

# Samråd om friklassning av Ågestaverket

Business Unit - Nuclear Decommissioning

DokumentID: DMG1002500 V3.0

Konfidentialitetsklass: C1-None

Datum: 2019-06-19

**Ågesta**



**VATTENFALL**

| DokumentID           | Version | Status         | Statusdatum | Organisation  |            |
|----------------------|---------|----------------|-------------|---------------|------------|
| DMG1002500           | 3.0     | Approved       | 2019-06-19  | BUND          |            |
| Dokumenttyp          |         | Alternativt ID |             | Dokumentägare | Konf.klass |
| Report               |         |                |             |               | C1-None    |
| Författad av         |         | Granskad av    |             | Godkänd av    |            |
| Olvstam Marie-Louise |         | Rask Lars      |             | Ordéus Sven   |            |

## Innehållsförteckning

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Bakgrund och orientering.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>2. Lag- och föreskriftskrav.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>3. Nedmontering och rivning av Ågestaverket .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>4. Friklassningsnivåer för Ågestaverket .....</b>     | <b>5</b>  |
| 4.1. Utgångspunkter för friklassning.....                | 5         |
| 4.2. Scenarion som har bedömts.....                      | 5         |
| 4.3. Villkor för friklassning.....                       | 9         |
| <b>5. Samråd om friklassning.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>6. Synpunkter i samrådet.....</b>                     | <b>10</b> |

## Versionshistorik

| Version | Reviderade avsnitt | Revideringsinformation                                      | Handläggare                 |
|---------|--------------------|---|-----------------------------|
| 1.0     | -                  | Nytt dokument   | M-L Olvstam/<br>Sven Ordéus |
| 2.0     | 3, 4.2, 5 och 6    | Uppdatering efter synpunkter från Strålsäkerhetsmyndigheten | M-L Olvstam/<br>Sven Ordéus |
| 3.0     | 2                  | Uppdatering efter synpunkter från Strålsäkerhetsmyndigheten | M-L Olvstam/<br>Sven Ordéus |

## 1. Bakgrund och orientering

Detta dokument utgör underlag för samråd enligt 3 kap. 18 § SSMFS 2018:3.

Vattenfall AB är ansvarig tillståndshavare för Ågestaverket, beläget på fastigheten Ågesta 2:11 i Huddinge kommun. Ågestaverket var Sveriges första kommersiella kärnkraftverk och var i drift mellan 1964 och 1974. Anläggningen befinner sig numera i en driftfas kallad servicedrift, vilket består av underhåll, tillsyn, radiologisk omgivningskontroll samt åtgärder för att underlätta den framtida rivningen.

Nedmontering och rivning av Ågestaverket avses inledas under hösten 2019.

## 2. Lag- och föreskriftskrav

Kravet att nedmontera och riva Ågestaverket följer av 10 § kärntekniklagen och innebär en skyldighet att avlägsna radioaktivt material ner till nivåer för friklassning<sup>1</sup> som beslutas av Strålsäkerhetsmyndigheten.

Friklassningsnivåerna för ett område utgår från att den årliga effektiva dos som en enskild person i allmänheten kan förväntas få till följd av områdets radioaktiva förorening inte ska överstiga 0,1 millisievert<sup>2</sup>. Utgångspunkten för Strålsäkerhetsmyndighetens krav är att dosen från ett friklassat område endast ska utgöra en liten andel av vad som orsakas av naturlig strålning.

Utöver detta krav, ställer Strålsäkerhetsmyndigheten i SSMFS 2018:3 krav på att radioaktiv förorening ska avlägsnas så långt som det är möjligt och rimligt. I vägledningen till detta krav anger myndigheten att *"Om det är känt hur området kommer att användas efter friklassning är det rimligt att detta beaktas vid planeringen av saneringsåtgärder. Om området t.ex. ska användas för industriell verksamhet kan det vara acceptabelt att lämna kvar viss radioaktiv förorening på platsen om det kan anses vara säkerställt att föroreningen under en överskådlig tidsperiod inte kan leda till exponering av människor eller miljön och att den därefter genom avklingning kommer att ha minskat till nivåer som inte utgör något hinder för annan användning av platsen."*

## 3. Nedmontering och rivning av Ågestaverket

Ågestaverket är beläget i ett bergtrum som Vattenfall AB, via ett dotterbolag, hyr av Stockholms stad som äger fastigheten. Anläggningen är förlagd i flera våningsplan i ett djupt schakt, se figur 1, vilket innebär att avvecklingen blir utmanande

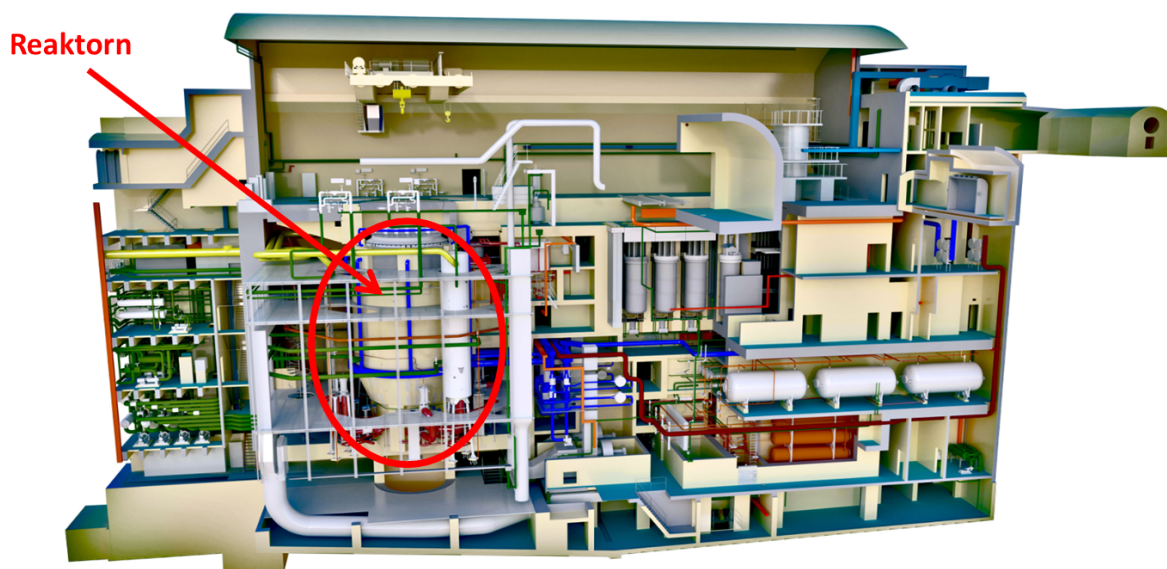
<sup>1</sup> Med friklassning avses att material, byggnadsstrukturer och områden som kan ha förorenats av radioaktiva ämnen från en verksamhet med joniserande strålning ur strålskyddssynpunkt inte behöver omfattas av kraven i strålskyddslagen

<sup>2</sup> Som jämförelse får en person i Sverige i medel en dos på ca 0,6 millisievert per år från naturligt förekommande radioaktiva ämnen i mark och byggnadsmaterial. Stråldosen från radon är inte medräknad eftersom det finns stora geografiska variationer.

eftersom avlägsnandet av radioaktivitet från till exempel betongväggar innebär en betydande risk för att bärigheten i byggnadsstrukturen påverkas negativt.

Stockholms stad, i egenskap av fastighetsägare, har förklarat att bergrummet inte ska användas efter att nedmontering och rivning är avslutad. Av dessa skäl har Vattenfall AB och Stockholms stad kommit överens om att bergrummet ska förslutas permanent som en del i avvecklingen. Genom förslutning undviks även risken att människor skadas i den avvecklade anläggningen.

Förslutning sker i samtliga öppningar; i anslutning till portöppningar samt i ventilationsschakt och avlopp. Innan förslutning avlägsnas bland annat reaktortank, rör, tankar och kablar. Radioaktiv förorening kommer att avlägsnas så långt som det är möjligt och rimligt. Även miljöfarliga ämnen, exempelvis PCB, avlägsnas. Innanför förslutningen lämnas delar av anläggningsstrukturen kvar, exempelvis väggar och tak i betong, delar av den biologiska skärmen (betongstruktur som omsluter reaktorn), inneslutningens plåtskal, balkar, strålskyddsportar och gallerdurk.



*Figur 1 – Ågestaverket i genomskärning. Reaktortank samt merparten av rör, tankar och kabeldragningar som syns på bilden måste monteras bort för att säkerställa att tillräcklig mängd radioaktivitet är avlägsnad från anläggningen. I vissa utrymmen behöver även betongen i byggnadsstrukturen avlägsnas eftersom den är radioaktivt förorenad. Övriga delar av anläggningsstrukturen lämnas kvar innanför en förslutning som omöjliggör tillträde.*

Att lämna kvar material i anläggningen, exempelvis den biologiska skärmen som har omslutit reaktorn, kan motiveras av flera skäl:

- Verksamhet med joniserande strålning ska optimeras ur strålskyddssynpunkt så att dosbidraget till personal och allmänhet blir så låg som möjligt. Denna princip benämns ofta ALARA (As Low As Reasonable Achievable). Ett avlägsnande av samtliga radioaktiva byggnadsstrukturer

i Ågestaverket, exempelvis den biologiska skärmen, skulle ge en dos till personalen som inte är motiverad med tanke på den mycket lilla minskning i dos till omgivningen som det skulle medföra.

- I optimeringen av strålskyddet ingår att ta hänsyn till ekonomiska faktorer. Motsvarande princip gäller även enligt miljöbalken där kostnaden för en försiktighetsåtgärd ska vägas mot nyttan av åtgärden enligt den så kallade skälighetsregeln. Såsom framgår av beräkningarna i avsnitt 4.2 nedan, är nyttan med att avlägsna byggnadsstrukturerna marginell eftersom dos till omgivningen från det kvarlämnade materialet ligger långt under de naturliga bakgrunds nivåerna.
- En del av aktiviteten i Ågestaverket utgörs av kortlivade radionuklider som sönderfaller till stabila ämnen relativt snabbt. Detta innebär att det inte är motiverat att avlägsna samtliga kontaminerade anläggningsdelar eftersom en del av aktiviteten klingar av förhållandevis snabbt.
- När man tar bort delar av byggnadsstrukturen så ökar risken för att väggar och golv m.m. rasar och orsakar personskador. Denna risk behöver vägas mot de risker som det innebär att lämna kvar vissa byggnadsstrukturer. I vissa fall är det alltså inte motiverat att avlägsna alla strukturer.

## 4. Friklassningsnivåer för Ågestaverket

### 4.1. Utgångspunkter för friklassning

Eftersom Ågestaverket efter förslutning och friklassning inte kommer att utgöra en byggnadsstruktur som ska rivas eller användas för annat ändamål, så är inte friklassningsnivåerna för byggnadsstrukturer lämpliga. I stället avser Vattenfall AB att friklassa anläggningen som ett område. Som nämns i avsnitt 2 ovan, utgår friklassningsnivåer för områden från att den årliga effektiva dos som en enskild person i allmänheten kan förväntas få till följd av områdets radioaktiva förorening inte ska överstiga 0,1 millisievert.

Vattenfall har låtit genomföra dosberäkningar för att bestämma vilka friklassningsnivåer som kan tillämpas, det vill säga hur mycket radioaktiva ämnen som kan lämnas kvar i anläggningen, utan att orsaka mer än försumbara doser. Vattenfall avser att ansöka till Strålsäkerhetsmyndigheten om friklassning av anläggningen baserat på dessa dosberäkningar och mätningar på kvarlämnade byggnadsstrukturer.

### 4.2. Scenarion som har bedömts

För att säkerställa att friklassningsnivåerna innebär att dosbidraget inte överskrids vid något tillfälle, har beräkningar gjorts för flera scenarion med olika tidshorisont.

Hydrologistudier och utredning av spridning av radioaktiva ämnen i miljön har utförts av externa konsultföretag som är specialiserade inom dessa områden. Som underlag till beräkningarna har en utredning gjorts av vad som förväntas ske

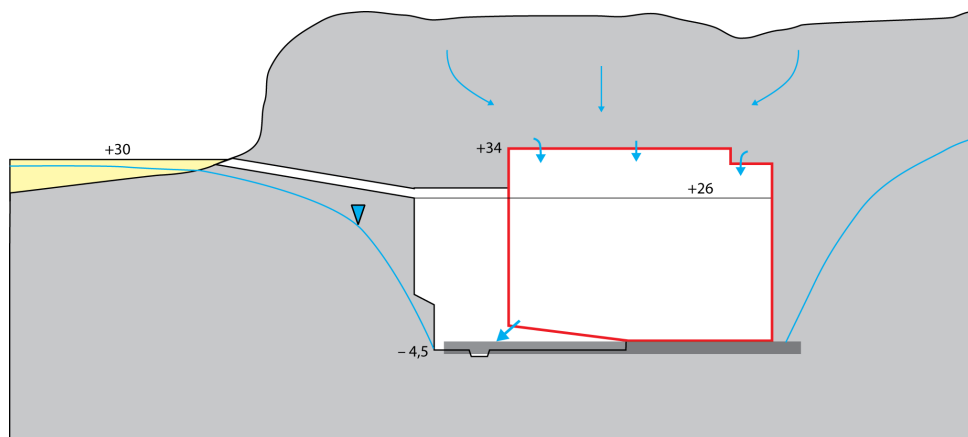
i anläggningen i framtiden. Det förväntade förloppet har delats in i fyra faser. För var och en av dessa faser har möjlig doskonsekvens beräknats.

Beräkningarna visar att kravet på maximal årlig dos kan innehållas med god marginal i samtliga scenarion.

### Fas 1 Fortsatt pumpning av dränagevatten

I dagsläget passerar dränagevattnet utanför det plåtskal som omger reaktordelen och samlas upp i en pumpgrop varifrån det pumpas upp till markytan. Efter rening av PFAS<sup>3</sup> släpps det till Orlångsdiket. Pumpning och PFAS-rening av dränagevatten förutses fortsätta en tid efter att anläggningen förslutits. I några punkter i plåtskalet dräneras mindre mängder vatten via slangar som leder ut i pumpgropen utanför plåtskalet. Detta innebär att inget vatten kommer i kontakt med ytor innanför plåtskalet i dagsläget.

Efter det att anläggningen förseglats finns det inte längre möjlighet att kontrollera eller reparera plåtskalet eller dräneringsslangarna. Med tiden kan man förvänta sig att läckage kommer att uppstå och att det blir ett mindre vattenflöde även innanför plåtskalet, se figur 2. Detta vatten kommer att kunna ta upp radionuklider när det rinner över betongytor eller stålytor. Dessa radionuklider kommer delvis fastna i anläggningen för rening av PFAS och delvis föras vidare till Orlångsdiket och Orlången.



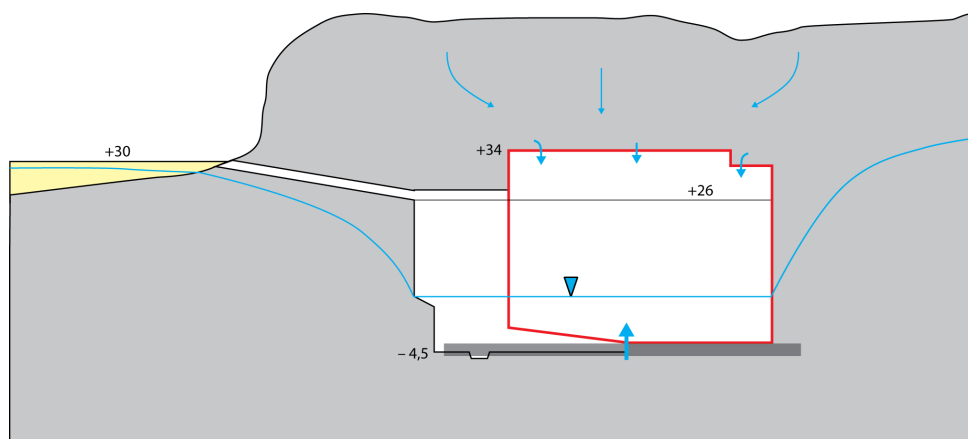
Figur 2 – Fas 1, fortsatt pumpning av dränagevatten

Vatten kommer så småningom att börja strömma in och flödet kommer gradvis att öka. I beräkningarna antas det börja några år efter försegling av anläggningen och kunna vara några tiotal m<sup>3</sup>/år. Beräkningarna omfattar möjlig dos till personer som sköter PFAS-reningsanläggningen samt dos som kan uppkomma på grund av spridning av radioaktiva ämnen till Orlången.

<sup>3</sup> Under 2016 upptäcktes att det inträngande grundvattnet förorenats av PFAS-ämnen. Föroreningarna antas härröra från tidigare verksamhet som Storstockholms brandförsvaret bedrivit på fastigheten. Under 2017 togs en reningsanläggning i drift för att rena bergdränagevattnet innan utsläpp till recipienten.

## Fas 2 Uppfyllnad av anläggningen efter avslutad pumpning

När pumpningen av dränagevatten upphör kommer grundvattennivåerna runt anläggningen att stiga. Det förutses att det kommer att finnas hål i plåtskalet där vatten kan rinna in i anläggningen. Vattennivån i anläggningen kommer långsamt att stiga tills den når en jämviktsnivå med det omgivande grundvattnet. Denna nivå kommer att ligga på ca +30, vilket innebär att vattennivån då står ca 4 m över golvnivån i reaktorhallen. Förloppet under Fas 2 visas i figur 3 nedan.



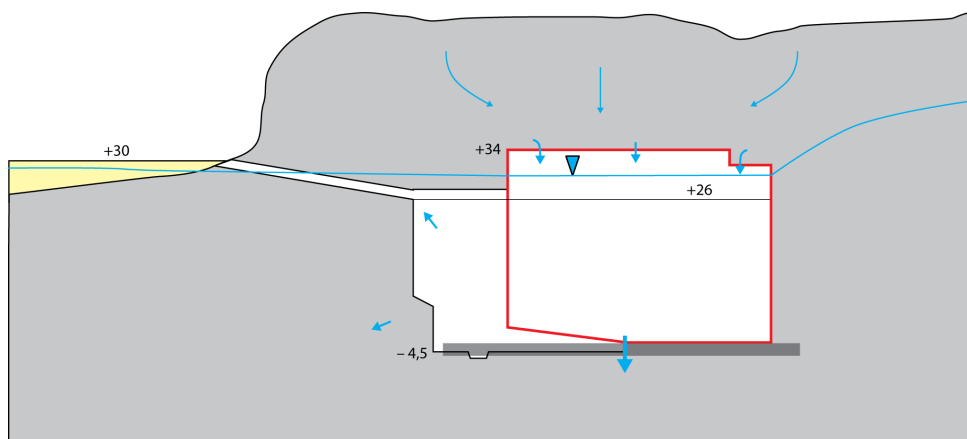
Figur 3 – Fas 2, uppfyllnad av anläggningen efter avslutad pumpning

Höjningen av vattennivån kommer att vara snabb i början för att sedan minska i takt i och med att tryckskillnaden minskar. Tiden att fylla upp anläggningen har beräknats till mellan 40 och 70 år. Eftersom flödet under denna fas kommer att vara riktat in mot anläggningen förväntas inget utsläpp av radionuklider att ske.

## Fas 3 Efter vattenfyllnad av anläggningen

Anläggningen kommer i denna fas att vara vattenfylld, men vatten som läcker in från hål i plåtskalet kommer att leda till en viss vattenströmning genom anläggningen. Det hålrum som anläggningen utgör i berget skapar vägar där vatten kan rinna in i de övre delarna av anläggningen och ut i botten, se figur 4. Flödet genom anläggningen kommer bestämmas av infiltrationen genom berget ovanför anläggningen och uppskattas bli mellan 40 och 100 m<sup>3</sup> per år.

Radionuklider som finns i material som lämnats kvar i anläggningen har i stor utsträckning lösts ut i vattnet under uppfyllnadsfasen (Fas 2). Detta gäller framförallt ytförorenad betong, medan radionuklider som finns på större djup i betongen, exempelvis i den biologiska skärmen, till största del kommer att finnas kvar i betongen.



*Figur 4 – Fas 3, efter vattenfyllnad av anläggningen*

Det vatten som läcker ut från anläggningen kommer att ta sig vidare ut i sprickor i berget. Detta innebär att vattnet kan påverka närliggande dricksvattenbrunnar. Vatten kan också strömma ut i jordlagret och vidare ut i diken för att transporteras mot Orlången.

Beräkningarna omfattar möjlig dos till personer som använder en brunn i närheten samt dos som kan uppkomma på grund av spridning till Orlången. Som framgår av avsnitt 2 kommer dosen vara mindre än 10 % av naturligt förekommande radioaktiva ämnen i mark och byggnadsmaterial.

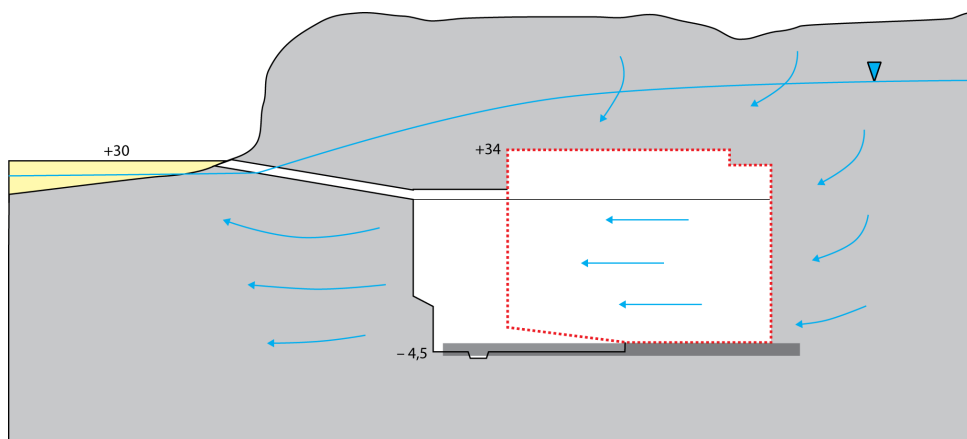
Vattenfall AB har uppdragit åt experter på Kemakta Konsult AB att genomföra detaljerade beräkningar av doser. Resultaten kommer att redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten under detta samråd.

#### **Fas 4 Långtidsscenario**

I ett längre tidsperspektiv kommer plåtskalet eller konstruktionsdelar av betong inte utgöra något hinder mot vattenströmning. Vattenflödet bestäms då av de hydrologiska egenskaperna i det omgivande berget och uppskattas till ca 500 m<sup>3</sup>/år. Förloppet under denna fas illustreras i figur 5.

Radionuklider som finns kvar i betongen förväntas kunna laka ut och spridas via sprickor i berget. Transportvägarna kommer att vara desamma som i fas 3 och utsläppet kan därför påverka eventuella dricksvattenbrunnar i närheten, omgivande mark samt Orlången. Som framgår av avsnitt 2 kommer dosen vara mindre än 10 % av naturligt förekommande radioaktiva ämnen i mark och byggnadsmaterial.





Figur 5 – Långtidsscenario

Beräkningar av doskonsekvenser som kan uppkomma i det extremt osannolika fall att en brunn i framtiden skulle borrar rakt ner i den nedlagda anläggningen har genomförts.<sup>4</sup> Dessa beräkningar visar att inga stora doskonsekvenser inträffar ens i detta extrema scenario, baserat på de radioaktivitetsnivåer som planeras att lämnas kvar efter förslutning av anläggningen.

### 4.3. Villkor för friklassning

Vattenfall föreslår att förslutning ska vara ett villkor för friklassningen. Genom förslutning fördröjs utläckage till luft och vatten och tillträde till anläggningen förhindras. Utöver förslutning finns inga behov av ytterligare begränsningar enligt Vattenfalls mening.

## 5. Samråd om friklassning

När anläggningsspecifika friklassningsnivåer ska tillämpas ska ett samråd ske med berörda myndigheter och lokala intressenter.<sup>5</sup>

Vattenfall AB har identifierat följande intressenter och har förslag till hur samrådet ska äga rum med respektive intressent, se tabell 1.

Tabell 1 – Intressenter och form för samrådet

| Organisation                    | Intresseområde                             | Form för samrådet   |
|---------------------------------|--|---|
| Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) | Ansvarig myndighet enligt strålskyddslagen | Möten och i skriftlig form genom detta underlag samt PM med beräkningar |

<sup>4</sup> PM – Beräkning av doskonsekvens efter nedläggning av Ågesta kraftvärmeverk. Preliminära beräkningar för ett extremt brunnsscenario. M Lindgren, M Elert, Kemakta Konsult AB, 2019-04-26.

<sup>5</sup> Kravet på samråd återfinns i 3 kap. 18 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden (SSMFS 2018:3)

|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                |   | avseende extremt brunnsscenario. En fördjupad studie som verifierar att dosgränsen kan innehållas kommer att redovisas till SSM under juni 2019.   |
| Länsstyrelsen i Stockholms län | Tillsynsmyndighet enligt miljöbalken      | Skriftligt genom detta underlag  |
| Huddinge kommun                | Planmonopol enligt plan- och bygglagen    | Skriftligt genom detta underlag  |
| Stockholms stad                | Fastighetsägare                           | Samrådet redan genomfört och dokumenterat i avtal  |
| Storstockholms Brandförsvär    | Arrendator på samma fastighet             | Skriftligt genom detta underlag  |
| Närboende och allmänhet        | Nyttjare av närområdet kring Ågestaverket | Information på Vattenfalls hemsida <a href="http://www.vattenfall.se/agestaverket">www.vattenfall.se/agestaverket</a> genom att detta underlag publiceras. Företag och organisationer, som tidigare inbjudits till samråd enligt miljöbalken, får inbjudan till samrådet via e-post. Övriga närboende uppmärksammas om samrådet via föreningen Vidja.nu. |

## 6. Synpunkter i samrådet

Samrådet ska omfatta;

- områdets framtida användning
- eventuella behov av begränsningar

Vattenfall AB önskar intressenternas synpunkter senast den 31 oktober 2019 via e-post till [agesta@vattenfall.com](mailto:agesta@vattenfall.com) eller brev till Vattenfall AB, Business Unit Nuclear Decommissioning, 169 92 Stockholm.