

Svensk kärnkraft hotas inte förrän kring 2030 om inte kärnbränsleförvarsansökan godkänns

Det har framförts att driften av svenska kärnkraftverk hotas om inte regeringen snabbt tar ett beslut om att godkänna kärnkraftsindustrins ansökan om att få bygga ett kärnbränsleförvar i Forsmark. Industrin har, utan att berätta hur den kommit fram till det, angett att driften av kärnkraftreaktorerna kan hotas redan 2024 om inte ett beslut tas snabbt¹.

Skälet för stoppad kärnkraft skulle vara att mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) vid Oskarshamns kärnkraftverk blir fullt². Insprängd i kärnbränsleförvarsansökan som regeringen har på sitt bord finns en ansökan om att utöka kapaciteten i Clab från 8 000 ton till 11 000 ton använt bränsle. Detta ska ske i den befintliga anläggningen genom att packa bränslet mer kompakt och kräver ingen fysisk förändring av anläggningen.

Det fanns 6 805 ton använt kärnbränsle i Clab vid utgången av 2019³. Det går att räkna ut både när innehållet i Clab närmar sig 8 000 ton använt kärnbränsle och det sker tidigast vid utgången av 2024 – inte utgången av 2023 som kärnkraftindustrin påstår. Dessutom är det inte den tidpunkten som anger när driften av kärnkraftreaktorerna hotas.

Eftersom det finns omfattande lagringsplats även vid reaktorerna blir det inte en betydande risk för att den första reaktorn inte kan fortsätta leverera el förrän kring år 2030.

Detta är viktigt att förstå eftersom det påverkar behovet av att snabbt ta ett beslut om kärnbränsleförvaret⁴. Det bästa vore att kärnkraftindustrin såg till att ansökan om att utöka kapaciteten för Clab behandlades separat.

¹ Uppgiften dök först upp i artikel i Dagens Nyheter den 11 februari 2021 med titeln "Vattenfalls larm – nästan fullt i kärnavfallsdraget" då Vattenfallchefen Torbjörn Wahlborg gick ut med att kärnkraftsdriften hotades redan 2024 (<https://www.dn.se/ekonomi/vattenfalls-larm-nastan-fullt-i-karnavfallsdraget/>).

² I mellanlagret Clab lagras allt svensk använt kärnbränsle. Varje år tas ca en fjärdedel av bränslet ur varje reaktor ligger kvar ca ett år i lagringsbassänger vid reaktorn. Därefter transporteras det använda bränslet med båt från Ringhals och Forsmark till Oskarshamn.

³ Se tabell D1 på sidan 45 i "Sweden's seventh national report under the Joint Convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management", Miljödepartementet, Ds 2020:21 (<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2020/10/ds-202021>).

⁴ Det viktiga är att det tas ett välgrundat beslut och det finns fortfarande osäkerheter att utreda rörande den långsiktiga säkerheten, och särskilt den kopparkapsel som ska isolera det använda kärnbränslet från människa och miljö i hundratalsentals år. Kärnavfallsrådet har beskrivit läget i en debattartikel i Dagens Nyheter den 7 mars 2021 ("Felaktiga uppgifter cirkulerar om slutförvaret av kärnavfall" <https://www.dn.se/debatt/felaktiga-uppgifter-cirkulerar-om-slutforvaret-av-karnavfall>) och Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) har det också i en debattartikel och slutreplik i Svenska Dagbladet den 14 februari

I det följande beskrivs hur datumen kan beräknas för när Clab blir fullt och när de svenska reaktorernas drift hotas⁵.

Som nämndes inledningsvis fanns det 6 805 ton använt kärnbränsle i Clab vid utgången av 2019. Vid samma tidpunkt fanns följande mängd bränsle i de bassängerna som finns vid kärnkraftverken⁶.

Oskarshamn	46 ton
Forsmark	167 ton
Ringhals	273 ton

Detta motsvarar totalt 486 ton använt bränsle. Låt oss för enkelhets skull anta att allt detta bränsle kan transporteras till Clab innan slutet av 2020. Då finns det 7 291 ton använt bränsle i Clab vid utgången av 2020.

Under 2020 producerade de svenska kärnkraftverken 47,3 TWh el. Detta motsvarar ca 150 ton använt bränsle⁷. Det betyder att det vid utgången av 2020 förutom 7 291 ton använt bränsle i Clab fanns 150 ton bränsle vid reaktorerna.

Låt oss anta att allt det bränsle som producerades under 2020 vid utgången av 2021 placerats i Clab. Då innehåller Clab 7 441 ton använt bränsle vid utgången av 2021.

För att beräkna hur mycket använt kärnbränsle som produceras under 2021 går det att anta att lika mycket el produceras per reaktor som det år reaktorn gått bäst historiskt (år inom parentes).

Oskarshamn 3 (O3)	11 TWh (2019)	34,9 ton
Forsmark 1 (F1)	8,2 TWh (2016)	26,0 ton
Forsmark 2 (F2)	8,1 TWh (2015)	25,7 ton
Forsmark 3 (F3)	9,9 TWh (2005)	31,4 ton
Ringhals 3 (R3)	8,2 TWh (2019)	26,0 ton
Ringhals 4 (R4)	8,7 TWh (2018)	27,6 ton

Resultatet är att ca 172 ton använt kärnbränsle produceras under 2021. Det betyder att vid utgången av 2021 fanns det förutom 7 441 ton använt bränsle i Clab och 172 ton bränsle vid reaktorerna.

Låt oss anta att allt det bränsle som producerades under 2021 placerats i Clab vid utgången av 2022. Vi antar att det även producerades 172 ton nytt använt kärnbränsle under 2022. Det betyder att vid utgången av 2022 fanns 7 613 ton använt bränsle i Clab och 172 ton bränsle vid reaktorerna.

Vi kan göra samma antaganden för situationen vid utgången av 2023. Det finns då 7 785 ton använt bränsle i Clab och 172 ton bränsle vid reaktorerna. Samma

("Kopparkapslarna håller inte måttet" <https://www.svd.se/kopparkapslarna-haller-inte-mattet>) och 25 februari 2021 ("Säkerheten för kärnavfall kan inte garanteras" <https://www.svd.se/sakerheten-for-karnavfall-kan-inte-garanteras>).

⁵ Detta är en teoretisk genomgång med överslagsberäkningar och kommer inte att exakt spegla förhållandena i Clab eller i lagringsbassängerna för bränsle vid reaktorerna. Vid beräkning av bränslemängder för 2020 och framåt antas att alla reaktorerna under året har gått lika bra som de historiskt gjort det bästa året.

⁶ Se bilaga 1 i Strålsäkerhetsmyndighetens SSM:s remissupplaga på reviderad nationell plan "Ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige" (<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/globalassets/remisser/nap/nationell-avfallsplan-remiss>).

⁷ Vattenfall har i ett miljödokument angett att den bildas ca 3,17 mg använt kärnbränsle per kWh producerad kärnkraftsel. Det betyder ca 3,17 ton per TWh producerad el. Se "EPD of Electricity from Vattenfall Nordic Nuclear Power Plants", Vattenfall, 2019-12-31 (<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/edd6ae95-c679-42c1-98c7-b5818d841c5b/Data>).

⁸ I denna summa ingår det bränsle som producerades i Ringhals 1 (R1) som stängdes vid årsskiftet.

antaganden ger att det vid utgången av 2024 finns 7 957 ton använt bränsle i Clab och 172 ton bränsle vid reaktorerna.

Det är inte förrän vid slutet av 2024 som Clab börjar bli fullt, inte under 2023 som det har hävdats från kärnkraftindustrins sida. Sannolikheten att alla reaktorer skulle gå så bra och så mycket som har antagits här är rätt liten så det finns förmodligen mer ledig kapacitet i Clab än 43 ton vid slutet av 2024.

Men vi har samtidigt räknat med att det bara finns 172 ton använt bränsle i reaktorernas lagringsbassänger vid utgången av 2024. Hur mycket mer plats finns det där som kan utnyttjas innan det blir så fullt att driften av reaktorerna hotas?

Det finns uppgifter på hur många bränsleelement det totalt finns plats för i lagringsbassängerna vid varje reaktor⁹.

Oskarshamn 3 (O3)	1040 bränsleelement
Forsmark 1 (F1)	1392 bränsleelement
Forsmark 2 (F2)	1268 bränsleelement
Forsmark 3 (F3)	1040 bränsleelement
Ringhals 3 (R3)	381 bränsleelement
Ringhals 4 (R4)	364 bränsleelement

I samma källa finns även antalet bränsleelement som var lagrade vid reaktorerna vid utgången av 2016 och hur mycket använt kärnbränsle det motsvarade¹⁰. På så sätt går det att beräkna ungefär hur mycket använt kärnbränsle som kan lagras vid varje reaktor:

Oskarshamn 3 (O3)	197 ton
Forsmark 1 (F1)	228 ton
Forsmark 2 (F2)	209 ton
Forsmark 3 (F3)	175 ton
Ringhals 3 (R3)	177 ton
Ringhals 4 (R4)	169 ton

Tidigare har vi beräknat ungefär hur mycket använt kärnbränsle som produceras i kärnkraftsreaktorerna utgående från det bästa året hittills:

Oskarshamn 3 (O3)	34,9 ton
Forsmark 1 (F1)	26,0 ton
Forsmark 2 (F2)	25,7 ton
Forsmark 3 (F3)	31,4 ton
Ringhals 3 (R3)	26,0 ton
Ringhals 4 (R4)	27,6 ton

Det betyder att det går att räkna ut hur många år reaktorerna kan köra innan det blir fullt i lagringsbassängerna. Vi börjar att räkna från början av 2024 som är det första året då använt kärnbränsle produceras som inte får plats i Clab.

Oskarshamn 3 (O3)	$197/34,9 = 5,6$ år
Forsmark 1 (F1)	$228/26,0 = 8,8$ år
Forsmark 2 (F2)	$209/25,7 = 8,1$ år
Forsmark 3 (F3)	$175/31,4 = 5,6$ år
Ringhals 3 (R3)	$177/26,0 = 6,8$ år

⁹ Se tabell D1 på sidan 62 i "Sweden's sixth national report under the Joint Convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management", Miljödepartementet, Ds 2017:51 (<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2017/10/ds-201751>).

¹⁰ Ibid.

Ringhals 4 (R4) $169/27,6 = 6,1$ år

Det betyder att det inte börjar bli fullt i reaktorernas bassänger förrän kring 2030. Det betyder att det är åtta till nio år kvar till kärnkraftens drift är hotad. Det betyder att det är gott om tid att få till stånd ett tillstånd för att utöka kapaciteten i Clab.

Det finns en komplikation i beräkningen ovan. Reaktorerna Ringhals 3 (R3) och Ringhals 4 (R4) är tryckvattenreaktorer (de övriga är kokarreaktorer). När bränslebyte görs i tryckvattenreaktorer tas hela härden ut i lagringsbassängen. Det betyder att kapaciteten som kan utnyttjas för lagring av använt kärnbränsle bara är hälften i dessa reaktorer. Det betyder att för att kunna optimera så att alla reaktorer kan drivas till kring 2030 måste det ske en planering så att bränslet från Ringhals 3 (R3) och Ringhals 4 (R4) placeras i Clab i större utsträckning än bränsle från t.ex. Forsmark 1 (F1) och Forsmark 2 (F2). Men detta påverkar inte slutsatsen att det finns gott om tid att få till stånd ett tillstånd för att utöka kapaciteten i Clab.

Johan Swahn

Kanslichef

070-467 37 31

johan.swahn@mkg.se