret med muligheden for fratrækning af usikkerheden bør give plads til en passende fleksibilitet med hensyn til indhold af svovl i biomasse. Det vil således være muligt at anvende de to nævnte typer af alternativ biomasse i det hidtidige blandingsforhold med gængse træpiller. Det bemærkes, at indholdet af svovl i sheapiller er temmelig højt, hvorfor Miljøstyrelsen anser det for rimeligt, at der kun kan tilsættes en beskedne mængde af et sådant højsvovlholdigt brændsel ved by-pass af afsvovlingsanlægget.

De ovennævnte emissionsgrænseværdier gælder for perioder, hvor der indfyres 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1. I perioder, hvor der foretages samfyring med kul og/eller fuelolie, gælder fortsat emissionsgrænseværdierne i vilkår 30a for SO<sub>2</sub> ved fyring med biomasse, jf. ændring af vilkår 30a.

---

<sup>5</sup> Herefter betegnes BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg blot som BAT efterfulgt af et nummer.

<sup>6</sup> Rettelig: Piller fremstillet af skaller af henholdsvis solsikkefrø og sheanødder, men herefter blot benævnt solsikkepiller/sheapiller.

Det bemærkes, at der ved revision af godkendelserne for Avedøreværket som følge af de i 2017 vedtagne BAT-konklusioner for store fyringsanlæg også skal fastsættes grænseværdier for døgnmiddelværdien og årsmiddelværdien for SO<sub>2</sub> ved fyring med kul og fuelolie. Dette vil medføre en simplificering, idet der så kan udregnes grænseværdier ved samfyring af brændslerne.

Ved normal drift skal afsvovlingsanlægget være i drift, når der anvendes kul og/eller fuelolie som brændsel i hovedkedlen på blok 1. Afsvovlingsanlægget skal desuden være i drift ved samfyring af træpiller med kul og/eller fuelolie.

### 3.3.1.2 Partikler (støv)

Emissionsgrænseværdien for støv ved fyring med biomasse er 20 mg/normal m<sup>3</sup>. Endvidere skal en emissionsgrænseværdi på 10 mg/normal m<sup>3</sup> overholdes som månedsmiddelværdi.

Ved by-pass af afsvovlingsanlægget må man generelt forvente en støvkoncentration på under 10 mg/normal m<sup>3</sup> ved fyring med træpiller. Hovedparten af den emitterede støvmængde er kulflyveaske, idet askeindholdet i træpiller er lavt.

Emissionsgrænseværdierne for støv kan således også påregnes overholdt ved by-pass af afsvovlingsanlægget, når der anvendes træpiller som brændsel.

BAT-AEL for emission af støv til luft er i henhold til BAT-konklusion nr. 26 (tabel 10.12) henholdsvis 2 – 10 mg/normal m<sup>3</sup> for årsmiddelværdien og 2 – 16 mg/normal m<sup>3</sup> for døgnmiddelværdien (for et fyringsanlæg  $\geq$  300 MW).

Miljøstyrelsen vil afvente erfaringer med de faktiske støvkoncentrationer ved by-pass af afsvovlingsanlægget, før der (næste år) fastsættes grænseværdier på grundlag af BAT-konklusionen for emission af støv.

### 3.3.1.3 HCl

Klorbrinte er umiddelbart det stof, hvis emission påvirkes mest ved by-pass af afsvovlingsanlægget. Ørsted anvender i ansøgningen en emission af HCl på 1 mg/normal m<sup>3</sup>, når afsvovlingsanlægget er i drift, og 14 mg/normal m<sup>3</sup> ved by-pass af dette anlæg (begge ved 10 % ilt)<sup>7</sup>. Her er forudsat et indhold af klor i biomasse på 0,016 % (tør), hvor indholdet i de normalt anvendte træpiller efter det oplyste typisk har været 0,005 % (tør). Kloridudskillelsen er vurderet til henholdsvis ca. 96 % med afsvovlingsanlægget i drift og ca. 29 % ved by-pass af dette anlæg.

Ved den seneste måling i november 2017 af emissionen af sure gasser og metaller fra hovedkedlen på blok 1 (med afsvovlingsanlægget i drift) og normal fuldlast, hvor der som brændsel blev anvendt træpiller (80 %) og kul (20 %), var emissionen af HCl 0,42 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) og dermed langt under gældende emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt).

Indholdet af klorid i de to alternative typer af biomasse, der indtil videre har været anvendt på Avedøreværket, har været noget højere end i almindelige træpiller. Således er indholdet af klorid i sheapiller ca. 0,09 – 0,1 % (tør), mens indholdet af klorid i solsikkepiller er ca. 0,07 % (tør).

BAT-AEL for emission af HCl fra bestående, biomassefyrede anlæg med en nominel indfyret termisk effekt på 300 MW og derover, og som anvender additiver (fx kulflyveaske) til konvertering af alkaliklorider, er 1 – 25 mg/normal m<sup>3</sup> (6 % ilt), jf. BAT - 25, tabel 10.11.

---

<sup>7</sup> Langtidsmiddelværdier.

Grænseværdien gælder for årsmiddelværdien, mens der ikke er BAT-AEL for døgnmiddelværdien for sådanne fyringsanlæg. Grænseværdien skal kontrolleres overholdt ved AMS-måling.

Ørsted har i ansøgningen af 8. august 2018 anmodet om, at der fastsættes en emissionsgrænseværdi for HCl som årsmiddelværdi på 14 – 18 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) ved fyring med træpiller i blok 1, og at grænseværdien skal kontrolleres overholdt ved kontinuert monitoring (AMS). Ørsted henviser her til, at det vil give større brændselsfleksibilitet ved en forhøjelse af emissionsgrænseværdien og mulighed for at anvende alternative typer af træpiller med et højere indhold af klorid, fx piller fremstillet af solsikkeskaller, herunder ved samfyring med sædvanlige træpiller.

Ørsted har i et notat af 13. april 2018 med svar på en række spørgsmål fra Miljøstyrelsen oplyst, at mere kloridholdige træpiller ikke blot kan indfyres i hovedkedlen på blok 2 (som er udrustet med et nyere afsvovlingsanlæg), da blok 1 er meget presset på varmemarkedet og derfor er afhængig af at kunne anvende så billige brændsler som muligt.

I godkendelsen af 19. februar 2014 af anlægget til modtagelse, mellemlagring og tilsætning af nye typer af biomasse var forudsat, at de alternative typer af biomasse maksimalt udgjorde 15 % af den indfyrede mængde af biomasse.

Miljøstyrelsen har i en nyere godkendelse af en ny biomasseret fyret blok 6 på Asnæsværket fastsat en emissionsgrænseværdi for HCl på 12 mg/normal m<sup>3</sup> (tør røggas, 10 % ilt) svarende til lidt over 16 mg/normal m<sup>3</sup> (6 % ilt). Der er dog her tale om en fluid-bed kedel med rensning af røggassen i et posefilter, hvor der eventuelt kan tilsættes en adsorbent før filteret til fjernelse af sure gasser, som fx HCl.

Under hensyntagen til, at hovedkedlen på blok 1 er af ældre dato, og at der tidligere er godkendt tilsætning af 15 % solsikkepiller, fastsætter Miljøstyrelsen en emissionsgrænseværdi for HCl (for årsmiddelværdien) på 14 mg/normal m<sup>3</sup> (vilkår C1) med krav om kontinuert monitoring af emissionen af HCl. Avedøreværket bør herved kunne opnå den ønskede frihedsgrad til valg af biomasse med varierende indhold af klorid og mulighed for tilsætning af op til 15 % solsikkepiller og op til 10 % sheapiller som alternativ biomasse til almindelige træpiller. Den kendsgerning, at grænseværdien skal overholdes som årsmiddelværdi, og at der ikke fastsættes en døgnmiddelværdi, giver i sig selv også en fleksibilitet.

Som for SO<sub>2</sub> må usikkerheden fratrækkes målingerne, jf. FAQ herom på Miljøstyrelsens hjemmeside. Ifølge samme FAQ fastsættes usikkerheden til 40 % af den på grundlag af BAT-AEL fastsatte emissionsgrænseværdi, dvs. 5,6 mg/normal m<sup>3</sup> (vilkår C2), mens kvalitetskravet til AMS-måleren fastsættes til 40 % af emissionsgrænseværdien for HCl efter bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald<sup>8</sup>, dvs. 4,4 mg/normal m<sup>3</sup> (ved 10 % ilt).

Krav om kontinuert måling af emissionen af HCl fastsættes som en ændring af vilkår 23a i godkendelsen af 1. marts 2013, mens kvalitetskravet for AMS-måleudstyret fastsættes i en tilføjelse til vilkår 24a i samme godkendelse. Fristen for installering af AMS-måleren for HCl fastsættes til 1. januar 2019.

---

<sup>8</sup> Da der ikke før har været fastsat en grænseværdi for årsmiddelværdien for HCl, og derfor ikke været foretaget AMS-måling for HCl, kan man tage udgangspunkt i en grænseværdi for døgnmiddelværdien for affaldsforbrændingsanlæg på 10 mg/normal m<sup>3</sup> (11 % ilt).

Der skal udføres kvalitetskontrol og kalibrering af AMS-måleren for HCl på samme måde som for andre AMS-målere på Avedøreværket, jf. vilkår 24b i godkendelsen af 1. marts 2013.

Det kan tilføjes, at der ved en serie præstationsmålinger i marts 2018 med deltagelse af fire laboratorier/firmaer, blev foretaget fem enkeltmålinger i afkast fra hovedkedlen på blok 2 ved fyring med biomasse og ved by-pass af afsvovlingsanlægget. Resultaterne af de i alt 20 målinger var en emission af HCl på  $\leq 8$  mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt).

#### 3.3.1.4 HF

Ørsted anvender i ansøgningen en emission af HF på 0,4 mg/normal m<sup>3</sup>, når afsvovlingsanlægget er i drift, og 1 mg/normal m<sup>3</sup> ved by-pass af dette anlæg (begge ved 10 % ilt)<sup>5</sup>. Her er forudsat et indhold af fluorid i biomasse på 0,0011 % (tør). Fluoridudskillelsen er vurderet til henholdsvis ca. 73 % med afsvovlingsanlægget i drift og ca. 30 % ved by-pass af dette anlæg.

Ved seneste måling i november 2017, jf. supplerende oplysninger herom ovenfor i afsnit 3.3.1.3, var emissionen af HF 0,21 mg/normal m<sup>3</sup> og dermed langt under gældende emissionsgrænserværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt).

Indholdet af fluorid i biomasse er ofte ukendt, hvorfor Miljøstyrelsen i notat af 22. januar 2014 med kommentarer til anvendelse af solsikkepiller anmodede Ørsted om at analysere for fluor i nye typer af biomasse, der ønskes anvendt som brændsel. Dette er også begrundelsen for at tilføje fluor til den regelmæssige prøvetagning af biomasse, jf. vilkår B2. I sheapiller er indholdet af fluor opgivet til  $< 0,002$  %.

BAT-AEL for emission af HF fra bestående, biomassefyrede anlæg med en nominel indfyret termisk effekt på 300 MW og derover er  $< 1$  mg/normal m<sup>3</sup> (6 % ilt), jf. BAT - 25, tabel 10.11. Grænserværdien skal kontrolleres overholdt ved præstationskontrol, som ifølge BAT nr. 4 omfatter en årlig måling. Denne bestemmelse indsættes som vilkår C4.

Ørsted vurderer, at en emissionsgrænserværdi på 1 mg/normal m<sup>3</sup> kan overholdes ved fyring med biomasse og by-pass af afsvovlingsanlægget. Miljøstyrelsen bemærker, at den anvendte emission på 1 mg/normal m<sup>3</sup> i emissionsberegningerne ved by-pass af afsvovlingsanlægget svarer til ca. 1,4 mg/normal m<sup>3</sup> ved 6 % ilt, hvilket altså er højere end BAT-intervallet.

På grund af usikkerheden om emissionen af HF fastsætter Miljøstyrelsen en emissionsgrænserværdi for HF på lidt under 1 mg/normal m<sup>3</sup> (6 % ilt), svarende til 0,7 mg/normal m<sup>3</sup> ved 10 % ilt (ændring af vilkår 37 i godkendelsen af 1. marts 2013).

#### 3.3.1.5 NH<sub>3</sub>

Hidtil har emissionsgrænserværdien for NH<sub>3</sub> på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) været overholdt med god margen. Ved seneste måling i november 2017, jf. supplerende oplysninger herom i afsnit 3.3.1.3, var emissionen af NH<sub>3</sub> således 0,083 mg/normal m<sup>3</sup> og dermed langt under emissionsgrænserværdien.

Ørsted anvender i ansøgningen en emission af NH<sub>3</sub> på 0,5 mg/normal m<sup>3</sup>, når afsvovlingsanlægget er i drift, og 2,5 mg/normal m<sup>3</sup> ved by-pass af dette anlæg (begge ved 10 % ilt)<sup>5</sup>.

Ifølge BAT - 7 er BAT-AEL for emissionen af NH<sub>3</sub>  $< 3 - 10$  mg/normal m<sup>3</sup> som årsmiddelværdi (6 % ilt), hvis der anvendes et SCR-anlæg eller et SNCR-anlæg til reduktion af emissionen af NO<sub>x</sub>. Det oplyses i den pågældende BAT-konklusion, at en emission af NH<sub>3</sub> i den nedre ende af intervallet kan opnås med et SCR-anlæg, mens en emission af NH<sub>3</sub> i den øvre ende af intervallet

kan opnås med et SNCR-anlæg og uden et vådt afsvovlingsanlæg. For fyringsanlæg, der anvender biomasse som brændsel og opererer ved varierende last (samt gasmotorer der anvender fuelolie og/eller gasolie), er den høje ende af intervallet for BAT-AEL dog 15 mg/normal m<sup>3</sup>.

Grænseværdien fastsat på grundlag af BAT-konklusionen skal kontrolleres overholdt ved AMS-måling eller præstationskontrol. I henhold til BAT - 4 skal der udføres AMS-måling, når der anvendes et SCR-anlæg eller et SNCR-anlæg, dog kan man nøjes med præstationskontrol en gang om året, hvis der benyttes et SCR-anlæg, forudsat at det er dokumenteret, at emissionsniveauet for NH<sub>3</sub> er tilstrækkelig stabilt.

Da der ikke foreligger dokumentation for emissionsniveauet ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 og by-pass af afsvovlingsanlægget, skal Avedøreværket etablere AMS-måling af emission af NH<sub>3</sub>. Fristen herfor fastsættes til 1. januar 2020 (ændring af vilkår 23a i godkendelsen af 1. marts 2013).

Der skal udføres kvalitetskontrol og kalibrering af AMS-måleren for NH<sub>3</sub> på samme måde som for andre AMS-målere på Avedøreværket, jf. vilkår 24b i godkendelsen af 1. marts 2013.

Miljøstyrelsen fastsætter en emissionsgrænseværdi for NH<sub>3</sub> på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) for årsmiddelværdien med en bemærkning om, at usikkerheden må fratrækkes, jf. FAQ herom på Miljøstyrelsens hjemmeside. Ifølge samme FAQ fastsættes usikkerheden og kvalitetskravet til AMS-måleren til 40 % af emissionsgrænseværdien, dvs. 2 mg/normal m<sup>3</sup> (ændring af vilkår 24a i godkendelsen af 1. marts 2013).

Grænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) svarer til ca. 6,8 mg/normal m<sup>3</sup> (6 % ilt), dvs. ca. midt i intervallet for BAT-AEL.

Der er ikke indikationer på, at varierende belastning er af betydning for emissionen af NH<sub>3</sub>. Hvis det mod forventning skulle være tilfældet, er Miljøstyrelsen indstillet på at se på grænseværdien igen. Miljøstyrelsen har dog allerede taget en vis højde herfor ved ikke at vælge en emissionsgrænseværdi i den laveste ende af BAT-intervallet. Det skal også understreges, at Ørsted selv har anvendt en emission af NH<sub>3</sub> på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup> som langtidsmiddelværdi.

Det skal tilføjes, at uanset, at emissionsgrænseværdien for NH<sub>3</sub> fastsættes højere end det niveau, som Ørsted har benyttet i emissionsberegningerne, så bidrager NH<sub>3</sub> kun helt ubetydeligt til forureningen, jf. afsnit 3.3.2.5.

#### 3.3.1.6 Sporstoffer (metaller, herunder kviksølv)

For de i dag regulerede sporstoffer har Ørsted beregnet følgende emissioner ved fyring med biomasse og by-pass af afsvovlingsanlægget, hvor grænseværdierne i vilkår 37 i godkendelsen af 1. marts 2013 er angivet i parentes (alle værdier i µg/normal m<sup>3</sup>, tør røggas, 10 % ilt)

Hg:	1,13	(5)
Cd:	0,34	(1)
Ni:	1,81	
V:	2,5	
Cr:	1,73	
Cu:	1,5	
Pb:	1,21	
Σ (Ni, V, Cr, Cu, Pb)	9	(20)

Indholdet af kviksølv i de to alternative typer af biomasse, der indtil videre har været anvendt på Avedøreværket, har været væsentligt lavere end i den type biomasse (træpiller), som Ørsted har lagt til grund for emissionsberegningerne i forbindelse med by-pass af afsvovlingsanlægget.

Koncentrationen af alle metaller er ca. det dobbelte af, hvad koncentrationen er, når afsvovlingsanlægget er i drift, undtagen for kviksølv og selen hvor koncentrationen er henholdsvis ca. 1,75 og ca. 3 gange højere ved by-pass af afsvovlingsanlægget.

Med hensyn til sporstoffer indeholder BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg alene BAT-AEL for kviksølv. BAT-AEL for kviksølv er  $< 1 - 5 \mu\text{g}/\text{normal m}^3$  (ved 6 % ilt) som middelværdi ved præstationskontrol (BAT - 27).

Miljøstyrelsen har ikke modtaget målerapporter om emission af Hg ved fyring med biomasse og by-pass af afsvovlingsanlægget. For at vurdere emissionsniveauet før stillingtagen til en ændring af grænseværdien på  $5 \mu\text{g}/\text{normal m}^3$  fastsættes vilkår om udførelse af en emissionsmåling i 2018 og yderligere en måling i første halvår 2019. Det kan tilføjes, at den øvrige værdi i intervallet for BAT-AEL på  $5 \text{ mg}/\text{normal m}^3$  ved 6 % ilt svarer til  $6,8 \text{ mg}/\text{normal}$  ved 10 % ilt. Grænseværdien for kviksølv i vilkår 37 skal derfor nedsættes ved den igangsatte revurdering af afgørelser for Avedøreværket som følge af de vedtagne BAT-konklusioner for store fyringsanlæg.

For øvrige metaller er der i BAT-4 som udgangspunkt krav om en årlig måling af 13 specifikke metaller ved fyring med biomasse. Hidtil har 10 metaller (eksklusive kviksølv) været omfattet af emissionsmålinger på Avedøreværket, jf. vilkår 41b i godkendelsen af 1. marts 2013.

Miljøstyrelsen ændrer bestemmelsen om præstationsmålingerne ved fyring med biomasse (og by-pass af afsvovlingsanlægget), så målingerne inkluderer de fire metaller, der hidtil ikke har været omfattet (antimon, kobolt, mangan og thallium). Desuden ændres frekvensen for målinger til en gang om året i overensstemmelse med BAT-4. Endvidere medtages muligheden i BAT-4 for at indskrænke de metaller, der er omfattet af præstationskontrol, og hyppigheden af præstationskontrol. Ændringen foretages praktisk ved at fastsætte et nyt vilkår C4 og fjerne de hidtidige bestemmelser for hovedkedlen på blok 1 fra vilkår 41b.

### *3.3.2 Årlige emissioner fra Avedøreværket*

Miljøstyrelsen har i vilkår 56 i godkendelsen af 1. marts 2013 fastsat grænseværdier for de årlige emissioner af elleve sporstoffer (metaller) samt for NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> (som rullende gennemsnit over fem år). Disse grænseværdier er lagt til grund for de miljømæssige vurderinger i VVM-redegørelsen, herunder naturkonsekvensvurderingen. Hvis disse grænseværdier overholdes, viste VVM-redegørelsen, at der ikke er væsentlige påvirkninger af terrestriske - og marine naturtyper samt på fugle- og dyrelivet.

De fastsatte grænseværdier for de årlige emissioner er ikke særligt kritiske, og samme konklusion ville således uden tvivl kunne drages selv ved væsentligt højere emissioner. Imidlertid skal grænseværdierne også afspejle, hvad der kan opnås ved anvendelse af bedst tilgængelig teknik, samtidig med at der skal være rimeligt råderum for driften af Avedøreværket.

VVM-redegørelsen og miljøgodkendelsen fokuserede på tre hovedscenarier for den fremtidige drift af Avedøreværket, se afsnit 3.1 i miljøgodkendelsen af 1. marts 2013. Scenarie 2 er det i dag realiserede driftsscenario for Avedøreværket, hvilket har indebåret etablering af en ekstra mølle til hovedkedlen på blok 2 og opnormering af den nominelt indfyrede termiske effekt i denne kedel ved fyring med biomasse. Endvidere er blok 1 ombygget, så der også kan indfyres



biomasse (træpiller) i kedlen på denne blok, og den nominelle indfyrede termiske effekt ved fyring med hver af de tre brændselstyper er blevet øget, jf. afsnit 2.1 i den aktuelle godkendelse.

Som nævnt i afsnit 2.2 forventes det årlige forbrug af kul og træpiller i blok 1 i årene 2018 – 2022 at være væsentligt lavere end vurderet i 2013, hvilket generelt vil medføre lavere emissioner af de enkelte stoffer (i mængde pr. år). By-pass af afsvovlingsanlægget kan isoleret set medføre en relativt øget emission af alle stoffer (i mængde pr. år), bortset fra NO<sub>x</sub>.

I det følgende anføres for hvert stof indledningsvis den i 2013 forventede årlige emission af stoffet i scenarie 2 (jf. tabel 39 i godkendelsen af 1. marts 2013) og den forventede årlige emission af stoffet i perioden 2018 - 2022. Herefter anføres den eventuelt øgede årlige emission af stoffet i 2018 – 2022 som følge af by-pass af afsvovlingsanlægget.

Der forudsættes samme emissioner fra blok 2 i årene 2018 – 2022 som i 2013. Emissioner fra denne blok indgår derfor generelt ikke i de følgende opgørelser og vurderinger.

Doseringen af kulflyveaske til hovedkedlen på blok 1 er sat til 4 % af den indfyrede mængde af biomasse, hvor der ved de tilsvarende beregninger forud for godkendelsen af 1. marts 2013 af brændselomlægningen m.m. blev forudsat 5 %, der tillige er grænseværdien i vilkår 15 i denne godkendelse (som årgennemsnit).

#### 3.3.2.1 SO<sub>2</sub>

I scenarie 2 blev emissionen af SO<sub>2</sub> fra hele Avedøreværket beregnet til ca. 384.000 kg/år. Det var imidlertid scenarie 1, hvor emissionen var størst, nemlig ca. 478.000 kg/år.

Grænseværdien for emissionen af SO<sub>2</sub> fra hele Avedøreværket er 500.000 kg/år.

Uden indbinding af svovl i flyve-/bundaske vil udledning af SO<sub>2</sub> fra hovedkedlen på blok 1 være ca. 75.000 kg/år ved et forbrug af biomasse på ca. 310.000 tons/år (med et indhold af svovl i biomasse på 0,012 %) og by-pass af afsvovlingsanlægget. Hvis afsvovlingsanlægget er i drift, vil den tilsvarende udledning af SO<sub>2</sub> være ca. 7.500 kg/år (90 % effektivitet).

Afsvovlingsanlægget fjerner således ca. 67.500 kg SO<sub>2</sub>/år ved et forbrug af biomasse på ca. 310.000 tons/år (og uden indbinding af svovl i aske).

Ørsted har opgjort den gennemsnitlige årlige emission af SO<sub>2</sub> fra blok 1 i årene 2018 – 2022 til ca. 111.000 kg, heraf ca. 48.500 kg fra fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1. Her er som nævnt i afsnit 3.3.1.1 indregnet en svovlindbinding i asken på 30 % svarende til en gennemsnitlig koncentration af SO<sub>2</sub> i den afkastede røggas på 28 mg/normal m<sup>3</sup>.

Den samlede (gennemsnitlige) emission af SO<sub>2</sub> fra Avedøreværket i årene 2018 – 2022 forventes at være ca. 395.000 kg/år, dvs. væsentligt under grænseværdien på 500.000 kg/år.

Ørsted har oplyst, at hvis en levetidsforlængelse af afsvovlingsanlægget gennemføres, vil den beregnede omkostning til fjernelse af SO<sub>2</sub> være ca. 130 kr. pr. kg SO<sub>2</sub> til og med 2022 og ca. 185 kr. pr. kg SO<sub>2</sub> fra 2023 og fremover. Forskellen skyldes, at omkostningerne til vedligeholdelse af afsvovlingsanlægget er omtrent ligeligt fordelt mellem træpiller og kul indtil 2023. Fra 2023 og frem beror vedligeholdelsesomkostningerne alene på drift ved fyring med træpiller.

Som udgangspunkt finder Miljøstyrelsen, at loftet for den årlige udsendelse af SO<sub>2</sub> kan reduceres med 60.000 kg/år i perioden 2018 – 2022. Herved kompenseres for den umiddelbare

ekstra udledning på ca. 43.500/67.500 kg/år<sup>9</sup> ved by-pass af afsvovlingsanlægget, når der fyres med biomasse. Beregningerne i notatet af 8. august 2018 viser, at der er plads til en sådan reduktion med den anvendte prognose for brændselsforbruget i perioden 2018 – 2022.

Ørsted har imidlertid (i anden sammenhæng) gjort opmærksom på, at det af hensyn til brændselsfleksibilitet m.m. ikke er hensigtsmæssigt med en reduktion alene af emissionen af SO<sub>2</sub>. Miljøstyrelsen har derfor valgt at tage hensyn hertil og knytte reduktionen til den samlede forsurelseeffekt af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, jf. afsnit 3.3.2.5.

### 3.3.2.2 Støv (partikler)

I scenarie 2 blev emissionen af støv fra hele Avedøreværket beregnet til ca. 121,5 tons/år. Det var imidlertid scenarie 3, hvor emissionen var størst, nemlig ca. 127 tons/år.

Der er ikke fastsat en grænseværdi for den årligt udsendte støvmængde, idet det interessante i denne sammenhæng primært er den udsendte mængde af partikelbundne metaller.

Den årlige emission af støv fra hovedkedlen på blok 1 blev i 2013 vurderet til ca. 51,7 tons/år i scenarie 2, heraf ca. 26,9 tons/år fra fyring med biomasse.

Den gennemsnitlige emission af støv fra blok 1 i årene 2018 – 2022 er i notatet af 8. august 2018 opgjort til ca. 34,6 tons/år, heraf ca. 17,6 tons/år fra fyring med biomasse.

At emissionen af støv falder, selv om afsvovlingsanlægget forudsættes at være i by-pass fremover ved fyring med biomasse, skyldes, at forbruget af biomasse i hovedkedlen på blok 1 nu skønnes at blive 310.000 tons/år, hvor forbruget i scenarie 2 i 2013 var vurderet til ca. 480.000 tons/år, samt at Ørsted vurderer, at koncentrationen af støv i den afkastede luft er den samme, uanset om afsvovlingsanlægget er i drift eller ej (10 mg/normal m<sup>3</sup>). Ørsted begrundet det sidste med, at der sker en resuspension af hovedsageligt kalkpartikler fra afsvovlingsanlægget svarende til reduktionen i anlægget af støv i røggassen.

Miljøstyrelsen er ikke i besiddelse af dokumentation for, at der kan opnås samme støvkoncentration i den afkastede røggas, uanset om afsvovlingsanlægget er i drift eller ej, især når der indfyres kulflyveaske i kedlen. Der er imidlertid "luft" til en næsten en fordobling af støvkoncentrationen inden for samme "ramme" for støvemissionen som i 2013 (51,7 tons/år).

### 3.3.2.3 HCl

Den årlige emission af HCl fra blok 1 i scenarie 2 blev i 2013 beregnet til 3.260 kg/år, hvoraf 1.970 kg/år kom fra fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1.

For det reviderede driftsmønster for hovedkedlen på blok 1 i perioden 2018 – 2022 er beregnet en emission af HCl på ca. 34.550 kg/år, heraf ca. 33.650 kg/år fra fyring med biomasse (og by-pass af afsvovlingsanlægget).

Den samlede (gennemsnitlige) emission af HCl fra Avedøreværket i perioden 2018 – 2022 er beregnet til ca. 161.200 kg/år, hvor den halmfyrede biokedel på blok 2 er langt den største bidrager (ca. 115.350 kg/år).

---

<sup>9</sup> Henholdsvis med 30 % og uden indbinding af svovl i aske.

Der er ikke fastsat en grænseværdi for den årligt udsendte mængde af HCl. Emissionen af klorbrinte skal primært ses i relation til forsurende effekt, hvor andre stoffer også indgår, jf. nedenfor.

#### 3.3.2.4 HF

Den årlige emission af HF fra blok 1 i scenarie 2 blev i 2013 beregnet til ca. 9.525 kg/år, hvoraf ca. 4.950 kg/år kom fra fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1.

For det reviderede driftsmønster for hovedkedlen på blok 1 i perioden 2018 – 2022 er beregnet en emission af HF på ca. 5.550 kg/år, heraf ca. 2.400 kg/år fra fyring med biomasse (og by-pass af afsvovlingsanlægget).

Den samlede (gennemsnitlige) emission af HF fra Avedøreværket i perioden 2018 – 2022 er beregnet til ca. 18.875 kg/år. Den største bidrager er hovedkedlen på blok 2 (ca. 58 %).

Der er ikke fastsat en grænseværdi for den årligt udsendte mængde af HF. Emissionen af fluorbrinte skal primært ses i relation til forsurende effekt, hvor andre stoffer også indgår, jf. nedenfor.

#### 3.3.2.5 Forsuringseffekt

Ørsted har beregnet den samlede forsurende effekt som følge af udsendelse af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, HF og NH<sub>3</sub>.

Den årlige emission af forsurende stoffer i scenarie 2 blev i 2013 beregnet til ca. 34.200 keq/år, hvoraf ca. 3.100 keq/år kom fra fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1. Der blev dengang kun medtaget forsurende bidrag fra SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> (hvilket ofte er normalt også i dag, da bidraget fra de tre andre stoffer sædvanligvis er af mindre betydning). I scenarie 2 er der i 2013 herved set bort fra et bidrag på ca. 4.950 keq/år (inklusive et bidrag på ca. 450 keq/år fra NH<sub>3</sub> som Ørsted ikke har medtaget i beregningerne), hvoraf ca. 400 keq/år stammer fra udsendelse af HCl, HF og NH<sub>3</sub> fra hovedkedlen på blok 1.

For det reviderede driftsmønster for hovedkedlen på blok 1 i perioden 2018 – 2022 er beregnet en emission af forsurende stoffer på 4.465 keq/år fra denne kedel, fordelt med:

- 1.512 keq/år fra SO<sub>2</sub>
- 1.557 keq/år fra NO<sub>x</sub>,
- 923 keq/år fra HCl
- 120 keq/år fra HF
- 353 keq/år fra NH<sub>3</sub>

Den samlede (gennemsnitlige) emission af forsurende stoffer fra Avedøreværket i perioden 2018 – 2022 er beregnet til ca. 34.050 keq/år, hvor den halmfyrede biokedel på blok 2 er langt den største bidrager (ca. 16.800 keq/år). I de 34.050 keq/år er inkluderet forsurende bidrag fra HCl, HF og NH<sub>3</sub> - i alt ca. 6.000 keq/år, heraf 1.400 keq/år ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1.

Udsendelsen af forsurende stoffer ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 og by-pass af afsvovlingsanlægget øges umiddelbart fra ca. 3.450 keq/år i 2013 til 4.465 keq/år i perioden 2018 – 2022, dvs. med 1.015 keq/år. Forøgelse skyldes først og fremmest den øgede emission af SO<sub>2</sub> og dernæst den øgede emission af HCl. Derimod falder bidraget fra NO<sub>x</sub> betydeligt grundet

det forventede lavere brændselsforbrug i den nævnte periode sammenholdt med prognosen i 2013 for scenarie 2.

Relativt set, dvs. ved samme forbrug af biomasse i hovedkedlen på blok 1 i perioden 2018 – 2002 som antaget i 2013 (ca. 480.000 tons/år), ville emissionen af forsurende stoffer fra denne kedel blive øget med ca. 1.550 keq/år.

Miljøstyrelsen finder det rimeligt, at der kompenseres for den øgede forsurening som følge af by-pass af afsvovlingsanlægget (ca. 1.550 keq/år) og vurderer, at dette er muligt, uden at det får nævneværdige konsekvenser for driften af Avedøreværket.

Ørsted har foreslået, at en eventuel reduktion af emissionen af forsurende stoffer fordeles ligeligt på NOx og SO<sub>2</sub> (i kg/år).

Miljøstyrelsen reducerer herefter den maksimale årlige udsendelse af såvel SO<sub>2</sub> som NOx med 30.000 kg.

Vilkår 56 i godkendelsen af 1. marts 2013 ændres herefter, så loftet er 820.000 kg/år for NOx (mod hidtil 850.000 kg/år) og 470.000 kg/år for SO<sub>2</sub> (mod hidtil 500.000 kg/år).

Miljøstyrelsen skal understrege, at selv om forsureningspotentialer af HCL, HF og NH<sub>3</sub> ikke var medtaget ved miljøvurderingen i 2013, så er den beregnede årlige emission af forsurende stoffer i perioden 2018 – 2022 (ca. 34.000 keq/år) den samme som i 2013, men nu inklusive bidrag fra de tre nævnte stoffer. Miljøvurderingen fra 2013 er derfor fortsat gyldig. Det kan tilføjes, at Avedøreværkets bidrag til forsureningen i 2013 blev opgjort til under 3 % af baggrundsbelastningen, og at brændselsomlægningen i sig selv udgjorde en yderst beskedent merforsuring (max 0,3 %).

Der fastsættes krav om en årlig opgørelse af forsureningspotentialer (tilføjelse af et punkt 2c til vilkår 61 i godkendelsen af 1. marts 2013). Her må usikkerheden på måleresultaterne ikke fratrækkes, da det er de ”nøgne værdier”, der er anvendt ved naturkonsekvensvurderingen.

I forbindelse med ændringen af vilkår 56 i godkendelsen af 1. marts 2013 skal Miljøstyrelsen præcisere, at grænseværdierne omfatter emissioner fra Avedøreværket under alle driftsforhold og uden fratækning af usikkerheder.

### 3.3.2.6 NH<sub>3</sub>

Der er ikke fastsat et loft for den årlige udsendelse af ammoniak, bl.a. fordi der ikke er en isoleret miljøeffekt ved udsendelse af NH<sub>3</sub>. Foruden forsurening giver emissionen af ammoniak anledning til udsendelse og deposition af kvælstof. Emissionen af kvælstof fra ammoniak ved fyring med biomasse i blok 1 (og by-pass af afsvovlingsanlægget) er beregnet til ca. 5 tons/år i perioden 2018 – 2022, mens emissionen af kvælstof fra NOx er beregnet til ca. 22 tons/år. I scenarie 2 fra 2013 var emissionen af NOx i den tilsvarende situation ca. 129 tons/år svarende til en emission af kvælstof på ca. 39 tons/år. Ved fyring med kul vil emissionen af kvælstof fra NOx være ca. 11 tons/år lavere end i scenarie 2 fra 2013.

Den årlige emission af kvælstof vil således være mindre i perioden 2018 – 2022 end i scenarie 2 fra 2013 (ca. 20 tons/år). Det samme vil derfor være tilfældet for depositionen af kvælstof i omgivende naturområder.

### 3.3.2.7 Sporstoffer (metaller)

I tabel 1 nedenfor er angivet den beregnede årlige emission ved fyring med ren biomasse i kedlen på blok 1 af de elleve sporstoffer, der indgik i VVM-redegørelsen i 2012, og som er reguleret i miljøgodkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsoplægningen. Emissionen er beregnet ved et forbrug af biomasse på 310.000 tons/år dels ved afsvovlingsanlægget i drift, dels ved by-pass af dette anlæg. Til sammenligning er også angivet den samlede emission af sporstoffer fra blok 1 dels ved det oprindelige scenarie 2, dels ved den nu forventede drift af blok 1 i perioden 2018 – 2022, jf. afsnit 2.3.

<b>Stof</b>	<b>Afsvovlings-anlæg i drift kg/år</b>	<b>By-pass af afsvovlings-anlæg kg/år</b>	<b>I alt fra blok 1 2018 – 2022 og by-pass af afsvovlings-anlægget ved fyring med biomasse kg/år</b>	<b>Scenarie 2 2012 i alt fra blok 1 kg/år</b>
Arsen	1,9	3,9	6,2	7
Bly	1,5	2,9	4,2	4,5
Cadmium	0,4	0,8	1,1	1,0
Chrom	2,1	4,2	6,5	7,1
Kobber	1,8	3,6	5,4	5,7
Kviksølv	1,5	2,7	5,7	7,2
Molybdæn	0,6	1,2	1,9	2,1
Nikkel	2,2	4,4	7,2	8,1
Selen	39,2	119	175,9	156
Vanadium	3	6	10,6	12,1
Zink	17,6	35,2	42,8	40,3

Tabel 1. Årlig emission af sporstoffer ved fyring med 310.000 tons biomasse om året dels med afsvovlingsanlægget i drift (kolonne 2), dels ved by-pass af dette anlæg (kolonne 3). Endvidere er anført den samlede (gennemsnitlige) årlige emission af sporstoffer fra blok 1 i perioden 2018 – 2022 (kolonne 4) og den samlede emission af sporstoffer fra blok 1 i scenarie 2 fra VVM-redegørelsen i 2012 (kolonne 5).

Det ses af tabel 1, at den forventede samlede årlige emission fra blok 1 i perioden 2018 – 2022 er på niveau med den samlede beregnede emission fra scenarie 2 i 2012, bortset fra selen hvor den årlige emission forventes at være 20 kg højere fremover end i 2012 (en forøgelse på ca. 13 %). For zink forventes en mindre forøgelse, mens der for kviksølv og nikkel ses et mindre fald i den årlige emission.

For samtlige elleve sporstoffer var det imidlertid ikke scenarie 2, som gav anledning til den højeste emission af nogen af disse sporstoffer. For selens vedkommende var det scenarie 1, mens det for zink var scenarie 3, se tabel 39 i godkendelsen af 1. marts 2013.

Den beregnede samlede emission fra Avedøreværket af selen og zink i perioden 2018 – 2022 er henholdsvis 265 kg/år og 144 kg/år. Grænseværdien i vilkår 56 i godkendelsen af 1. marts 2013 for den årlige emission af selen er 265 kg/år, mens grænseværdien for den årlige emission af

zink er 166 kg/år. Grænseværdierne for selen og zink overskrides således ikke ved by-pass af afsvovlingsanlægget, når der fyres med ren biomasse i blok 1.

Efter det planlagte kulstop på Avedøreværket med udgangen af 2022, er der plads til et forbrug af biomasse i blok 1 på ca. 460.000 tons/år - dvs. en stigning på ca. 150.000 tons/år - for at loftet for den årlige emission af selen kan overholdes med uændrede forudsætninger om driften af blok 2 (og uændret indhold af selen i biomasse). Som nævnt i afsnit 3.1 forventer Ørsted dog kun en stigning på 40.000 – 80.000 tons biomasse/år.

### 3.3.3 Luftkvalitetsberegninger

Ørsted har i notatet af 8. august 2018 foretaget luftkvalitetsberegninger omfattende by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1, når der indfyres biomasse (træpiller). Ved beregningerne er anvendt de forøgede effekter, som blev godkendt i august 2017, jf. afsnit 2.1, dvs. fx 690 MW ved indfyring af biomasse.

Luftkvalitetsberegningerne er i øvrigt udført efter de samme retningslinjer, som blev anvendt i et notat af 16. august 2012, der lå til grund for godkendelsen af 1. marts 2013. I disse beregninger blev afsvovlingsanlægget på blok 1 forudsat at være i drift. For støv (partikler) forudsattes som i 2012 en højere emission fra hovedkedlen på blok 1 (30 mg/normal m<sup>3</sup>) end grænseværdien (20 mg/normal m<sup>3</sup>)<sup>10</sup>, hvilket medfører en overvurdering af støv-koncentrationerne i indåndingsluften. For HCl er der ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 og by-pass af afsvovlingsanlægget anvendt en emission på 14 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt), hvor der i 2012 blev anvendt 10 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt). For såvel NH<sub>3</sub> som HF er anvendt en emission på 5 mg/normal m<sup>3</sup> (10 % ilt) svarende til grænseværdien vilkår 37 i godkendelsen af 1. marts 2013. For HF blev der også anvendt en emission på 5 mg/normal m<sup>3</sup> i 2012, mens der dengang ikke blev foretaget en B-værdi beregning for NH<sub>3</sub>. Det oplyses i notatet af 8. august 2018, at det ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 og by-pass af afsvovlingsanlægget påregnes at kunne overholdes en grænseværdi for NH<sub>3</sub> på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup> og en grænseværdi for HF på 1 mg/normal m<sup>3</sup>.

For de andre fyringsanlæg på Avedøreværket anvendes samme beregningsforudsætninger som ved beregningerne i 2012.

I tabel 2 nedenfor er vist de beregnede maksimale koncentrationer af stoffer i indåndingsluften i omgivelserne, som skyldes emissioner af de pågældende stoffer fra henholdsvis hovedkedlen på blok 1, hovedkedlen på blok 2, biokedlen på blok 2 og gasturbinerne på blok 2. For hovedkedlen på blok 1 er forudsat fyring med biomasse og by-pass af afsvovlingsanlægget. For hovedkedlen på blok 2 er angivet det maksimale bidrag for det enkelte stof ved fyring med enten naturgas, biomasse eller fuelolie. For hvert stof er desuden (i linje 2) angivet den samlede koncentration af stoffet i indåndingsluften fra Avedøreværket – eksklusivt bidraget fra gasturbinerne der er angivet særskilt – bestemt ved simpel addition af de tre enkeltbidrag.

---

<sup>10</sup> Da det faktiske emissionsniveau er lavere end grænseværdien, kan der i princippet anvendes en endnu lavere emissionskoncentration for partikler ved B-værdi beregningerne.

Stof	Ved by-pass af afsvovlingsanlæg på blok 1 µg/m <sup>3</sup>			Gasturbiner blok 2 µg/m <sup>3</sup>
	AVV 1	AVV 2	Biokedel	
<b>NO<sub>2</sub></b>	7,4	11,5	6,5	35,7
	25,4			
<b>SO<sub>2</sub></b>	14,8	22,9	13,0	
	50,7			
<b>CO</b>	10,1	15,7	4,5	58,6
	30,3			
<b>Partikler</b>	2,23	3,44	1,63	
	7,30			
<b>NH<sub>3</sub></b>	0,5	0,8		
	1,3			
<b>HCl</b>	1,42	1,57	13,4	
	16,39			
<b>HF</b>	0,51	0,78	0,45	
	1,74			
<b>Arsen</b>	0,000486	0,000419	0,000008	
	0,000913			
<b>Bly</b>	0,000368	0,000363	0,000169	
	0,000900			
<b>Cadmium</b>	0,000104	0,000149	0,000135	
	0,000388			
<b>Chrom</b>	0,000527	0,001669	0,000068	
	0,002264			
<b>Kobber</b>	0,000457	0,001497	0,000135	
	0,002089			
<b>Kviksølv</b>	0,000114	0,000069	0,000010	
	0,000193			
<b>Nikkel</b>	0,000550	0,001092	0,000169	
	0,001811			
<b>Molybdæn</b>	0,000149	0,001724	0,000112	
	0,001985			
<b>Selen</b>	0,005004	0,002965	0,000014	
	0,007983			
<b>Vanadium</b>	0,000762	0,003295	0,000009	
	0,004066			
<b>Zink</b>	0,004456	0,005130	0,002369	
	0,011955			

Tabel 2. Resultat af OML-beregninger hvor afsvovlingsanlægget på blok 1 er i by-pass ved fyring med biomasse.

I tabel 3 er angivet dels den samlede, maksimale koncentration af et stof beregnet ved addition af bidragene fra de fire kilder, dels den andel som denne koncentration udgør af B-værdien.

<b>Stof</b>	<b>Maksimale koncentrationer i indåndingsluften µg/m<sup>3</sup></b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	61,1 (49 %)
<b>SO<sub>2</sub></b>	51 (20,5 %)
<b>CO</b>	89 (8,9 %)
<b>Partikler</b>	7,3 (0,09 %)
<b>NH<sub>3</sub></b>	1,3 (0,5 %)
<b>HCl</b>	16,4 (33 %)
<b>HF</b>	1,74 (87 %)
<b>Arsen</b>	0,0009 (9 %)
<b>Bly</b>	0,0009 (0,23 %)
<b>Cadmium</b>	0,0004 (4 %)
<b>Chrom (som Cr +6)</b>	0,0022 (2,2 %)
<b>Kobber</b>	0,0019 (0,02 %)
<b>Kviksølv</b>	0,0002 (0,2 %)
<b>Molybdæn</b>	0,002 (0,04%)
<b>Nikkel</b>	0,0018 (1,8 %)
<b>Selen</b>	0,008 (2 %)
<b>Vanadium</b>	0,004 (1,3 %)
<b>Zink</b>	0,012 (0,02 %)

Tabel 3. Samlet koncentration i indåndingsluften fra drift af Avedøreværket. I parentes er den samlede koncentration af stoffet angivet som en andel af stoffets B-værdi.



Miljøstyrelsen bemærker, at den simple addition af de maksimale bidrag fra de fire fyringsanlæg medfører en overvurdering af den samlede maksimale koncentration af et stof, idet de maksimale bidrag fra de enkelte anlæg ikke optræder i samme afstand (og retning).

Set i forhold til B-værdien har HF den højeste koncentration i omgivelserne, hvilket er normalt for et kraftværk.

For HCl er den maksimale koncentration i omgivelserne beregnet til 16,4 µg/m<sup>3</sup>, svarende til ca. 33 % af B-værdien på 50 µg/m<sup>3</sup>. Halmkedlens bidrag udgør her ca. 80 % af den samlede maksimale koncentration af HCl i omgivelserne. Dette forhold kan henføres til, at der ved OML-beregningen er forudsat en meget høj emission af HCl fra biokedlen (300 mg/normal m<sup>3</sup>).

For SO<sub>2</sub> bidrager blok 1 med ca. 30 % til den samlede koncentration af SO<sub>2</sub> i omgivelserne, som dog kun udgør ca. 20 % af B-værdien.

For tungmetallerne er de maksimale koncentrationer i omgivelserne i alle situationer væsentligt under B-værdierne (under 5 %), bortset fra arsen hvor den maksimale koncentration er 9 % af B-værdien.

For tungmetallernes vedkommende udgør bidraget fra blok 1 ca. 10 – 60 % af den samlede koncentration i omgivelserne størst for selen og mindst for molybdæn. For arsen er bidraget fra hovedkedlen på blok 1 ca. 50 %.

Sammenfattende finder Miljøstyrelsen det godtgjort, at B-værdierne for de relevante forurenende stoffer kan overholdes – for de flestes vedkommende endda med meget stor margen.

Vilkår om overholdelse af B-værdier er allerede fastsat i godkendelsen af 1. marts 2013 (vilkår 42), hvorfor der i den aktuelle godkendelse ikke skal fastsættes vilkår herom.

### *3.3.3 Øvrige ændringer af vilkår om luftforurening*

Miljøstyrelsen ændrer vilkår 15 i godkendelsen af 1. marts 2013, således at tilsætningen af kulflyveaske i hovedkedlen på blok 1 ændres fra 5 % til 4 % i overensstemmelse med forudsætningerne for emissionsberegningerne i notatet af 8. august 2018.

I lyset af vilkår B1 om, at afsvovlingsanlægget må være i by-pass, herunder i opstarts- og nedlukningsperioder, når der indfyres 100 % biomasse i hovedkedlen på blok 1, ændres vilkår 27 i godkendelsen af 1. marts 2013 i overensstemmelse hermed. Afsnit 1 og 2 i dette vilkår gælder således ikke, hvis der kun anvendes biomasse som brændsel i hovedkedlen på blok 1. Driftstid af hovedkedlen på blok 1 ved fyring med biomasse og by-pass af afsvovlingsanlægget indgår naturligvis heller ikke i loftet på 120 timers drift uden rensning af røggassen for bl.a. SO<sub>2</sub> i enhver løbende 12 måneders periode.

Set i lyset af ændringen af emissionsgrænseværdien for NH<sub>3</sub> ved fyring med biomasse i hovedkedlen på blok 1 med tilhørende krav om kontrol ved AMS-målinger udgår grænseværdien for NH<sub>3</sub> af vilkår 37 i godkendelsen af 1. marts 2013 (med virkning fra den 1. januar 2020).

Der tilføjes supplerende bestemmelser om indholdet af kvartalsrapport og årsrapport i form af ændringer af henholdsvis vilkår 60 og vilkår 61 i godkendelsen af 1. marts 2013. Ændringerne har ophæng i de fastsatte vilkår B2 og C1 samt forudsætningerne for den aktuelle godkendelse.

### **3.4 Vandforbrug**

Afsvovlingsanlæggene er de to største vandforbrugere på Avedøreværket. Afsvovlingsanlæggene forsynes hovedsageligt med oppumpet vand fra kanalerne på Avedøre Holme. I følge godkendelse af 1. marts 2013 af brændselsoplægningen på Avedøreværket m.m. anvendes årligt ca. 290.000 m<sup>3</sup> vand fra kanalerne. I de seneste fire år er anvendt 200.000 – 275.000 m<sup>3</sup>/år.

Ved by-pass af svovlingsanlægget på blok 1, når der indfyres biomasse, forventes forbruget af kanalvand at falde med 90.000 – 120.000 m<sup>3</sup>/år.

Som reserveforsyning for kanalvand anvendes vandværksvand i afsvovlingsanlæggene. Ørsted skønner, at forbruget af vandværksvand reduceres med mindre end 5.000 m<sup>3</sup>/år i forbindelse med by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1.

Da der ikke anvendes drikkevand/vandværksvand i afsvovlingsanlæggene i større mængde, er reduktionen af vandforbruget i afsvovlingsanlægget på blok 1 af mindre miljømæssig betydning.

### **3.5 Spildevandsudledning**

#### *3.5.1 Udledning til vandområde*

Fra sedimentationsbassinerne, som er fælles for blok 1 og blok 2, udledes spildevand til kølevandsafgangskanalen for blok 1. Spildevandet stammer fra skylning af elektrofiltre, afsvovlingsanlæg, kedler, luftforvarmere, rørsystemer m.m. Normalt genanvendes det opsamlede skyllevand i afsvovlingsanlæggene. Særligt i forbindelse med revisionsperioder er der dog behov for udledning af spildevand. Den udledte spildevandsmængde er ca. 2.500 m<sup>3</sup>/år.

Ørsted skønner, at spildevandsudledningen fra sedimentationsbassinerne ikke vil blive øget ved by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1,

#### *3.5.2 Udledning til offentligt spildevandssystem*

Spildevand fra de to bestående afsvovlingsanlæg, henholdsvis på blok 1 og tilsluttet hovedkedlen på blok 2, ledes til det offentlige spildevandssystem efter rensning af spildevandet for bl.a. tungmetaller i eget spildevandsrensningsanlæg. Dette anlæg er fælles for blok 1 og blok 2. I godkendelsen af 1. marts 2013 af brændselsoplægningen m.m. er angivet at spildevandsmængden udgør ca. 35.000 m<sup>3</sup> pr. år. Ørsted har i notatet af 13. april 2018 oplyst, at den maksimale spildevandsmængde de seneste fire år har været ca. 26.000 m<sup>3</sup>/år, men forventes at stige til ca. 30.000 m<sup>3</sup> i 2018. Spildevandsmængden fra blok 1 er efter det oplyste normalt lidt mindre end fra blok 2.

Ved by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1 ved fyring med biomasse skønnes spildevandsmængden at blive reduceret med 10.000 – 15.000 m<sup>3</sup>/år.

### **3.6 Forbrug af hjælpestoffer**

Forbruget af kalk i afsvovlingsanlægget på blok 1 forventes at falde med mindre end 100 tons/år.

Til sammenligning var forbrug af kalk på Avedøreværket i 2017 ca. 2.950 tons.

### **3.7 Affald/restprodukt (slam/gips)**

Såfremt al svovl i biopillerne omdannes til gips i afsvovlingsanlægget, er den teoretisk beregnede gipsproduktion ca. 200 ton/år (tør gips) ved anvendelse af 300.000 ton træpiller/år. I praksis indbindes en del af svovlet dog i flyveasken, så gipsproduktionen bliver mindre.

Reduktionen af gipsproduktionen er således mindre end 200 tons/år ved by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1. Dette kan sammenlignes med den i 2013 forventede produktion af gips i scenarie 2 på ca. 12.500 tons/år i alt på Avedøreværket.

Den dannede gips ved fyring med biopiller er meget finkornet og kan som hovedregel ikke afvandes/udskilles i gipscentrifugerne og dermed nyttiggøres, fx ved fremstilling af gipsplader i industrien. En stor del af den finkornede gips følger derfor med spildevandet og udskilles i rensningsanlægget. Slam herfra afvandes efterfølgende i en kammerfilterpresse og ender som filterkager (med et tørstofindhold på ca. 40 %), som således hovedsageligt består af gips.

Ørsted oplyser, at der ikke længere produceres ”skidt-gips” på Avedøreværket. Dette var betegnelsen for en faststoffraktion (FUG) udtaget lige før spildevandsrensingsanlægget. En særlig centrifuge blev her anvendt til afvanding af ”skidt-gipsen”. Dette system findes ikke mere.

### **3.8 Elforbrug**

Ørsted oplyser, at forbruget af el til pumper og iltblæser i afsvovlingsanlægget samt fra ekstra effekt af sugetræksblæser på grund af modtryk i afsvovlingsanlægget udgør 4 MW ved fuld last.

Da afsvovlingsanlægget skal stå standby til brug ved fyring med kul og/eller olie, vil der være et elforbrug selv under by-pass af anlægget ved fyring med biomasse (indtil 2023). Ørsted skønner, at den resulterende reduktion af elforbruget vil være 2,5 MW svarende til en besparelse på ca. 1,3 mio. kr. årligt. Fra 2023 vil reduktionen være 4 MW, hvis afsvovlingsanlægget tages ud af drift ved fyring med biomasse.

## **4. Ikke-teknisk resumé**

Miljøstyrelsen godkender by-pass af afsvovlingsanlægget ved fyring med 100 % biomasse i hovedkedlen på Avedøreværkets blok 1. Ørsted undgår herved at renovere afsvovlingsanlægget, inden det planlagte kulstop træder i kraft den 1. januar 2023. Avedøreværket kan overholde BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg ved fyring med biomasse, uden at afsvovlingsanlægget er i drift. Det er i øvrigt almindeligt, at et biomassefyret fyringsanlæg ikke er udrustet med afsvovlingsanlæg (mere præcist et anlæg til rensning for sure gasser), med mindre der anvendes halm som brændsel, hvilket ikke er tilfældet i hovedkedlen på blok 1.

Miljøstyrelsen fastsætter i godkendelsen emissionsgrænseværdier for SO<sub>2</sub>, HCl, HF og NH<sub>3</sub> i overensstemmelse med BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg. For HCl betyder det, at emissionsgrænseværdien formelt hæves i forhold til denne gældende grænseværdi, men de to grænseværdier er dog ikke sammenlignelige, da gældende grænseværdi kontrolleres overholdt ved enkeltstående præstationsmålinger (kortidsmåling), med den ”tilfældighed” dette indebærer, mens den nye grænseværdi skal overholdes ved kontinuerte målinger, der svarer til ”alkontrol”. Der skal derfor installeres en nye måler, som løbende kan registrere udsendelse af HCl.

For støv og kviksølv skal der foretages målinger af emissionen ved by-pass af afsvovlingsanlægget, før Miljøstyrelsen fastsætter emissionsgrænseværdier på grundlag af BAT-konklusionerne, da der ikke foreligger et tilstrækkeligt datagrundlag på nuværende tidspunkt.

De gældende grænseværdier for støv og kviksølv er dog stort set på linje med BAT-konklusionerne.

Den (relativt til den indfyrede mængde af biomasse i kedlen) forøgede udsendelse af sure gasser og ammoniak til luften ved by-pass af afsvovlingsanlægget kompenseres i godkendelsen ved fastsættelse af mere restriktive grænseværdier for de samlede årlige emissioner af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Avedøreværket.

De miljømæssige påvirkninger ved by-pass af afsvovlingsanlægget på blok 1 ved fyring med biomasse ligger inden for de rammer, der blev lagt til grund for VVM-vurderingen i 2012 af brændselsmægningen på Avedøreværket. Vurderingen viste i øvrigt, at påvirkningerne ikke var særligt kritiske, dvs. samme konklusioner ville kunne drages ved væsentligt højere emissioner af forurenende stoffer til luften. Nu fastsættes miljøkrav imidlertid også under hensyntagen til, hvad der kan opnås ved anvendelse af bedst tilgængelige teknik, og ikke blot ved opfyldning til et loft for maksimal belastning af miljøet. Dette princip har således også været lagt til grund for den aktuelle godkendelse i forbindelse med sænkning af loftet for den årlige udsendelse af såvel SO<sub>2</sub> som NO<sub>x</sub> til luften.

## **5. Høring**

Miljøstyrelsen har den 5. marts 2018 offentliggjort, at enhver har ret til at se ansøgningen og kommentere på denne og/eller få tilsendt et udkast til godkendelse til kommentering, når der foreligger et udkast. Miljøstyrelsen har ikke modtaget henvendelser med ønsker herom.

Miljøstyrelsen har den 18. september 2018 sendt et udkast til godkendelse i høring hos Ørsted. Ørsted har ikke fremsendt bemærkninger til udkastet.

## **6. Offentliggørelse af godkendelsen og klagevejledning**

### **6.1 Offentliggørelse**

Miljøstyrelsens godkendelse annonceres og offentliggøres udelukkende digitalt. Materialet kan tilgås på [www.mst.dk](http://www.mst.dk). Offentliggørelsen sker onsdag den 26. september 2018.

Offentligheden har adgang til sagens øvrige oplysninger med de begrænsninger, der følger af lovgivningen.

### **6.2 Klagevejledning**

Følgende parter kan klage over godkendelsen til Miljø- og Fødevareklagenævnet:

- Ørsted A/S
- Enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- Hvidovre Kommune
- Sundhedsstyrelsen
- Landsdækkende foreninger og organisationer i det omfang, de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100
- Lokale foreninger og organisationer, der har beskyttelse af natur og miljø eller rekreative interesser som formål, og som har ønsket underretning om afgørelsen

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Du klager via Klageportalen, som du finder et link til på forsiden af [www.nmkn.dk](http://www.nmkn.dk). Klageportalen ligger også på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) og [www.virk.dk](http://www.virk.dk). Du logger på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) eller [www.virk.dk](http://www.virk.dk), ligesom du plejer, typisk med NEM-ID.

Klagen sendes gennem Klageportalen til den myndighed, der har truffet afgørelsen. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for myndigheden i Klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr, som er på 900 kr. for private og 1.800 kr. for virksomheder og organisationer. Du betaler gebyret med betalingskort i Klageportalen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til den myndighed, der har truffet afgørelse i sagen. Myndigheden videresender herefter anmodningen til Miljø- og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Klagen skal være modtaget senest onsdag den 24. oktober 2018.

Du kan læse mere om gebyrordningen og klage på Miljø- og Fødevareklagenævnets hjemmeside (<http://nmkn.dk/klage/>).

#### *6.2.1 En klages betydning for godkendelsen*

En klage over godkendelsen har ikke opsættende virkning, dvs. at godkendelsen kan udnyttes, mens en klagesag behandles.

### **6.3 Søgsmål**

Hvis man ønsker at anlægge et søgsmål om godkendelsen ved domstolene, skal det ske senest den 26. marts 2019.

Med venlig hilsen

Jørn L. Hansen  
Miljøstyrelsen Virksomheder  
Tlf. nr.: 72 54 43 53  
E-mail: [joern@mst.dk](mailto:joern@mst.dk)

**Kopi af afgørelse er sendt til:**

Hvidovre Kommune, Rådhuset, Hvidovre Vej 278, 2650 Hvidovre, [hvidovre@hvidovre.dk](mailto:hvidovre@hvidovre.dk)

Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød, [regionh@regionh.dk](mailto:regionh@regionh.dk)

Embedslægeinstitutionen Hovedstaden, [hvs@sst.dk](mailto:hvs@sst.dk)

Danmarks Naturfredningsforening, Masnedøgade 20, 2100 København Ø. ([dn@dn.dk](mailto:dn@dn.dk))

Friluftsrådet ([fr@friluftsradet.dk](mailto:fr@friluftsradet.dk))

Dansk Ornitologisk Forening, Vesterbrogade 138-140, 1620 København V. ([dof@dof.dk](mailto:dof@dof.dk))

Danmarks Sportsfiskerforbund, Skyttevej 4, 7182 Bredsten ([post@sportsfiskerforbundet.dk](mailto:post@sportsfiskerforbundet.dk))

Greenpeace Danmark, Bredgade 20, Baghuset, 4. sal, 1260 København K.  
([info.nordic@greenpeace.org](mailto:info.nordic@greenpeace.org))