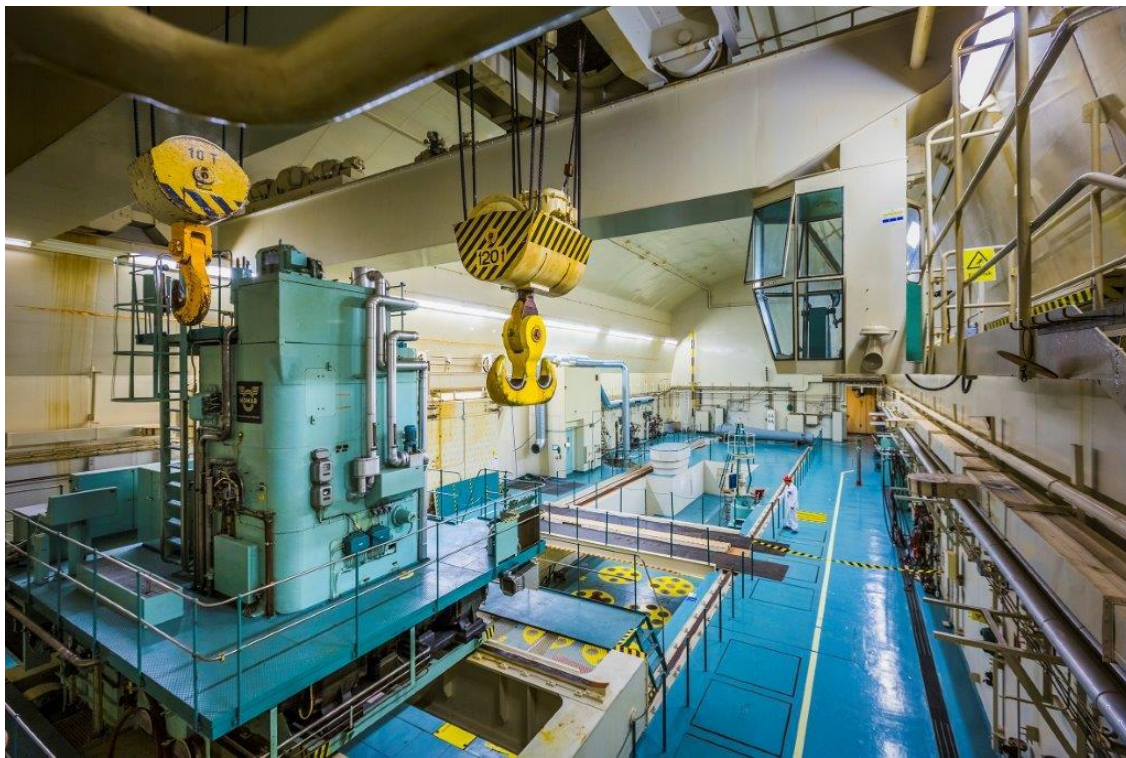


<i>DokumentID</i>	<i>Version</i>	<i>Dokumentstatus</i>	<i>Datum</i>	<i>Konfidentialitetsklass</i>
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)
<i>Dokumenttyp</i>		<i>Alternativt ID</i>		<i>Organisation</i>
Rapport				BU-ND
<i>Författare</i>		<i>Granskad av</i>		<i>Godkänd av</i>
Maria Grimert		Marie-Louise Olvstam		Lars Rask

Ågestaverket – Miljökonsekvensbeskrivning för nedmontering och rivning



Reaktorhallen Ågestaverket

Delgivning

Arkiv Program Ågesta

Innehållsförteckning		Sida
1	Inledning och bakgrund	6
2	Icke teknisk sammanfattning	6
3	Administrativa uppgifter	9
4	Ansökans omfattning	10
4.1	Ansökan avser	10
4.1.1	Verksamheter och anläggningar som inte ingår	11
4.2	Geografisk avgränsning	11
4.3	Tidplan	11
4.4	Följdverksamheter	11
5	Alternativbeskrivningar, nollalternativ och alternativa utformningar	12
5.1	Nollalternativet	12
5.2	Alternativa metoder och utförande	12
5.3	Alternativa lokaliseringar	12
6	Samrådsprocessen	12
6.1	Samråd	12
6.1.1	Samråd med myndigheter	12
6.1.2	Samråd med närboende, organisationer och allmänhet	16
6.2	Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan	19
7	Lokalisering	19
8	Omgivningsbeskrivning	21
8.1	Planförhållanden och markanvändning	21
8.2	Natur- och kulturmiljö samt friluftsliv	21
8.2.1	Orlångens naturreservat	23
8.2.2	Lännaskogen	23
8.2.3	Kulturmiljö	23
8.2.4	Friluftsliv	25
8.2.5	Geologi och seismologi	25
8.2.6	Meteorologi	25
8.2.7	Grundvatten	25
8.2.8	Storstockholms Brandförsvars övningsanläggning	25
9	Anläggningsbeskrivning	26
9.1	Ågestaverket– bakgrund	26
9.2	Anläggningen vid servicedrift	26
9.2.1	System som är tagna ur drift	26

9.2.2	System som är i drift	27
9.3	Anläggningen vid nedmontering och rivningrivningsdrift	31
9.3.1	Kraftförsörjning	31
9.3.2	Ventilation	31
9.3.3	Utsläppsmonitoring	32
9.3.4	Vattenhantering	32
9.3.5	Fysiskt skydd	32
9.3.6	Logistikplan	32
9.4	Anläggningen efter friklassning	34
9.4.1	Teknisk utformning av förslutning	34
9.5	Förlängd servicedrift	35
10	Nedmontering och rivning	36
10.1	Förutsättningar	36
10.2	Nedmontering av reaktortank	36
10.2.1	Segmentering på plats	36
10.2.2	Lyft och transport av tank i två delar	37
10.3	Stora komponenter	38
10.4	Nedmontering av övriga system och komponenter	38
10.5	Tekniker och metoder för segmentering och dekontaminering	38
10.6	Friklassning	40
11	Avfall	40
11.1	Hantering av radioaktivt avfall	40
11.1.1	Övergripande avfallshantering	40
11.1.2	Avfallstyper och avfallsmängder	40
11.1.3	Optimering av avfallshantering	43
11.1.4	Bearbetning, hantering och lagring av radioaktivt avfall	46
11.2	Hantering av konventionellt avfall	50
12	Transporter	51
12.1	Transportvägar och system	51
12.2	Antal och typ av transporter	51
13	Resursanvändning	52
13.1	Energiförbrukning	52
13.2	Kemikalieanvändning	52
13.3	Vattenanvändning	52
14	Utsläpp och övrig miljöpåverkan inkl yttre påverkan	53
14.1	Radioaktiva utsläpp till luft, vatten och mark	53

14.1.1	Utsläpp via bergdränage	53
14.1.2	Utsläpp från kontrollerat område	53
14.2	Konventionella utsläpp till luft, mark och vatten	54
14.3	Ändrad markanvändning	54
14.4	Mellanlagring av radioaktivt avfall i Studsviks kommande mellanlager	54
14.5	Miljöpåverkan till följd av yttre händelser	54
14.6	Buller	55
15	Konsekvenser på hälsa och miljön inklusive kumulativa effekter	55
15.1	Konsekvenser av utsläpp av radioaktiva ämnen	55
15.1.1	Dos från utsläpp av radioaktiva ämnen – normal drift	55
15.1.2	Dos från utsläpp av radioaktiva ämnen - olycksscenario	55
15.2	Konsekvenser av konventionella utsläpp till luft, mark och vatten	56
15.3	Konsekvenser på kulturmiljö	56
15.4	Kumulativa effekter	56
16	Risker	57
17	Omgivningskontroll	62
17.1	Radiologisk omgivningskontroll	62
17.2	Övrig kontroll av verksamheten	62
17.2.1	Konventionell kontroll av verksamheten under nedmontering och rivning	62
17.2.2	PFAS	62
18	Miljömål och miljö kvalitetsnormer	63
18.1	Nationella miljömål	63
18.1.1	Giftfri miljö	63
18.1.2	Säker strålmiljö	64
18.2	Levande sjöar och vattendrag	64
18.3	Regionala miljömål	64
18.4	Huddinge kommuns miljöprogram	64
18.5	Miljö kvalitetsnormer	65
18.5.1	Buller	65
18.5.2	Utomhusluft	65
18.5.3	Fisk- och musselvatten	65
18.5.4	Ekologisk status	65
18.5.5	Kemisk ytvattenstatus	65
19	Samlad miljökonsekvensbeskrivning	66

<i>Dokument ID</i>	<i>Version</i>	<i>Status</i>	<i>Datum</i>	<i>Konfidentialitetsklass</i>
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Bilageförteckning

Bilaga 1 – GD-18-032, Samrådsredogörelse - nedmontering och rivning av Ågestaverket. Grimert, Vattenfall AB.

Bilaga 2 – Ågestaverket. Bedömning av vad en rivning av Ågestaverket skulle innebära i form av förlust av kulturhistoriskt värde. Helena Lundgren (Helena Lundgren Kulturmiljövård)

Bilaga 3 – 751995 Rapport A. Ågestaverket. Bullerkartläggning i samband med avveckling. Gunnar Ågren. ÅF-Infrastructure AB Ljud och Vibrationer

Bilaga 4 – Resurs-920-002, Utsläppsanalys Ågesta inför nedmontering och rivning, Bäckström och Fermvik, Vattenfall AB.

Bilaga 5 – Produkt-416-01, Miljöriskanalys avveckling Ågestareaktorn, Fermvik, Vattenfall AB

Bilaga 6 – Beskrivning av kompetens för MKB (Ågesta)

1 Inledning och bakgrund

Ågestaverket var Sveriges första kommersiella kärnkraftverk och var i drift mellan 1964 och 1974. Anläggningen var en tungvattenmodererad reaktor som i huvudsak försåg Farsta med fjärrvärme genom ett kulvertsystem. Viss del av reaktoreffekten användes även till att producera el som togs ut via en turbin och en generator som levererade ut elen på stadsnätet.

Ågestaverket är beläget i Huddinge kommun, ca 4 km söder om Farsta. Anläggningen ligger i ett bergrum, inneslutet i ett plåtskal. Anläggningen ägs till lika delar av AB SVAFO och Vattenfall AB och servicedrift bedrivs enligt avtal av SVAFO med Vattenfall som tillståndshavare. Stockolms stad äger fastigheten och Storstockholms brandförsvaret bedriver övningsverksamhet inom samma verksamhetsområde.

Förutom bränsle, tungt vatten samt två huvudvärmexlaren finns i princip alla anläggningsdelar kvar inuti inneslutningen.

Anläggningen befinner sig i en driftfas kallad servicedrift, vilket består av underhåll, tillsyn och radiologisk omgivningskontroll samt åtgärder för att underlätta den framtida rivningen. Vattenfall önskar nu gå vidare i avvecklingen och påbörja nedmontering och rivning för att avlägsna resterande radioaktivt kontaminerat material från platsen. Efter att allt material förts bort från anläggningen genomförs mätningar av radioaktivitet och friklassningsansökan lämnas in till Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). När dessa godkänts av myndigheten lämnas kvarvarande anläggning och berg åter till fastighetsägaren Stockholm stad.

Avvecklingen av en kärnkraftsreaktor är tillståndspliktig enligt miljöbalken (1998:808).

Utöver tillstånd enligt miljöbalken krävs att Strålsäkerhetsmyndigheten har godkänt en uppdaterad säkerhetsredovisning (SAR) enligt kärntekniklagen och en notifiering måste ske till EU-kommissionen enligt artikel 37 i Euratomfördraget. Till SAR ska bifogas en avfallsplan och avvecklingsplan. Varje delmoment i avvecklingen ska anmälas till SSM.

I denna miljökonsekvensbeskrivning redovisas lokalisering, utformning och omfattning av planerad verksamhet, beskrivning av påverkan och konsekvenser på miljö, hälsa och resurshushållning och skyddsåtgärder.

2 Icke teknisk sammanfattning

Ågestaverket, Sveriges första kommersiella kärnkraftverk, var i drift mellan 1964 och 1974. Anläggningen var en tungvattenreaktor och producerade el och försåg Farsta med fjärrvärme.

Ågestaverket är beläget i Huddinge kommun, ca 4 km söder om Farsta. Större delen av anläggningen ligger i ett bergrum, inneslutet i ett plåtskal. Anläggningen ägs av till lika delar AB SVAFO och Vattenfall AB och drivs enligt avtal av SVAFO med Vattenfall som tillståndshavare. Fastigheten som verksamheten är lokaliserad vid ägs av Stockholms stad.

Sedan reaktorn stängdes 1974 har bränsle, tungt vatten och två ånggeneratorer transporterats bort för omhändertagande. Reaktortank och vissa andra radioaktiva komponenter finns kvar i anläggningen.

Anläggningen befinner sig i en driftfas kallad servicedrift vilket innebär att avveckling påbörjats. Den verksamhet som bedrivs idag är underhåll, tillsyn och radiologisk omgivningskontroll. Vattenfall önskar nu gå vidare i avvecklingen och påbörja nedmontering och rivning. Denna miljökonsekvensbeskrivning avser därmed åtgärder för att montera ned och riva anläggningen.

Avveckling av en kärnkraftsreaktor, dvs. från det att reaktorn stängs av och fram till dess att den efter avställningsdrift, servicedrift och rivning har upphört genom att allt kärnbränsle och annat radioaktivt

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

kontaminerat material varaktigt avlägsnats från anläggningsplatsen, kräver tillstånd enligt miljöbalken. Denna ansökan avser därför samtliga kvarvarande åtgärder som krävs för att åstadkomma att byggnaderna förklaras fria från radioaktivitet enligt Strålsäkerhetsmyndighetens bestämmelser om friklassning. Ansökan avser även förlängd servicedrift då tillståndet för servicedrift löper ut 2020-12-31 och det är i dagsläget osäkert om nedmontering och rivning kommer att kunna påbörjas innan nuvarande tillstånd löper ut. Tillståndsplikten omfattar de delar av anläggningen där det finns inducerad radioaktivitet i byggnads- eller systemdelar eller där det finns kontamination (radioaktiv smuts).

Ansökan omfattar inte byggnader, anläggningsdelar, rörsystem etc. där det aldrig har funnits någon radioaktivitet eller där sanering redan har genomförts, exempelvis reningsbyggnad med tillhörande ledningar, laboratoriebyggnad och fjärrvärmekulvertar. Ansökan inkluderar inte någon prövning avseende upphörande av pumpning av grundvatten. Avvecklingen av Ågestaverket avses genomföras på ett sätt som gör det möjligt att fortsätta pumpningen av grundvatten. Om det i framtiden blir aktuellt att upphöra med pumpning av grundvatten, får det ske en bedömning av om detta utgör prövningspliktig vattenverksamhet.

Som ett led i framtagandet av denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) har Vattenfall samrått med ett stort antal myndigheter, med närboende, allmänhet och organisationer. En samrådsredogörelse bifogas MKB:n.

Området där Ågestaverket är lokaliserat är inte detaljplanerat. Det finns ett fritidshusområde, Vidja, sydväst om Ågestaverket, vilket har alltmer utvecklats mot ett åretruntboende. Det finns flera naturreservat och Natura 2000-områden kring Ågesta och i Ågesta friluftsområde finns motionsspår och vandringsleder. Inga riksintressen för kulturmiljö eller andra särskilt utpekade kulturhistoriskt intressanta objekt eller miljöer finns i Ågestaverkets närområde men däremot är Ågestaverket i sig ett objekt av stort industri- och samhällshistoriskt intresse eftersom det var den första, och också den enda, svenska kärnreaktorn förlagd till ett berggrum och anläggningen är väl bevarad.

Nedmontering och rivning beräknas med nuvarande tidplan att ta mellan 3-6 år beroende på vilken rivningsteknik av reaktorn som väljs.

Som en del av pågående servicedrift kommer förberedande aktiviteter att genomföras bl.a. kommer ett nytt ventilationssystem inkl. montering att installeras, rivning av asbest, borttagande av farligt avfall som kvicksilver och PCB. En logistikyta utanför berget kommer att iordningställas för en eventuell friklassningsmätstationsstation och hantering av packade avfallskollin som inväntar transport. Åtgärderna syftar till att förbereda anläggningsplatsen för kommande arbeten.

På grund av anläggningens placering och andra förhållanden innebär avvecklingen av Ågestaverket specifika utmaningar jämfört med nedmontering och rivning av andra svenska kärnkraftverk. Placeringen innebär att det havsbaserade transportsystemet för radioaktivt avfall och bränsle inte går att använda i samma utsträckning och att alla transporter måste ske på väg, i alla fall den första biten till närmsta lämpligaste hamn. Området inne i berget är mycket begränsat vilket gör det svårt att genomföra en effektiv nedmontering och rivning om hantering av avfallet enbart sker i berget. Därmed behövs även möjlighet att hantera avfall i området utanför anläggningen samt vid andra anläggningar t ex Studsviksområdet i Södermanlands län. Frånvaron av ett system för hantering av vatten från kontrollerat område innebär starka begränsningar vad gäller möjligheterna till t.ex. användning av metoder och tekniker som innefattar användningen av vatten vid segmentering av komponenter innuti berget. Allt förorenat vatten måste därmed samlas in och transporteras för behandling i godkänd anläggning till exempel på Studsviksområdet.

Nedmontering och rivning kan göras på flera olika sätt, t ex rum för rum, system för system, uppifrån och ned eller tvärt om. I vissa fall är det mest fördelaktigt att nedmontera friklassningsbart och mycket lågaktivt material före medelaktiva material. Detta görs för att hålla risken för korskontamination så låg som möjligt för att så mycket material ska kunna friklassas och återvinnas. I andra fall kan det av praktiska skäl vara nödvändigt att nedmontera material med högre aktivitet först för att

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

till exempel minska dos till personal. Även storleken på komponenterna har betydelse för i vilken ordning utrustning nedmonteras till exempel för att skapa utrymme för avfallshantering/logistikyor. Strategier för avveckling kommer även att ta hänsyn till miljöstörande ämnen, till exempel asbest och PCB, som kan finnas kvar i anläggningen och en säker hantering av dessa.

Valet av tekniker för nedmontering och rivning baseras generellt på erfarenheter från andra avvecklingsprojekt och segmenteringsprojekt. Beroende på den stora mängden nedmonterings- och rivningsuppgifter som ska utföras i samband med avvecklingen, samt variationen i dem, förväntas en rad olika tekniker användas. Det antas att endast beprövade och befintliga tekniker kommer att användas vid nedmontering och rivning, till exempel sågning, termisk kapning, klippning och hyvling av betong. Efter och under nedmontering och rivning utförs sanering dvs rengöring av alla rum och ytor där radioaktivt material har rivits, hanterats eller transporterats. Material, lokaler, byggnader och mark kontrolleras sedan med avseende på förekomst av radioaktiva ämnen innan friklassning kan ske. Kontrollen görs genom mätning eller beräkning som verifieras med mätning. Därefter skickas ansökan om friklassning till Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, som ett formellt brev där rapport från friklassningsmätning och efterföljande analys av data bifogas.

I de rivningsstudier som Vattenfall har genomfört uppskattas avvecklingen av Ågesta ge upphov till cirka 2000 ton avfall, varav cirka 50 % bedöms vara radioaktivt. Resterande avfall bedöms kunna friklassas och hanteras som konventionellt avfall. Rivningsavfallet utgörs främst av stora komponenter, metall, brännbart/kompakterbart och övrigt, men även mindre mängder processavfall såsom filter kan förekomma. Stora komponenter är sådant som inte ryms hela i en 20-fots container. Metall består av metallskrot, kablage, rördelar etc., och brännbart/kompakterbart utgörs av isolering, trasor, plast, skyddskläder etc. Friklassningsbart avfall består främst av metall från icke-kontaminerade system och ren betong som avlägsnas för att komma åt utrustning och utrymmen.

Avfallet sorteras lokalt på plats inne i Ågestaverket. Sorteringen görs för att undvika risk för korskontamination och behålla spårbarheten på avfallet. Avfallet emballeras i behållare anpassade för avfallets form och aktivitet. Allt avfall packas sedan i behållare enligt gällande regler för transport av radioaktivt material. Därefter transporteras avfallet till Studsviksområdet. Det material som sorteras som friklassningsbart kan komma att friklassas i Ågesta. Friklassningen görs i det fallet på logistikytan utanför bergrummet i en mobil friklassningsanläggning i annat fall transporteras detta också till Studsvik för friklassning.

Vattenfall bedömer att påverkan på hälsa och miljö under en förlängd servicedrift samt nedmontering och rivning kommer att bli mycket begränsad. Erfarenheter från den pågående servicedriften visar att endast låga nivåer luftburen aktivitet finns i anläggningen. Under nedmontering och rivning kommer styrd ventilation av anläggningen att anordnas, med filter som fångar upp eventuell luftburen aktivitet. Verifierande mätningar kommer att göras på luftprover för att kontrollera om radioaktiva ämnen förekommer. De radioaktiva ämnen, tritium, som återfinns i bergdränaget härrör från händelser under drifttiden. Dessa avtar successivt och förväntas inte påverkas av nedmontering och rivning. Övrig miljöpåverkan består i små utsläpp och buller från de ca 150-200 avfallstransporter samt övrig transportverksamhet fördelat över 3-8 år.

Inga miljö kvalitetsnormer påverkas av planerad nedmontering och rivning. Vattenfall bedömer också att nedmontering och rivning ryms inom ramarna för berörda miljömål "Säker strålmiljö", "Giftpri miljö" och "Levande sjöar och vattendrag".

När Ågestaverket rivs försvinner möjligheten att gå runt i en unik, industrihistorisk anläggning. Den välbevarade anläggning som finns idag skulle alltså inte finnas kvar i samma utsträckning. Förlusten av dessa värden mildras genom den omfattande dokumentation som genomförts. Bland annat har en virtuell vandring i anläggningen tagits fram.

Sammantaget bedöms inte planerad nedmontering och rivning medföra risk för människors hälsa eller miljö. I och med nedmontering och rivning upphör de radiologiska riskerna vid Ågestaverket.

3 Administrativa uppgifter

Organisationsnummer	556036-2138
Adress	Vattenfall AB, 169 92 Stockholm
Platsnamn	Ågestaverket
Anläggningsnummer	0126-81-008
Fastighetsbeteckning	Ågesta 2:11, Huddinge kommun
Hemsida	www.vattenfall.se/agestaverket
Juridiskt ombud	Marie-Louise Olvstam 010-472 19 60
Prövningspunkt	45.10 (avveckling av kärnreaktor) 90.470 (hantering av radioaktivt avfall) 90.40 (lagring av icke farligt avfall) 90.60 (lagring av farligt avfall)
Tillsynsmyndigheter	Länsstyrelsen i Stockholms län, Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM)

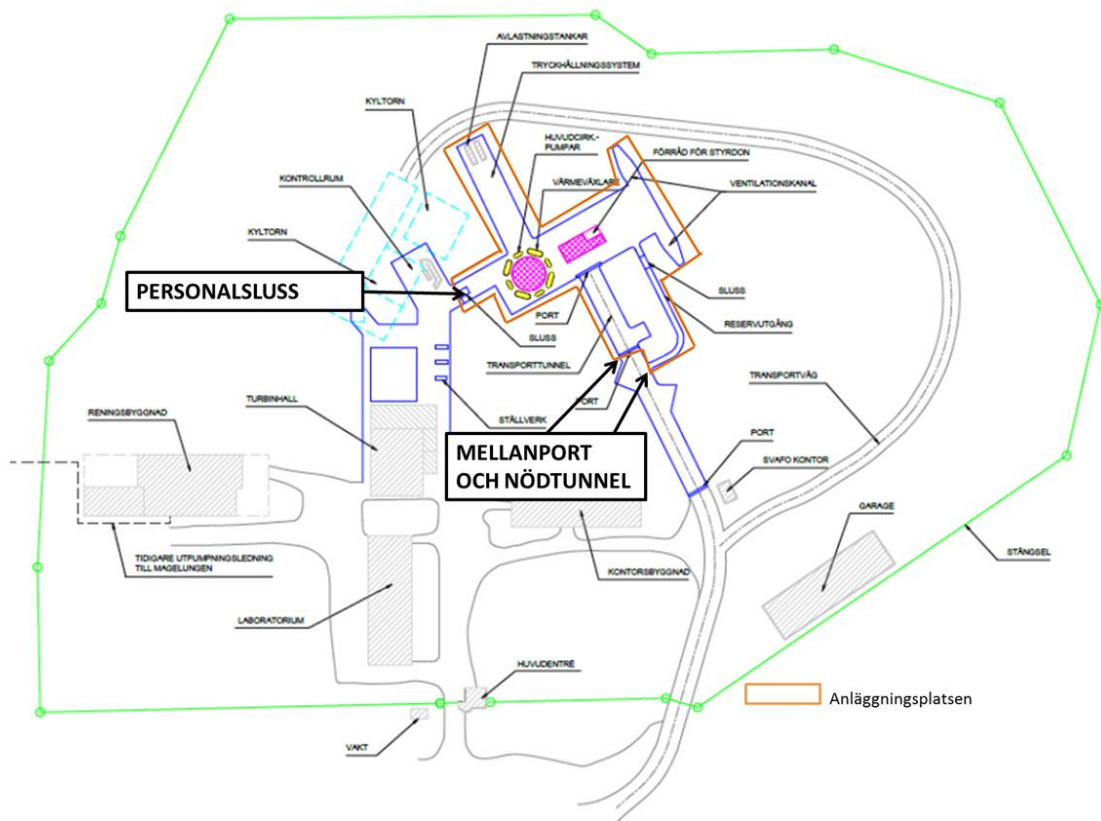
4 Ansökans omfattning

4.1 Ansökan avser

Avveckling av en kärnkraftsreaktor, d.v.s från det att reaktorn stängs av och fram till dess att den efter avställningsdrift, servicedrift och rivning har upphört genom att allt kärnbränsle och annat radioaktivt kontaminerat material varaktigt avlägsnats från anläggningsplatsen, kräver tillstånd enligt miljöbalken.

Denna ansökan avser därför samtliga kvarvarande åtgärder som krävs för att åstadkomma att anläggningen förklaras fri från radioaktivitet enligt Strålsäkerhetsmyndighetens bestämmelser om friklassning. Ansökan avser även förlängd servicedrift då tillståndet för servicedrift löper ut 2020-12-31 och det är i dagsläget osäkert om nedmontering och rivning kommer att kunna påbörjas innan nuvarande tillstånd löper ut.

Tillståndsplikten omfattar därmed de delar av anläggningen där det finns inducerad radioaktivitet i byggnads- eller systemdelar eller där det finns kontamination (radioaktiv smuts). Det geografiska området inom vilket nedmontering och rivning kommer att äga rum visas i figur 1.



Figur 1. Röd markering visar geografisk avgränsning av nedmontering och rivning av Ågestaverket. Anläggningen tillsluts vid personalslussen, mellanport och nödtunnel. Tillslutning görs även av ventilationsschakt och avlopp.

Förutom hantering av radioaktivt avfall som ingår som en naturlig del av nedmontering och rivning, har sökanden inkluderat sortering och lagring av konventionellt avfall som uppstår vid rivningen (miljöstation). Hanteringen av konventionellt avfall utgör anmälningspliktig s.k. C-verksamhet, men har inkluderats i ansökan för att ge en samlad bild av verksamhetens omfattning.

4.1.1 Verksamheter och anläggningar som inte ingår

Ansökan omfattar inte byggnader, anläggningsdelar, rörsystem etc. där det aldrig har funnits någon radioaktivitet eller där sanering redan har genomförts, exempelvis reningsbyggnad med tillhörande ledningar, laboratoriebyggnad och fjärrvärmekulvertar.

Ansökan inkluderar inte någon prövning avseende upphörande av pumpning av grundvatten. Idag pumpas grundvatten för att hålla anläggningen torr. När avvecklingen är slutförd finns inget skäl att fortsätta pumpning av grundvatten för Ågestaverkets räkning. Inläckande grundvatten har dock förorenats av PFAS-ämnen, främst PFOS, från tidigare verksamhet som Storstockholms brandförsvaret bedrivit på fastigheten. Detta grundvatten passerar därför en reningsanläggning innan det släpps till recipienten. Det är i dagsläget oklart hur lång tid denna rening behöver fortgå. Avvecklingen av Ågestaverket avses genomföras på ett sätt som gör det möjligt att fortsätta pumpningen av grundvatten så länge som detta behöver renas. Om det i framtiden blir aktuellt att upphöra med pumpning av grundvatten, får det ske en bedömning av om detta utgör provningspliktig vattenverksamhet.

Vidare omfattar prövningen inte den fortsatta hanteringen av radioaktivt respektive konventionellt avfall efter att det har lämnat verksamhetsområdet inom vilket Ågestaverket är lokaliserat.

4.2 Geografisk avgränsning

Nedmontering och rivning kommer att ske inom området som beskrivs i figur 1. Utöver detta kommer nedmontering och rivning även innebära viss verksamhet utanför detta område. En logistikplan kommer att iordningställas inom fastigheten för t.ex eventuella friklassningsmätningar, hantering av packade avfallsbehållare i inväntan på transport samt hantering av konventionellt avfall, se figur 3.

Påverkansområdet definieras som det område där störningar av olika slag, såsom buller och utsläpp till luft och vatten, kan påverka omgivningen. Påverkansområdet är olika stort för olika typer av påverkan. Viss påverkan, som buller från verksamheten, uppstår i omgivningen kring avvecklingsområdet. Annan typ av påverkan uppstår på längre avstånd från verksamheten. Detta kan vara vägar som används för transporter till och från anläggningen.

4.3 Tidplan

Den tillståndsmässiga nedmonteringen och rivningen av Ågesta är avslutad då allt radioaktivt material har avlägsnats från anläggningsplatsen. Slutpunkten för tillståndet avseende nedmontering och rivning är således tidpunkten för friklassning av anläggningen.

Nedmontering och rivning beräknas med nuvarande tidsplan pågå under cirka 3-6 år beroende på vilken metod för hantering av reaktortank som väljs. Därefter följer en administrativ process med ansökan och beslut om friklassning av anläggningen.

4.4 Följdverksamheter

Vid prövningen av verksamheten ska man enligt 16 kap 7 § miljöbalken även ta hänsyn till följdverksamheter som är behövliga för att den sökta verksamheten ska kunna bedrivas på ett ändamålsenligt sätt. Deras miljöpåverkan ska också beskrivas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB). Det måste dock göras en rimlig avgränsning så att endast följdverksamheter som har ett omedelbart samband med den tillståndsprövade verksamheten beaktas. Baserat på detta har följdverksamheter i MKB:n avgränsats till att omfatta transporter till och från anläggningen, både transporter av radioaktivt avfall och övriga transporter samt kommande mellanlager i Studsvik där avfallet kommer att förvaras i väntan på att de slutliga förvaren iordningställs. Slutförvarens miljöpåverkan beskrivs däremot inte i denna MKB.

5 Alternativbeskrivningar, nollalternativ och alternativa utformningar

En miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla en beskrivning av rimliga alternativ med avseende på lokalisering och utformning. Vidare ska ett nollalternativ beskrivas, det vill säga en trolig utveckling om verksamheten inte kommer till stånd.

5.1 Nollalternativet

Om planerad verksamhet inte kommer till stånd kommer anläggningen att fortsätta vara i servicedrift.

5.2 Alternativa metoder och utförande

Nedmontering och rivning kan ske på olika sätt. I denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs två möjliga hanteringssätt för nedmontering av reaktortank. Den beskriver också olika tekniker för segmentering av utrustning och anläggningsdelar och dess för- och nackdelar ur miljösynpunkt.

5.3 Alternativa lokaliseringar

Någon alternativ lokalisering eller utformning anses inte vara rimlig att beskriva med hänsyn till att den sökta verksamheten avser nedmontering och rivning av en specifik anläggning och lokalisering.

Den tillkommande ytan, logistikplanen, som planeras att användas för t.ex. eventuell friklassningsmätning, konventionell avfallshantering, hantering av tomma avfallsemballage och hantering av färdigpackade avfallskollin inför transport, placeras på en plats som ger de bästa förutsättningarna för att nedmontering och rivning ska kunna genomföras på ett effektivt och säkert sätt. Placeringen ska också ge förutsättningar för Storstockholms brandförsvär (SSBF) att kunna bedriva sin verksamhet utan att denna störs. Ytans storlek och placering begränsas av industristaketet.

Friklassningsmätningar i en mobil mätstation kan komma att utföras på plats vid Ågestaverket vilket skulle innebära kortare transporter för det avfall som friklassas. Om friklassningsmätningar inte anses kunna göras på plats av t.ex. utrymmesskäl kommer dessa att ske på Studsviksområdet.

6 Samrådsprocessen

6.1 Samråd

Myndigheter, organisationer, närboende och allmänhet har bjudits in till samråd. Ett möte med myndigheter och ett möte med särskilt berörda, allmänhet och miljöorganisationer har hållits. Alla handlingar från samrådet såsom kallelser, samrådsunderlag, minnesanteckningar, skriftliga yttranden m.m. redovisas i samrådsredogörelsen, bilaga 1.

Sedan den 15 januari 2018 har information om den planerade verksamheten, nedmontering och rivning av Ågestaverket funnits på Vattenfalls hemsida www.vattenfall.se/Agestaverket. På hemsidan har samrådsunderlaget kunnat laddas ner och det har funnits information om tidpunkt för samrådsmöte.

Samrådet avslutades den 30 mars.

6.1.1 Samråd med myndigheter

Ett samrådsmöte hölls med Länsstyrelsen i Stockholms län, Strålsäkerhetsmyndigheten och Huddinge kommun den 6 mars 2018. Inför mötet översändes ett samrådsunderlag.

Under samrådsmötet redogjorde Vattenfall AB för verksamheten och de planerade förändringarna som ligger till grund för den kommande ansökan. Nedan redovisas de områden som berördes under samrådsmötet:

- Bakgrundsbeskrivning till varför Vattenfall ansöker om nedmontering och rivning av Ågestaverket
- Samrådets omfattning
- Hur nedmontering och rivning går till
- Hantering och transport av avfallet som uppstår vid nedmontering och rivning
- Slutmålet med nedmontering och rivning
- Miljökonsekvenser av nedmontering och rivning
- Innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen och planerade utredningar

Skriftliga frågor och kommentarer har inkommit från SSM, Huddinge kommun, länsstyrelsen och SGU (Sveriges Geologiska undersökningar), Svenska Kraftnät och Trafikverket. I följande sammanställning framgår hur dessa har hanterats i MKB:n. Övriga myndigheter har valt att inte inkomma med synpunkter eller valt att inte svara.

Tabell 1 Sammanställning över synpunkter från myndigheter samt Vattenfalls bemötande.

Myndighet	Yttrande	Bemötande
Huddinge kommun	<p>Aspekter kopplade till föroreningskadan, PFAS i berggrundvatten, bör belysas närmare utifrån de olika alternativen för rivning och nedmontering: påverkan på nivå och flöden av berggrundvatten kopplat till spridningsrisk och efterbehandling samt huvudman för framtida läns-pumpning av bergdränagevatten.</p> <p>Kvarstående anläggningsdelar, till exempel fjärrvärmeledning och andra underjordsledningar, bör belysas åtminstone översiktligt, inklusive huvudmannaskap. Den rumsliga och juridiska avgränsningen generellt av MKB och kommande ansökan.</p> <p>Dagvatten och bygg- och läns-hållningsvatten bör belysas närmare samt dess</p>	<p>Alternativen för rivning påverkar ej bergdränagevattnet. Vid en förslutning av anläggningen kommer förslutningen att förläggas så att pumpgroparna ligger utanför förslutningen. I en grundvattenutredning som Vattenfall låtit Sweco göra konstateras det att vägar och byggnader kan komma att belastas mer än i nuläget vid en avslutad pumpning men detta bedöms kunna lösas med sedvanlig dränering och diken. Tjälproblemm bedöms ej öka, inga förstärkningsåtgärder bedöms heller behövas.</p> <p>Den rumsliga och juridiska gränsdragningen är förtydligad i ansökan och MKB, se avsnitt 4 i MKB.</p> <p>Inget bygg- och läns-hållningsvatten förväntas uppstå utöver det bergdränagevatten som finns idag. Dagvattenhanteringen belyses i avsnitt 9.3.6, teknisk beskrivning samt i avsnitt 4.2, utsläpp till mark och vatten.</p> <p>Transporter belyses under avsnitt 12, transporter.</p>

Myndighet	Yttrande	Bemötande
	<p>hantering och rening av desamma.</p> <p>Lastbilstransporter kopplade till rivning och demontering bör lämpligen beskrivas närmare.</p>	
<p>Länsstyrelsen i Stockholms län</p>	<p>180413, MKBn ska innehålla de uppgifter samt ha den omfattning och detaljeringsgrad som framgår av 6 kap. 35 -37 §§ miljöbalken och 15-19 § miljöbedömningsförordningen.</p> <p>Tillståndsansökan ska innehålla bemötande av de synpunkter som inkommit i samråden.</p> <p>MKBn bör också innehålla uppgifter om kulturmiljön och vilka kulturhistoriska värden som går förlorade vid den planerade åtgärden.</p> <p>Uppgifter om sakkunskap ska enligt 19 § redovisas i MKBn hur det är uppfyllt.</p> <p>MKBn ska även beskriva nuläget och de förväntade effekter av hur de planerade åtgärderna påverkar mark- och vattenföroreningarna av speciellt PFAS.</p> <p>Länsstyrelsen vill framhålla att en MKB även ska innehålla verksamhetens klimatpåverkan eller verksamhetens utsatthet för klimatförändringar eller andra yttre händelser.</p>	<p>MKB:n innehåller föreskrivet krav på innehåll.</p> <p>Inkomna synpunkter bemöts i samrådsredogörelsen.</p> <p>Kulturmiljö samt kulturhistoriska värden beskrivs i avsnitt 8.2.3, kulturmiljö, samt i avsnitt 15.3, påverkan på kulturmiljö samt effekter av förlust av kulturhistoriska värden. Vilka kompetenser som varit med i framtagandet inkl bedömning av kulturhistoriska värden framgår av Bilaga 6 till MKB.</p> <p>Alternativen för rivning påverkar ej bergdränagevattnet. Vid en förslutning av anläggningen kommer förslutningen att förläggas så att pumpgrupparna ligger utanför förslutningen. Under avsnittet risker finns det risker som är kopplade till PFAS, se avsnitt 16.</p> <p>MKB:n redovisar nuläget och förväntade effekter under avsnittet 15.2, påverkan på mark och vatten.</p> <p>MKB:n bemöter yttre händelser och påverkan vid klimatförändringar se avsnitt 14.5.</p>
<p>SGU</p>	<p>Önskar att Vattenfall beskriver behov av och möjlighet till eventuell fortsatt pumpning och rening av bergdränaget.</p> <p>SGU lyfter vikten av kontroll av både dagvatten och grundvatten när avfall hanteras utomhus.</p> <p>Undrar vad rivning av</p>	<p>Förslutningen kommer att göras så att pumpning kan fortsätta även efter förslutning. Hantering av bergdränagevatten beskrivs ytterligare i MKBn under avsnitt 9.2.2.3 samt 9.4.1.</p> <p>Dagvattenhantering beskrivs i avsnitt 9.3.6.1. Ett kontrollprogram kommer att tas fram inför nedmontering och</p>

Myndighet	Yttrande	Bemötande
	<p>biologiska skärmen innebär</p>	<p>rivning.</p> <p>Den biologiska skärmen är en tjock betongskärm som är placerad runt härden för att få ner strålningen till personalen till en säker nivå.</p>
<p>Strålsäkerhetsmyndigheten</p>	<p>Alla påståenden bör styrkas med referenser eller ha fylliga beskrivningar.</p> <p>Utsläpp av radioaktiva ämnen bör kvantifieras på lämpligt sätt, t.ex. ange vad det som mest kan bli och varför. Hur beräkningarna genomförs och till vilka personer i allmänheten samt vilka exponeringsvägar och vilka dosfaktorer som ska användas bör framgå. Vilken begränsning och vilken monitorering som planeras i anläggningen bör framgå och kopplas ihop med förväntade utsläpp till luft.</p> <p>Samrådsunderlaget avsnitt 8.2 nämner att det idag släpps ut H-3 i liten omfattning och att det inte mäts. Resonemanget bör styrkas med referens.</p> <p>Det bör förtydligas exakt vilka delar av anläggningen som omfattas av miljöprövningen genom en tydligare geografisk gränsdragning. Även slutmålet för avvecklingen bör förtydligas.</p> <p>Beskrivningen av avfallshanteringen i samrådsunderlaget bör förtydligas för att kunna identifiera eventuell förväntad miljöpåverkan.</p>	<p>Monitorering framgår av avsnitt 9.3.3 i MKBn. Utsläpp av radioaktiva ämnen redovisas under avsnitt 14.1 och konsekvenserna under avsnitt 15.1 Förslag till kontroll framgår av 17.1.</p> <p>Mätningar av luftburet tritium har gjorts i Ågesta för att utreda eventuella strålskyddsproblem för personal i anläggningen orsakade av detta. Den allmänna nivån av tritium bedöms vara sådan att någon som arbetar heltid (2000 timmar/år) inne i anläggningen troligtvis erhåller en årsdos på ca 0,05 mSv från tritiumet. Detta visar att det är låga tritiumnivåer ur ett strålskyddsperspektiv inne i anläggningen. När luften lämnat anläggningen så blandas den med luft utanför anläggningen och tritiumkoncentrationen blir avsevärt lägre. Påverkan på omgivningen från luftutsläppen bedöms därför som obetydliga [1].</p> <p>Omfattningen samt slutmålet för prövningen framgår av avsnitt 4 i MKB:n.</p> <p>Avfallshanteringen beskrivs under avsnitt 11 i MKBn.</p>
<p>Svenska Kraftnät</p>	<p>Om tunga transporter till och från Ågestaverket sker söderut, under befintlig ledning och tillkommande ledning ska det säkerställas att transportererna går att genomföras.</p>	<p>Informationen om SVKS planer tas med i fortsatt planering av nedmontering och rivning av Ågestaverket. Vattenfall planerar inga transporter söder om anläggningen, inte heller någon vägförstärkning eller annan ändring av Vidjavägen i riktning mot</p>

Myndighet	Yttrande	Bemötande
	Emotser fortsatt kontakt i ärendet.	bostadsområdet Vidja.
Trafikverket	180123, Trafikverket förutsätter att lastbilstransporter med radioaktivt avfall använder det primära vägnätet som är rekommenderat för farligt gods och att Vattenfall AB har kunskap om gällande restriktioner för transporter av farligt gods. I övrigt har Trafikverket inget att erinra.	Rekommenderat vägnät kommer att användas. Transporter kommer att utföras enligt gällande regelverk, se avsnitt 12, i MKB.

6.1.2 Samråd med närboende, organisationer och allmänhet

Samrådsunderlag har skickats ut med brev tillsammans med en inbjudan om att närvara vid ett samrådsmöte. Totalt ca 630 inbjudningar till fastighetsägare har skickats ut. Inbjudan har också skickats ut till lokala organisationer. Annonsering om samrådsmöte har skett i *Huddinge Direkt* den 27 januari och den 17 februari 2018 samt i *Mitti Huddinge Östra* och *Mitti Söderort Farsta* den 23 januari och den 13 februari 2018. Samrådsmötet genomfördes kvällstid den 20 februari vid Storstockholms brandförsvares utbildningslokal intill Ågestaverket. Ett femtiotal personer deltog i samrådet.

I följande sammanställning framgår hur frågor som har inverkan på MKB:ns innehåll och omfattning har hanterats.

Tabell 2 Sammanställning över synpunkter från närboende, organisationer och allmänhet samt Vattenfalls bemötande

Namn	Yttrande	Bemötande
Bengt Moberg	180129, På uppdrag av en berörd fastighetsägare som ej kan närvara vid samrådsmötet den 20 februari har jag två frågor. 1. Är nollalternativet ett genomförbart alternativ, och om inte; är det så av ekonomiska, legala eller andra skäl? 2. Är tidplanen som redovisas under pkt 10 avhängig miljöprövningen av det planerade slutförvaret i Forsmark?	Vattenfall har besvarat yttrandet se bilaga 20 till samrådsredogörelsen och anser inte att det får några innehållsmässiga konsekvenser på MKBn.

Namn	Yttrande	Bemötande
Anonym	I Magelungen finns kylslingar, vem äger dessa, är de borta och ska de rivas?	Denna prövning omfattar nedmontering av anläggningen inne i bergrummet, ej ledningar eller byggnader utanför detta, se avsnitt 4, avgränsningar i MKB .
Joachim Öberg Ågesta 1:4, Ågesta Gård och ridskola AB	Uttrycker oro för den ökade trafikbelastningen på vägen och kräver åtgärder för att öka trafiksäkerheten.	Transportfrågor belyses under avsnitt 12 i MKBn. Projektet kommer att regelbundet informera om de transporter som medför att det kommer vara en begränsning i framkomligheten och vara lyhörda för synpunkter på trafiksäkerhet och trafiksituation.
Kim Kibal	Önskar att Vattenfall tar hänsyn till trafiken vid framtida genomförande. Rekomenderar en hemsida för kommunikation till närboende. Insyn i den radiologiska kartläggningen önskas när den är klar	Trafikfrågor belyses under avsnitt 12, transporter, i MKBn. Projektet kommer att regelbundet informera om de transporter som medför att det kommer vara en begränsning i framkomligheten och vara lyhörda för synpunkter på trafiksäkerhet och trafiksituation. De mest radioaktiva delarna är reaktortank samt komponenter i förvaringspositionerna i reaktorhallen (ersättningspluggar/provstavselement) som tidigare suttit i härden, se mer i avsnitt 11 i MKB.
Tommy Söderström och Inga Swanberg	Undrar vilka som fått inbjudan till samrådet samt kommenterar att markeringen som ska visa placering av Ågesta på karta i samrådsunderlaget hamnat fel.	Vilka som fått inbjudan framgår av detta dokument. Korrekta kartor uppdaterades till samrådsmötet.
Marianne Sörensson Hermansson	180122, Föreslår att Vattenfall påbörjar nedmontering och rivning av Ågesta om 10 år med anledning av trafiksituationen på Vidjävägen då kommunen planerar utbyggnad av VA under samma tidsperiod som Vattenfalls planer.	Vattenfall har besvarat yttrandet se bilaga 25 till samrådsredogörelsen och anser inte att det får några innehållsmässiga konsekvenser på MKBn.
Vidja vägförening	180409, Avsnittet om transporter bör tydligt beskriva den kommande omfattningen och fördelning över tid, typ av fordon samt antal radioaktiva transporter på Vidjävägen till och från Ågestaverket. Hur radioaktivt material är packeterat bör framgå av MKB. Mätningar av trafikvolym bör	Vattenfall har besvarat yttrandet se bilaga 26 till samrådsredogörelsen. Se avsnitt 12, Transporter i MKB. Hur avfallet packeteras framgår av avsnitt 11 i MKB Vattenfall kommer att planera transportutförande med Huddinge kommun, brandförsvaret, SVK samt eventuella övriga parter. Utförandet kommer också att kommuniceras med

Namn	Yttrande	Bemötande
	genomföras samt anpassning till densamma. Anpassningar bör även göras till SL trafik samt skolbussar för att minimera olycksrisker.	Vidja vägförening. Buller redovisas under avsnitt 14.6 i MKB.
Magelungens vänner	<p>Påpekar att omfattningen av prövningen borde inrymma mer än bara rivningen i bergrummet.</p> <p>Önskar provtagning av sediment i Magelungen</p> <p>Påpekar att det är viktigt att tillgången till dokumentationen av anläggningen görs tillgänglig så att rivningen kan göras på ett säkert sätt för människa och miljö.</p> <p>Ågestaverket innehåller en mängd unik analog styr- och reglerteknik. En väldokumenterad rivning tycker vi uppfyller önskemålet om ett museum bättre än en visning på plats. Vattenfall eller annan ägare bör tillse att det finns en dokumentärgrupp med god utbildning i analog teknik som säkrar och bevarar kunskapen om detta unika industriprojekt.</p> <p>Anser att det saknas tillräcklig information om lokala och regionala risker och säkerhetsfrågor vid nedmontering, lastning och transport av reaktorn och det låg- och mellanaktiva avfallet och av andra ämnen med potentiell farlighet. Rivningsplanen för Ågestaverket måste ta hänsyn till den komplexa bilden av de miljögifter som når Tyresån.</p>	<p>Denna prövning omfattar nedmontering av anläggningen inne i bergrummet, ej ledningar eller byggnader utanför detta, se avsnitt 4, avgränsningar i MKB.</p> <p>Ett program för kontrollundersökningar av tillståndet i Magelungen fastställdes vid avställningen 1974. Undersökningarna som genomfördes fram t.o.m. 1975 visade inga andra nuklider än de naturligt förekommande. Mätmetoder och mätnoggrannheten bedöms som bra och Vattenfall AB ser därför ingen anledning att göra ytterliggare mätningar [2].</p> <p>Vattenfall har tillgång till omfattande historisk dokumentation och har kompletterat denna med 3D dokumentation, radiologisk kartläggning m.m.</p> <p>Vattenfall har även ett omfattande bildmaterial som kan tillgängliggöras efter nedmontering och rivning.</p> <p>Miljörisker redovisas under avsnitt 16 i MKBn.</p>
Drevvikenpartiet	Önskar en beskrivning av: ett alternativ "hel reaktortank" ur ett strålningsminimerande perspektiv samt beskrivning av kraftigast kontaminerade	Alternativ för nedmontering och rivning finns redovisade under avsnitt 5.2 och 10 i MKB. Plåtskalet beskrivs i under avsnitt 9.2.2.1 i MKB.

Namn	Yttrande	Bemötande
	<p>komponenter.</p> <p>Hur plåtskalet är konstruerat och status på detsamma.</p> <p>hur många m³ grundvatten som pumpas ut från bergrummet varje år (2016 -2018).</p> <p>vad som krävs för att förlänga tillståndet med servicedrift i 25 år.</p>	<p>Pumpade mängder grundvatten framgår av avsnitt 9.2.2.3 i MKB.</p> <p>Vattenfall är enligt lag skyldig att avveckla verksamheten, att förlänga tillståndet för servicedrift med 25 år är därmed inte ett alternativ.</p>
Didi laFleur	<p>Hur kommer Vattenfall garantera en säker nedmontering och rivning, dvs att närboende inte blir utsatta för strålning, att vatten och natur inte blir förorenade nu eller i framtiden samt att det inte uppstår olyckor?</p> <p>Hur kan Vattenfall försäkra noll vattenförorening?</p> <p>Varför kan man inte låta bli att avveckla?</p> <p>Vad för liknande projekt har Vattenfall utformat sin nuvarande plan utefter?</p> <p>Hur kan Vattenfall planera för extremt väder och vind?</p>	<p>Konsekvenser av rivningen redovisas i avsnitt avsnitt 15 i MKB. Miljörisker redovisas i avsnitt 16 i MKB.</p> <p>Vattenfall är skyldig enligt lag att avveckla, att låta bli är därmed inget alternativ.</p> <p>Det finns erfarenheter världen över av rivning av kärnkraft och just nu pågår rivning av flera svenska kärnkraftverk. Avvecklingen grundar sig på erfarenheter både utifrån andra länders hantering men även projekt inom Sverige. Avvecklingen beskrivs i avsnitt 10 i MKBn.</p> <p>All vattenhantering kommer att ske i ett slutet system och omhändertas i Studsvik.</p> <p>Då anläggningen ligger i ett bergrum och all hantering i princip sker i berget kommer avvecklingen inte påverkas av extrema väderförhållanden se avsnitt 14.5 i MKB.</p>

6.2 Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen beslutade 2018-04-13 i enlighet med 6 kap. 20 § första stycket punkt 2 miljöbalken och 6 § första stycket punkt 1 till miljöbedömningsförordningen (2017:966) att förändringen av verksamheten ska antas ha betydande miljöpåverkan. Detta innebär att samråd ska genomföras i en vidare krets och att miljöbalkens bestämmelser om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll ska tillämpas fullt ut. Beslutet återfinns i bilaga 1.

7 Lokalisering

Ågestaverket ligger i Huddinge kommun, ca fyra kilometer söder om Farsta centrum, se figur 2. Området är inte detaljplanerat. Inga nya ytor utanför befintligt industristaket kommer att tas i anspråk. Vattenfall AB kommer dock att temporärt utöka sin verksamhet utanför Ågestaverket, en yta som i dag disponeras av Storstockholms brandförsvaret, se figur 3, och som ägs av Stockholms Stad.



Figur 2 Översiktskarta, lokalisering av Ågestaverket.



Figur 3 Markering illustrerar ungefärligt området inom vilket logistikplanen kommer att placeras.

8 Omgivningsbeskrivning

8.1 Planförhållanden och markanvändning

Ågestaverket ligger i Huddinge kommun, cirka fyra km söder om Farsta centrum, se figur 2.

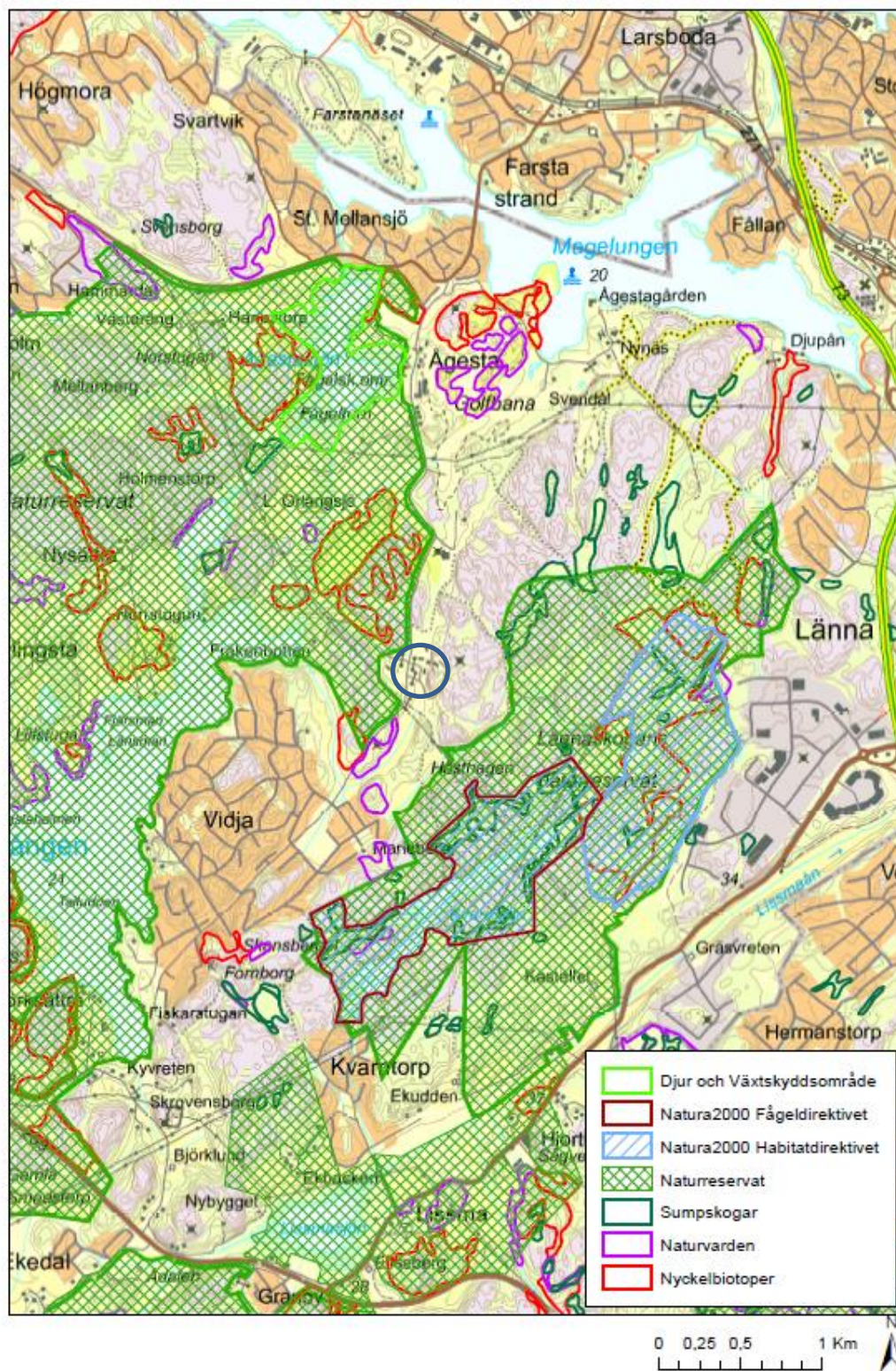
Området är inte detaljplanerat. I Huddinge kommuns Översiktsplan 2030 [1], antagen i maj 2014, nämns värdet av de sammanhängande grönområden som finns i Ågestaverkets närområden. Kommunen har för avsikt att utveckla området med olika innehåll och aktiviteter för att öka antalet besökare i naturområdena.

Vidja, ett fritidshusområde sydväst om Ågestaverket, har alltmer utvecklats mot ett åretruntboende. En reviderad detaljplan för Vidja har vunnit laga kraft i februari 2018 och Huddinge kommun planerar nu för utbyggnad av det kommunala vatten- och avloppsnätet. Detaljplanen medger en avstyckning av befintliga fastigheter och att ett fåtal nya kan tillkomma, vilket ökar underlaget för en utökad kollektivtrafik och eventuell service i området. Vissa insatser planeras också för att förbättra vägnätet i området. Vattenfall kommer att föra en dialog med Huddinge kommun i syfte att såväl kommunens arbeten i Vidja som Vattenfalls arbeten vid Ågestaverket ska flyta smidigt utan att störa varandra.

Storstockholms Brandförsvar bedriver övningsverksamhet på fastigheten, se avsnitt 8.2.8. I närområdet finns också Stockholm Teleport (Swedish Space Corporation, SSC). Ågesta golfklubb, Ågesta Ridklubb, Stockholms Södra Brukshundsklubb och MC-klubben John Doe har verksamhet i närområdet. I Ågesta friluftsområde finns motionsspår och vandringsleder.

8.2 Natur- och kulturmiljö samt friluftsliv

Det finns flera naturreservat och Natura 2000-områden kring Ågesta, se figur 4.



Figur 4 Skyddsvärd natur. Blå ring markerar lokalisering av Ågestaverket

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

8.2.1 Orlångens naturreservat

Reservatet består av både öppna odlingsmarker och skogar i ett sprickdalslandskap som är typiskt för Södertörn. Kring sjöarna Orlången och Ågestasjön finns en särpräglad natur med stor andel lundartad skog, sällsynta växter och ett rikt fågelliv. Landskapet karaktäriseras av öppna, odlade eller betade marker med inslag av branta berg, barr- och lövskog. Här finns också välbevarade äldre gårdsmiljöer samt ett flertal gravfält, fornborgar och andra förhistoriska lämningar. Ågestasjön är en välkänd fågelsjö. Området är välbesökt och ingår i ett större område av riksintresse för det rörliga friluftslivet.

Ändamålet med reservatet är att bevara de specifika natur-, kultur- och friluftslivsvärdena. De naturgivna förutsättningarna för friluftslivet ska vara styrande. Ågestasjöns betydelse för friluftslivet ska uppmärksammas särskilt. Jord- och skogsbruk ska kunna bedrivas utan väsentliga inskränkningar.

8.2.2 Lännaskogen

Reservatet består av barrskogar, myrar, sjön Kvarnsjön och odlingsmark kring gården Kastellet.

Ett kärnområde i reservatet är naturskogsartat och ingår i Natura 2000. Lännaskogen har en exklusiv artsammansättning av mossor och trädlevande svampar, bland annat de skyddsvärda arterna grön sköldmossa och platt spretmossa.

Kring Kvarnsjön, som är en näringsfattig skogssjö, finns hållmarker och myrar. Runt sjön finns gungflyn och mossar med för regionen typisk vegetation. En riklig förekomst av trollsländor, varav en är skyddsvärd, och flera arter ur fågeldirektivet har bidragit till att även Kvarnsjön pekats ut som ett Natura 2000-område.

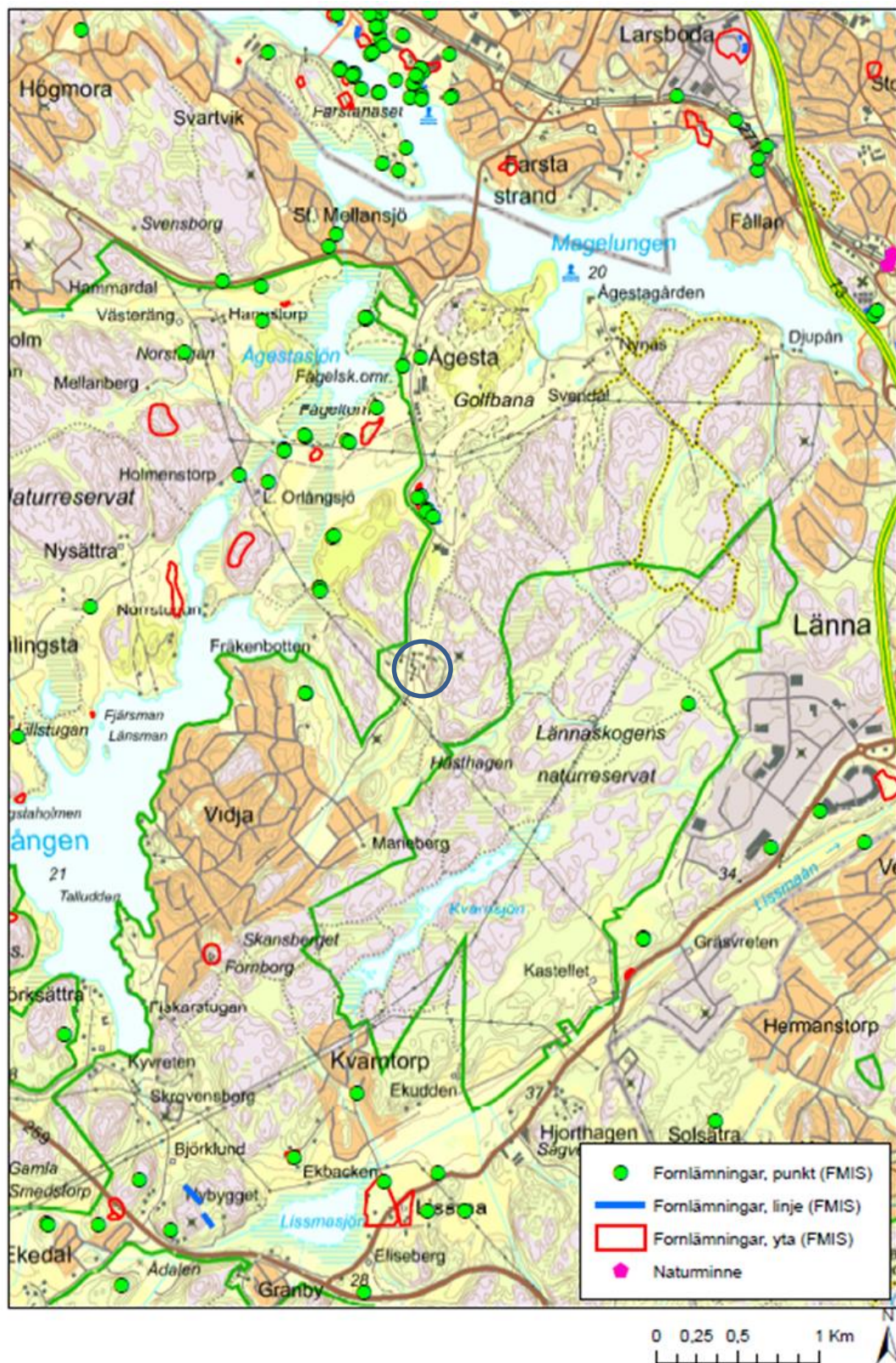
Vid gården Kastellet finns naturbetesmarker med rik flora och längs Lissmaån finns fuktängar av värde för fågellivet. Det rörliga friluftslivet nyttjar området och det finns flera stigar och leder.

Syftet med naturreservatet är att bevara ett naturskogsområde och dess skyddsvärda växt- och djurliv så att en gynnsam bevarandestatus för arter och naturtyper som legat till grund för rapporteringen till Natura 2000 upprätthålls. I den mån naturvårdens intressen inte skadas ska också områdets värden för det rörliga friluftslivet bevaras.

8.2.3 Kulturmiljö

Ågestaverket i sig är ett objekt av stort industri- och samhällshistoriskt intresse eftersom det var den första, och också den enda, svenska kärnreaktorn förlagd till ett bergrum. Den är till stora delar intakt och väl bevarad, och ger en bra bild av både den tekniska processen och hur arbetsmiljön såg ut när anläggningen var i drift. Bland de delar som planeras att rivas har kontrollrummet ett stort arkitekturhistoriskt värde, med tidstypiska trädetaljer i inredningen. Ågestaverket har också ett stort värde som symbol, dels för utvecklingen av den svenska kärnkraften, men också för det första organiserade kärnkraftmotståndet. Sammantaget stärks det kulturhistoriska värdet av anläggningens unika karaktär, dess höga kvalitet och välbevarade status. Den kulturhistoriska bedömningen kan läsas i sin helhet i bilaga 2.

Inga riksintressen för kulturmiljö eller andra särskilt utpekade kulturhistoriskt intressanta objekt eller miljöer finns i Ågestaverkets närområde, se figur 5.



Figur 5 Fornlämningar. Blå ring markerar lokalisering av Agestaverket.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

8.2.4 Friluftsliv

Ågesta ligger i ett område av riksintresse för friluftslivet. Området är ca 11 200 ha och har särskilt goda förutsättningar för vandring, längdskidåkning, naturstudier, bär- och svamplockning, cykling, fritidsfiske, skridskofärder samt bad. Området är välbesökt och dess friluftsvärde förstärks av att det ligger inom en tätbefolkad region och har goda allmänna kommunikationer.

8.2.5 Geologi och seismologi

Jordlagren (huvudsakligen lera-finmo) är mestadels tunna i området, berg i dagen är vanligt. Berggrunden utgörs huvudsakligen av grå gnejs. Området är seismiskt inaktivt med mycket liten risk för jordbävning.

8.2.6 Meteorologi

Enligt data från SMHI:s mätstationer i Riksten (1951 t.o.m. juni 1985) och Tullinge (fr.o.m 1996) som ligger ca 10 km från Ågestaverket är medelvindhastigheten mellan 3,0 och 3,7 m/s i de olika vindriktningarna och den härskande vindriktningen är från sydväst.

8.2.7 Grundvatten

Det finns fyra jordgrundvattenrör installerade i området. Resultaten från nivåmätningar indikerar att grundvattenytan i jord har en mycket svag lutning mot norr, men skillnaderna är små och det kan inte uteslutas att det finns en vattendelare i området, eller att strömningen är sydlig.

Det saknas nivåobservationer i bergborrade brunnar i området. Det är dock känt att grundvattennivån i de sprickor som har kontakt med bergrummet är sänkt genom påverkan från länshållningen.

Uttagsmöjligheterna för grundvatten är små (<600 liter per timme).

8.2.8 Storstockholms Brandförsvars övningsanläggning

Storstockholms Brandförsvaret bedriver sedan 1980 utbildnings- och övningsverksamhet vid Ågesta. Verksamheten omfattar rekrytering och introduktionsutbildning för brandpersonal samt fortbildning för brandmän inom rökdykning, brandsläckning och kommunikationsolyckor. Övningsverksamheten sker i huvudsak under perioderna januari – maj och september – december.

I samband med brandsläckningsövningar uppstår förorenat släckvatten. Ultrafilteranläggningar renar numera detta vatten, men tidigare års verksamhet har medfört att PFAS (perfluoroktansulfonat, huvudsakligen i form av PFOS) från brandsläckningsskum har läckt ut i mark och grundvatten. Detta ämne återfinns därför i det bergdränage som pumpas ut från Ågestaverket, se avsnitt 9.2.2.3.

9 Anläggningsbeskrivning

9.1 Ågestaverket– bakgrund

Ågestaverket var en tungvattenmodererad tryckvattenreaktor. Det byggdes i början av 1960-talet, och var i drift mellan åren 1964 och 1974. Anläggningen, som var Sveriges första kommersiella kärnkraftverk, försåg Farsta med fjärrvärme genom ett kulvertsystem. En mindre del av reaktoreffekten användes för produktion av el.

Anläggningen är i servicedrift, vilket innebär att reaktorn är avställd och inget bränsle finns kvar i anläggningen. Servicedriften omfattar underhåll, tillsyn och radiologisk omgivningskontroll samt åtgärder för att underlätta den framtida rivningen. Nu planeras för den kommande nedmonteringen och rivningen, där målet är att resterande radioaktivt kontaminerat material ska vara avlägsnat från platsen.

9.2 Anläggningen vid servicedrift

Huvuddelen av Ågestaverket ligger i ett bergrum. Den del av anläggningen där det finns kvarvarande radioaktivitet, och där nedmontering och rivning är tillståndspliktig, har markerats i figur 1.

9.2.1 System som är tagna ur drift

9.2.1.1 Primär- och sekundärkrets

Det som återstår av primärkretsen är reaktortanken, två ånggeneratorer och fyra huvudcirkulationspumpar.

Reaktortankens vägg består av ett cylindriskt skal av plätterat kolstål, med en total tjocklek på 70 mm (varav plättringen är 5 mm). I reaktortanken finns styrvägsledrör och hårdstruktur kvar. Bränslet är som tidigare nämnts borta, liksom höljerörsdelar från skadade bränslepatroner.

30 styrdon är placerade i förvaringsutrymmen i reaktorhallen i väntan på borttransport.

Delar av ånggeneratorerna hör tekniskt sett till sekundärkretsen. Det gäller ångdom, tungvattengavel och tubplatta.

Utöver det finns matarvattenledningarna kvar på insidan av inneslutningen.

9.2.1.2 Hjälpsystem tungvatten

Följande hjälpsystem finns kvar i inneslutningen:

- driftreningssystemet (jonbytare). Jonbytermassan har transporterats bort för behandling,
- styrdonssystem,
- system för fyllning och tömning av tungvatten samt system för återfyllning av tungvatten under drift
- bottendränagesystem (ledningen som tidigare gick till reningsanläggningen utanför inneslutningen är kapad och blindad vid inneslutningsväggen),
- tryckhållningssystem,
- avblåsningssystem,
- system för torkning av avblåsta gaser och vattenuppsamling,
- läckdetekteringssystem.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

9.2.1.3 Övriga hjälpprocesssystem

Det finns flera kylsystem kvar i anläggningen, både tungvatten- och lättvattenkylning.

Kompressorerna i nödkylsystemets huvudmaskineri hade ammoniak som arbetsmedium. En mindre mängd (ca 4 kg) bedöms finnas kvar i systemet. Kompressorn i bassängkylningen innehöll freon, detta är tömt och bortforslat.

Det finns också tre avfallssystem; för gasformigt, vätskeformigt respektive fast avfall. Systemen finns kvar, men allt avfall är borttransporterat sedan tidigare.

Bränsleladdmaskinen, som huvudsakligen hanterade bränsleelement och styrdon men även vissa transporter, finns kvar men är inte fungerande.

9.2.1.4 Avloppssystem

Under Ågestas driftperiod fanns en reningsstation för bland annat aktivt vatten. Den är tagen ur drift och alla ledningar utanför inneslutningen är bortmonterade. Genomföringen till reaktorinneslutningen är tätsvetsad. Alla system är tömda på vatten och golvavlopp inom kontrollerat område används ej.

Även den sanitära avloppsreningsanläggningen är tagen ur bruk och det sanitära avloppet, endast från icke kontrollerat område, leds istället till det kommunala avloppsnätet via en pumpstation.

Från reningsbyggnaden fanns under drift en ledning till sjön Magelungen för utpumpning av svagt radioaktivt vatten. Ledningen är kapad på flera ställen och inget vatten kan ledas till Magelungen.

9.2.2 System som är i drift

9.2.2.1 Inneslutning

Inneslutningen är ett tätt skal utfört i 4 mm stålplåt, med ungefärligt mått 60x20x45 meter. Skalet omges av betong som är förankrat i berget. Plåten fäster i betongunderlaget dels genom svetsning till ingjutna balkar, dels genom förankringsjärn som är svetsade på plåtarna.

Inneslutningen utgör kontrollerat område, vilket innebär att den klassas med avseende på strålning, ytkontamination och luftkontamination.

Av de ursprungliga öppningarna i täta skalet är flertalet rör genomföringar blindade. Endast en klenledning, som kapats och pluggats, finns kvar. De två personalslussarna och en transportsluss (ursprungligen använd för vägtransport av bränsle in i reaktorhallen) finns också kvar. Ett ventilationsutlopp finns kvar (intaget är plomberat), liksom samtliga kabelgenomföringar. Därutöver har 35 nya hål gjorts i täta skalet under servicedriften för att kunna utföra viss dränering av bergvatten, se avsnitt 9.2.2.3.

Det täta skalet är i gott skick med mycket måttliga korrosionsangrepp.

9.2.2.2 Travers

I reaktorhallen finns en travers för hantering av tung utrustning upp till 120 ton. Den besiktas och funktionstestas fortfarande årligen för att vid behov kunna användas vid nedmontering och rivning. Traversen kommer att uppgraderas inför rivningen.

9.2.2.3 Bergdränagesystem

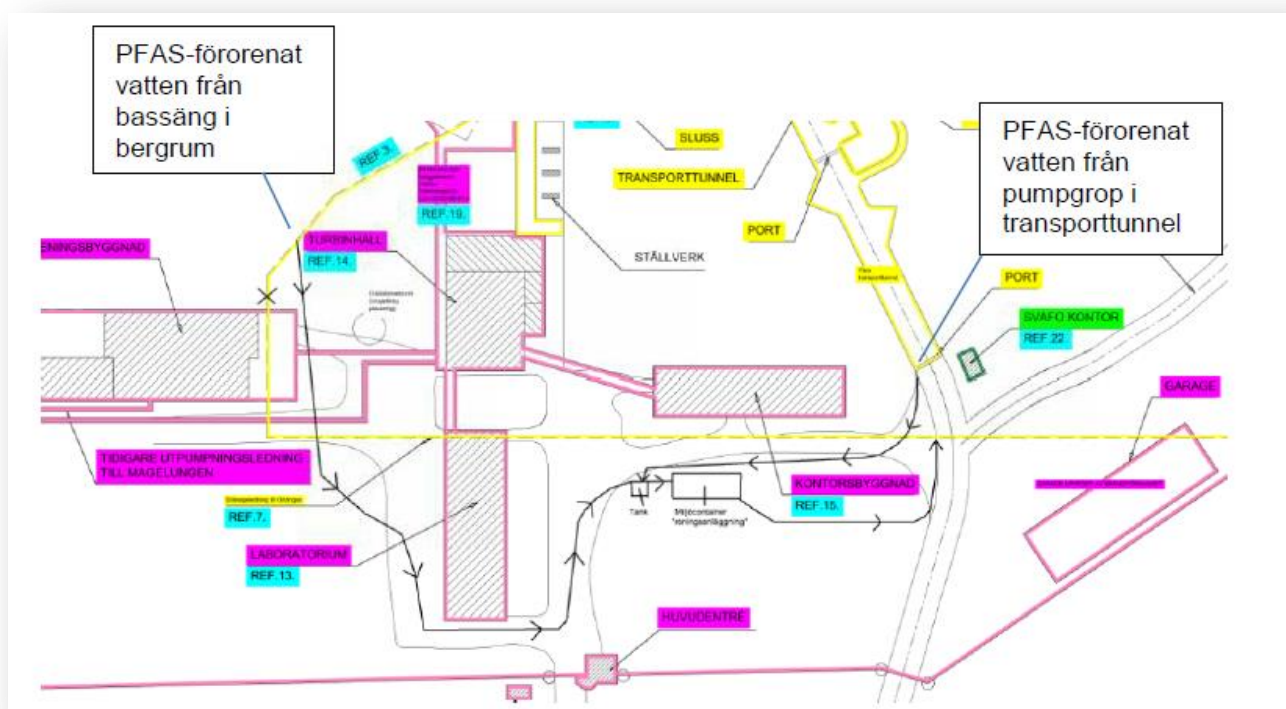
Bergdränagesystemet är fortfarande i bruk. Dess uppgift är att samla vatten som läcker fram genom berget och riskerar att bli stillastående på utsidan av plåtskalet. Detta skulle annars kunna orsaka korrosion på plåtskalet med försämrad täthet som följd.

<i>Dokument ID</i>	<i>Version</i>	<i>Status</i>	<i>Datum</i>	<i>Konfidentialitetsklass</i>
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Det finns 35 dränagepunkter i det täta plåtskalet. Dränaget från dessa rinner med självfall till en samlingsledning inne i reaktorinneslutningen. Därifrån leds det ut genom det täta plåtskalet till en provtagningsbehållare och vidare till en bassäng i kontroll- och ställverksbyggnaden. Bassängen där bergdränaget samlas upp rymmer 30 m³. Pumpningen startar automatiskt genom att nivågivare känner av när vattnet nått en viss nivå. Samlingstanken har en ventil för uttag av prover för kontroll av aktivitet.

Förutom detta system finns även en uppsamling av bergdränage i en sump i transporttunneln. Denna sump härrör från en bilspolplatta som under drifttiden användes för transporter in i reaktorhallen. Sumpen töms vid viss nivå, om pumparna inte startat finns larm för hög nivå.

I figur 6 ses en schematisk förklaring av hur länspumpat dränagevatten leds på området, se svart streck och pilar. Dränagevattnet leds först till en samlingstank som fungerar som ett utjämningssteg innan vattnet pumpas till en reningsanläggning för perfluorerade ämnen (PFAS). Reningsanläggning är placerad i en miljöcontainer. Containern har en bufferttank som styr flödet från samlingstanken, därefter pumpas vatten till två seriekopplade påsfilter. Sedan pumpas dränagevattnet vidare till två seriekopplade kolfiltertankar, som är fyllda med granulerat aktivt kol. När dränagevattnet har gått igenom alla reningsstegen släpps det ut på gulstreckat dagvattenledningsnät via Orlångsdiket till sjön Orlången.



Figur 6. Avledning av bergdränagevatten visas med svarta pildragningar från dagvattenledningen till miljöcontainern.

Uppmätta bortledda flöden under perioden juni 2017 t.o.m. mars 2018 har varierat mellan i genomsnitt 1,5 – 3,9 m³ per dygn. Momentant kan dock flödena bli betydligt högre, under dagar med mycket regn kan upp till 30 m³ pumpas. Variationer sker mellan åren.

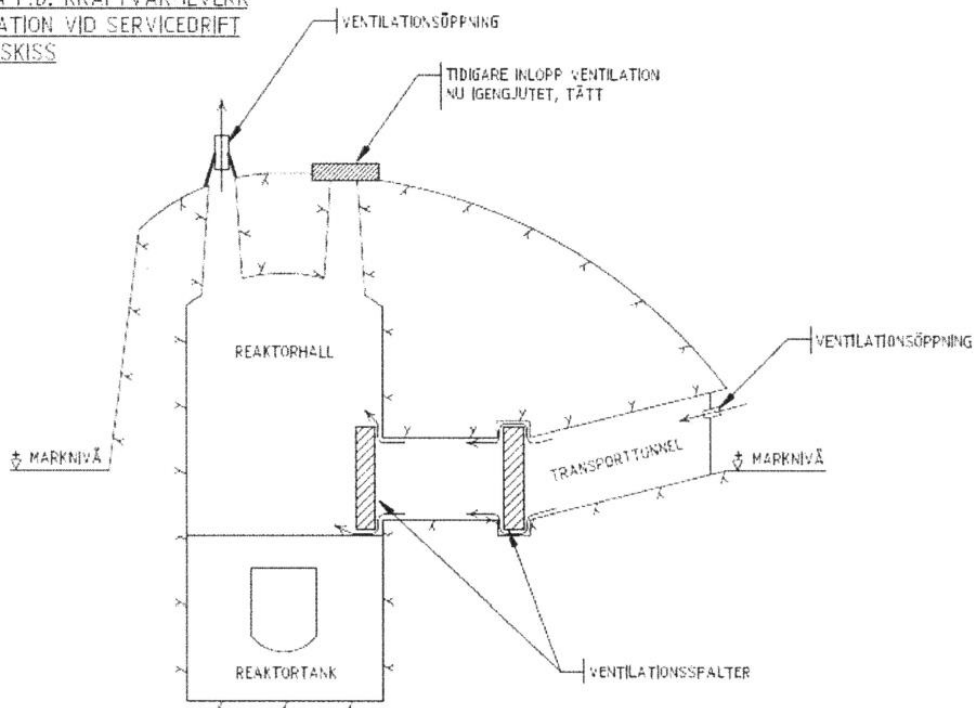
9.2.2.4 Sanitärt avlopp

Anläggningens sanitära avlopp är anslutet till det kommunala avloppet via en pumpstation. Det finns bara sanitärt avlopp från icke kontrollerat område. Övriga delar är tagna ur drift.

9.2.2.5 Ventilationssystem

Ingen styrd ventilation finns under servicedrift. Luftomsättningen i anläggningen sker med självdrag från ventilationsöppningar vid transporttunneln till ett takförsatt utloppsrör på toppen av berget. Den tidigare intagskanalen är försluten med en platsgjuten betongplatta, se figur 7.

ÅGESTA F.D. KRAFTVÄRMEVERK
VENTILATION VID SERVICEDRIFT
PRINCIPSKISS



Figur 7 Principskiss över ventilation vid nuvarande servicedrift.

9.2.2.6 El- och kontrollutrustning

Elsystemet är i stort sett nedkopplat, med undantag för följande som är kontinuerligt spänningssatt:

- Dränagepumpar inklusive styr- och reglersystem samt larm i tank och dränagesump i transporttunneln,
- Brandlarm (brandlarmscentral, rökdetektorer, tryckknappar för dörrstängning, larmsirener och nödbelysning). Brandlarm för reaktorbyggnaden kopplas bara in när någon vistas i anläggningen.
- Skalskyddslarm
- Belysning

Motorer till travers, portar och övrig utrustning i inneslutningen spänningssätts enbart vid bemanning i inneslutningen.

9.2.2.7 Fysiskt skydd

Bevakning av Ågestaverket sker genom avtal med en extern bevakningsleverantör. Bevakningsföretaget säkerställer skyddet av anläggningen genom övervakning med hjälp av väktare, teknisk utrustning och administrativa åtgärder. Vid behov tillkallas polisen för nödvändiga insatser.

Ågestaverket har i övrigt ett fysiskt skydd, grundat på SSMFS 2008:12 och på en analys av hotbilden mot anläggningen. Det fysiska skyddet inbegriper åtgärder som krävs för att försvåra, fördröja och begränsa konsekvenserna av ett obehörigt intrång, sabotage eller annan sådan handling.

9.3 Anläggningen vid nedmontering och rivningrivningsdrift

Under nedmontering och rivning kommer några av de befintliga systemen att ersättas av tillfälliga system som beskrivs nedan.

9.3.1 Kraftförsörjning

Under nedmontering och rivning krävs elenergi främst till ventilation, belysning samt drift av maskiner och utrustning. Provisoriska elmatningar kommer att installeras inför nedmontering och rivning för att säkerställa en säker arbetsmiljö, dvs. för att inte riskera att det finns strömförande gamla kablar kvar som kan skada personalen vid nedmontering och rivning av kablar och kabelstegar.

9.3.2 Ventilation

Inför nedmontering och rivning kommer ett nytt ventilationssystem att installeras. Systemet kommer att utformas för att kunna fungera under större delen av avvecklingen. Ventilations-systemets uppgift kommer att vara att ventilera bergrummet med avseende på hygieniska gränsvärden, dvs. säkerställa en god arbetsmiljö, att minimera risken för spridning av aktivitet inom anläggningen och till omgivningen samt att evakuera rökgaser vid brand. Ventilationsystemet kommer att utformas så att riktad ventilation erhålls, dvs. att luften strömmar mot utrymmen med större risk för luftburen kontamination och styr luftflödet till utsläppspunkten. Filtrering, genom högeffektiva partikelfilter (hepa-filter), av utgående luft kommer att ske vid anläggningens utsläppspunkt.

Miljötält, se exempelbild nedan, kommer att användas i anläggningen då arbeten med särskild risk för uppkomst av luftburna radioaktiva ämnen kan uppkomma. Dessa hindrar spridning av kontamination i anläggningen genom att de ventileras med egen lokal fläkt och miljöbox utrustad med filter (se figur 12), alternativt kopplas in direkt till ventilationssystemet.



Figur 8. Exempel på hur ett miljötält kan se ut.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Ventilationssystemets frånluft kommer att släppas ut via befintligt skorstensrör på bergets topp. Då skorstenen kapats och ersatts med ett takförsatt utloppsrör på toppen av berget kommer skorstensröret att förlängas med ca 10 meter för att erhålla en lämplig utsläppshöjd.

9.3.3 Utsläppsmonitoring

För att kunna monitorera eventuella utsläpp av radioaktiva ämnen kommer aktivitetsmätning samt mätning av luftflödet att installeras i enlighet med Stålsäkerhetsmyndighetens krav för aktivitetsmätning.

9.3.4 Vattenhantering

Då det inte finns någon reningsanläggning för kontaminerat vatten kommer vattenhantering att ske i slutna system. Förorenat vatten hanteras i portabla tankar t ex IBC- behållare eller liknande, uppställda inne i anläggningen. Förorenat vatten transporteras sedan med lastbil till godkänd reningsanläggning, till exempel SVAFOs industrianläggning, för hantering. Inga nya utsläppspunkter kommer därmed att uppstå under nedmontering och rivning.

Aktiviteter som innebär vattenhantering kommer att undvikas eller minimeras.

9.3.5 Fysiskt skydd

Det fysiska skyddet ska vara sådant att det försvårar och om möjligt förhindrar obehörigt tillträde, sabotage eller annan påverkan som kan medföra radiologisk olycka eller obehörig befattning med kärnavfall.

Det fysiska skyddet består av dels fysiska tillträdesbegränsningar i form av staket och byggnader, dels passagekontroll (administrativa rutiner) och områdesbevakning (skalskydd). Inspektion och verifierande provning av ingående system görs återkommande.

9.3.6 Logistikplan

För att hantera logistiken med de avfallskollin som produceras och transporterna av dem till avfallsmottagare och mellanlagring kommer en logistikplan att upprättas i anslutning till Ågestaverket, se figur 9. Logistikplanen kommer att inrymma hantering av tomma och packade avfallskollin, hantering av konventionellt avfall samt eventuell friklassningsanläggning.

Innan avfallskollin lyfts ut på logistikplanen kommer dessa vara avsökta med avseende på aktivitet.

Hanteringen av konventionellt avfall i form av farligt och icke-farligt avfall som uppstår i samband med nedmontering och rivning utformas så att nedskräpning och förorening av mark och dagvatten förhindras och så att materialåtervinning möjliggörs. Om det innebär en förenkling för återvinningsföretagen, kan hanteringen av icke-farligt avfall ske utanför logistikplanen.

Ytan kommer att bestå av en asfalterad plan och kommer att inrymmas inom ett eget staket.



Figur 9 Principskiss över logistikplanen.

9.3.6.1 Dagvattenhantering på logistikplanen

Dagvatten som uppstår på planen kommer att ledas till det dagvattensystem som finns på området. Mängden dagvatten som uppkommer till följd av iordningställande av logistikplanen är försumbar. Karaktären på dagvattnet förväntas inte heller förändras mer än försumbart. Då logistikplanen kommer att hantera avfall och fordon kommer att trafikera ytan kommer en hålltank att installeras för att vid eventuellt läckage eller spill kunna omhänderta eventuella föroreningar och därmed förhindra att förorening sprids.

9.3.6.2 Mätningstation för friklassning av material

Friklassningsmätningar kan komma att utföras i Ågesta. Dessa utförs i detta fall i en mobil mätstation. Mätstationen består av ett kontrollrum och två mätceller för gammamätning, se figur 10. För att upptäcka eventuell strålning i avfallet måste den naturliga bakgrundsstrålningen skärmas bort. Mätcellerna består därför av 10 cm tjock stålplåt. Mätningarna fjärrstyrs från kontrollrummet i mitten av mätstationen där mätningarna registreras och dokumenteras. Om resultatet av mätningarna visar på nivåer under satta gränsvärden av SSM, friklassas avfallet och hanteras som konventionellt avfall. Mätstationen kan mäta upp till 1 ton avfall åt gången. Friklassningsmätningarna kräver även ett utrymme för lagring av avfallskollina före respektive efter mätning under tiden data kvalitetssäkras.



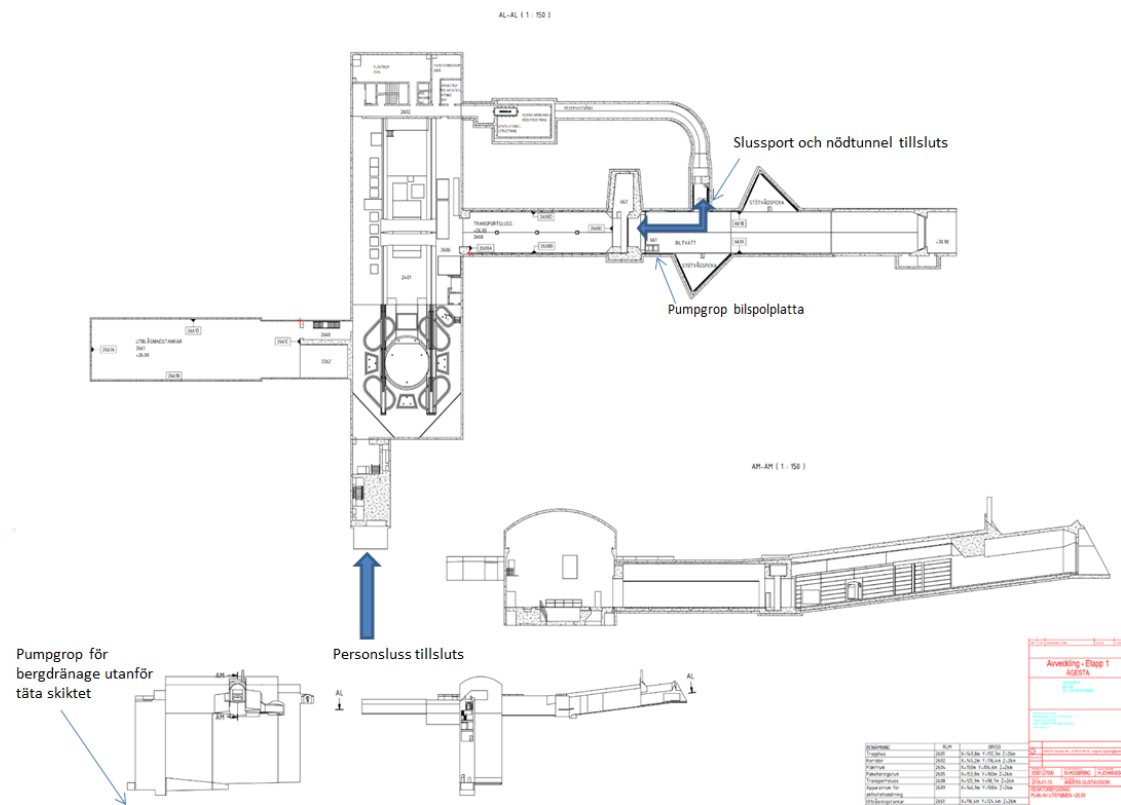
Figur 10 Exempel på ett mobilt gammallaboratorium. Bilden illustrerar inlastning i en av mätcellerna.

9.4 Anläggningen efter friklassning

Efter friklassning till nivåer som SSM bestämmer kommer Ågestaverket att förslutas. Det som återstår av anläggningen efter nedmontering och rivning är anläggningsstrukturen, det vill säga väggar och tak i betong, inneslutningens plåtskal, strålskyddsportar, vissa balkar och gallerdurk. I vissa fall kan det bli nödvändigt att riva vissa anläggningsstrukturer för att säkerställa att allt radioaktivt material är borta.

9.4.1 Teknisk utformning av förslutning

Tillfartstunnlar, ventilationsschakt och avlopp tillsluts genom att de gjuts igen med betong. Nuvarande pumpgrovar i bottenplan samt i transporttunneln kommer att vara fortsatt tillgängliga efter igengjutning eftersom de ligger på utsidan av förslutningen, se figur 11. Detta innebär att pumpning av bergdränagevatten kommer att kunna fortgå även efter förslutning om det skulle visa sig nödvändigt. Ventilationsschakt gjuts igen i anslutning till berget. Utöver dessa större förslutningar kommer även genomföringar så som kabel- och rörgenomföringar mellan bergrum och ställverk/kontrollrum att förslutas. Vid demontage av utrustning som potentiellt är kontaminerad kan det även uppstå genomföringar i det täta skalet som måste tätas.



Figur 11 Blå markeringar visar placeringar av förslutningarna vid personsluss, slussport och nödtunnel. Ritningen markerar även placeringen av de två pumpgröparna för bergdränage.

9.5 Förlängd servicedrift

En förlängd servicedrift innebär att fortsätta att driva avläggningen i servicedrift för att fortsätta planera och fastställa ett rivningskoncept.

Under servicedriften kommer vissa förberedande åtgärder att genomföras för att förbereda anläggningsplatsen för kommande arbeten. Exempel på sådana förberedande arbeten är:

- Ombyggnad av ställverk till omklädnings- och personalutrymmen
- Införande av nytt ventilationssystem inkl. monitorering
- Modernisering av travers
- Hantering av driftavfall och andra åtgärder för att underlätta den framtida rivningen

Utöver detta fortgår tillsyn och löpande underhåll samt radiologisk omgivningskontroll.

10 Nedmontering och rivning

Nedmontering och rivning inkluderar nedmontering/segmentering, emballering/paketering och bortförel av kontaminerade komponenter/systemdelar samt nödvändig dekontaminering av ytor för att uppnå friklassningsvillkor.

10.1 Förutsättningar

På grund av anläggningens placering och andra specifika förhållanden innebär avvecklingen av Ågestaverket specifika utmaningar jämfört med nedmontering och rivning av andra svenska kärnkraftverk.

I det svenska kärntekniska programmet drivs ett system för transport av använt bränsle och driftsavfall av SKB. Transportsystemet är ett havsbaserat system med specialdesignat fartyg, transportbehållare och terminalfordon och samma system är avsett att användas för transport av avvecklingsavfall från svenska kärnkraftverk.

När det gäller Ågestaverket kan det havsbaserade systemet inte användas i samma utsträckning på grund av lokaliseringen. Alla transporter måste istället utföras på väg, åtminstone för den första delen av transporten. Dessutom måste transportererna gå igenom tätbebyggelse, vilket också är en skillnad mot övriga kärnkraftverk i Sverige. Vägen från anläggningen är smal och passerar en golfklubb och en ridklubb innan den når tätbebyggelse.

Då anläggningen inte har varit i drift i årtionden finns det inga anläggningar för boende mm på platsen vilket innebär att personal som arbetar på platsen under avveckling dagligen måste resa till platsen.

Stockholms stad äger områdena kring berget och dessa områden används av Storstockholms brandförsvaret. Av dessa skäl är utnyttjandet av områden utanför berget begränsade.

Området inne i berget är mycket begränsat vilket gör det omöjligt att genomföra en effektiv rivning om hantering av avfallet endast sker enbart inne i berget. Därmed behövs även möjlighet att hantera avfall på ett område utanför anläggningen och vid andra anläggningar t ex på Studsviksområdet.

Frånvaron av ett system för hantering av vatten från kontrollerat område innebär begränsningar vad gäller möjligheterna till våta metoder för t.ex. segmentering av komponenter inuti berget då allt förorenat vatten måste samlas in och transporteras för behandling i godkänd anläggning på till exempel Studsviksområdet.

10.2 Nedmontering av reaktortank

För nedmontering av reaktortank finns det två olika alternativ, segmentering av reaktortank på plats samt lyft och transport av reaktortank i två delar för segmentering på annan ort. Nedan beskrivs de två alternativen.

10.2.1 Segmentering på plats

Segmentering av reaktortanken på plats i Ågestaverket innebär applicering av en fjärrmanövrerad segmenteringsteknik innanför den så kallade biologiska skärmen. Den biologiska skärmen är den betongstruktur som omger reaktortanken och vars syfte under tidigare drift var att skydda personalen från strålningen från reaktorn. Strålningsnivåerna är idag mycket lägre än under drift men den biologiska skärmen utgör fortfarande ett mycket bra skydd för personalen vid en segmentering. Själva segmenteringstekniken kan komma att skilja sig åt för olika delar av reaktortanken och sannolikt kommer vadersågning och sågning med klinga att vara det som används mest men andra metoder som exempelvis laser- och plasmakapning kan också förekomma.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Oavsett teknikval så kommer själva sönderdelningen av tanken att ge upphov till en viss mängd luftburen radioaktiv kontamination i form av damm som måste hanteras och begränsas. Detta görs genom en luftavgränsande konstruktion runt reaktortanken som ansluts till ventilationssystemet så att man får ett riktat luftflöde från omgivande delar av avläggningen och in till denna. Konstruktionen består huvudsakligen av befintlig betongkonstruktion runt reaktortanken, den så kallade biologiska skärmen, som kompletteras med en tätlignande överbyggnad/tätning i alla öppningar. Innan luften fortsätter ut i det allmänna ventilationssystemet passerar den ett hepafilter som begränsar vidare kontaminations spridning i ventilationssystemet.

De sönderdelade delarna av reaktortanken kommer att vara olika radioaktiva. Vissa delar kommer att stråla mer och kräver kraftig avskärmning av betong eller metall för att skydda personalen från stråldos. Dessa delar kommer att behöva placeras fjärrmanövrerat i behållare som omges av sådan skärmning. Hela detta paket kommer sedan att behöva lyftas med travers till andra större emballage som är byggda för att möjliggöra transport av avfallet till mellanlager på Studsviksområdet. Delar av reaktortanken kommer att kunna hanteras av personalen helt utan skärmning p.g.a lågt aktivitetsinnehåll. Sådana delar av reaktortanken lyfts ut från biologiska skärmen och vid behov kapas de upp i mindre delar på golvet i reaktorhallen och placeras i standardcontainrar för vidaretransport till Studsviksområdet för antingen mellanlagring eller fortsatt avfallsbehandling i syfte att minimera volymen som behöver nyttjas i slutförvaret.

Den del av reaktortanken som kommer att kunna transporteras i vanliga containrar ner till Studsviksområdet kommer att köras i ett fåtal normala lastbilstransporter. Den del som behöver transporteras i strålskärmade behållare kommer att kräva lite mer speciella transportarrangemang. De aktuella transportemballagen är på grund av strålskärmningskraven mycket tunga och kommer att köras med specialfordon till närmaste lämpliga hamn, till exempel Berga Örlogsbas, för att därifrån fortsätta med båt till Studsviksområdet för mellanlagring. Det kan även bli aktuellt med vägtransport hela vägen till Studsvik. Antalet sådana transporter beräknas uppgå till cirka 25.

10.2.2 Lyft och transport av tank i två delar

Lyft och transport av reaktortank utan segmentering kräver senare segmentering då slutförvaringsanläggningen SFR inte utformats för att ta emot kompletta reaktortankar. Segmenteringen sker vid annan anläggning t ex på Studsviksområdet.

Innan reaktortank och reaktortanklock kan lyftas måste en del förberedande arbeten genomföras till exempel måste anläggningen anpassas för att transportera ut reaktortanken, d.v.s strålskyddsportar måste demonteras och delar av portomfattningarna måste kapas för att öka dagöppningen. Portomfattning och yttre port ersätts sedan med ny.

Innan reaktortanken inklusive lock placeras i horisontellt läge för transport måste alla delar som inte är fast förankrade i tanken avlägsnas. Komponenterna, som alla är aktiverade, lyfts in i ett strålskydd för att därefter flyttas över till ett transportemballage för transport från Ågestaverket till efterföljande avfallsbehandling.

Totalvikten på en hel reaktortank blir för hög för transport därmed separeras reaktortank och lock genom att dela det flänsförband som förbinder dem. Vid separation av reaktortank och lock exponeras kontaminerade/aktiverade ytor vilket innebär att dessa ytor måste förslutas inför fortsatt hantering för att undvika kontaminations spridning, reducera dosexponering till personal och för att innehålla dosnivåer enligt transportbestämmelser vid transport på väg och hav.

Reaktortank och lock transporteras sedan separat till lämplig hamn och därefter med sjötransport till Studsvik för mellanlagring, segmentering och avfallskonditionering.

Under avfallsbehandling i Studsvik separeras materialet från de termiska skydden, vattenfördelare och fyllnadskroppar från reaktortank, detta material förväntas bli SFL avfall. Delar av reaktortank och

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

reaktortanklock smälts för friklassning av metall, övrigt material segmenteras och packas för slutförvar.

10.3 Stora komponenter

Vid alternativet att reaktortanken lyfts ur och transporteras i två delar kommer sannolikt även stora komponenter, till exempel tryckhållartank och avblåsningstankar att transporteras hela från Ågestaverket till Studsviksområdet för avfallsbehandling, segmentering, dekontaminering, smältning och friklassning. Flertalet av dessa komponenter kan transporteras i containers. Inför transport tillsluts eventuella öppningar vid rörgenomföringar med mera för att inte sprida eventuell lös kontamination i anläggningen eller i containern. För de komponenter som inte ryms i containers kommer transporterna att ske enligt särskilda överenskommelser med SSM.

Om alternativet med segmentering på plats väljs kommer sannolikt även större komponenter att segmenteras på plats och en grov sortering av avfallet görs då på plats

10.4 Nedmontering av övriga system och komponenter

Nedmontering och rivning av resterande system och komponenter innebär demontering av rörsystem, mekaniska och elektriska installationer samt kablage och kabelstegar samt rivning av de delar av de byggnadsstrukturer som inte kan friklassas.

Nedmontering och rivning av detta kan göras på flera olika sätt, till exempel rum för rum, system för system, uppifrån och ned eller tvärt om. I vissa fall är det mest fördelaktigt att nedmontera friklassningsbart och mycket lågaktivt material före medelaktivt material. Detta görs för att hålla risken för korskontamination så låg som möjligt för att så mycket material ska kunna återvinnas och friklassas. I andra fall kan det av praktiska skäl vara nödvändigt att nedmontera material med högre aktivitet först för att till exempel minska dos till personal. Även storlek på komponenter har betydelse för i vilken ordning system och komponenter nedmonteras till exempel för att skapa utrymme för avfallshantering/logistiktyor. Strategier för avveckling kommer även att ta hänsyn till miljöstörande ämnen, till exempel asbest och PCB, som kan finnas kvar i anläggningen och en säker hantering av dessa.

Avfallssortering och friklassning kan även komma att ske på annan plats än i Ågesta.

10.5 Tekniker och metoder för segmentering och dekontaminering

Inom den konventionella rivningsbranschen finns det ett stort antal tekniker att välja på för olika typer av arbeten. Val av metodik för segmentering och dekontaminering under avvecklingen av Ågestaverket styrs av en mängd faktorer varav de främsta beskrivs nedan. En inventering av tänkbara metoder och verktyg för segmentering, demontering respektive dekontaminering har gjorts utifrån ett antal tidigare studier samt utifrån erfarenheter från avvecklingen av Studsviksreaktorn (R2-projektet). Val av lämplig metod för ett arbete värderas främst utifrån nedanstående kriterier:

- Personstrålskydd (ALARA)
- Arbetsmiljö och risker
- Avfallsoptimering
- Tillgängligt utrymme och miljön runt omkring arbetsplatsen till exempel åtkomlighet, brandrisk
- Tidsåtgång och kostnader
- Renhållning av utrustning (för att minimera sekundäravfall)

En dialog sker med leverantören i samband med upphandling för att ta del av leverantörens kunskap och erfarenheter samt för att ovan nämnda kriterier ska beaktas. I upphandlingen av entreprenörer kommer krav att ställas på redovisning av metoder och tekniker. För- och nackdelar kopplade till de olika tekniker som kan komma att användas kommer att vara en del i utvärderingen av erhållna

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

anbud. Kriterier som bl a liten vattenhantering, avfallsoptimering, sekundäravfall mm kommer att användas.

Detta innebär att vad som är BAT (bästa möjliga teknik) blir olika beroende på till exempel vad som ska utföras och i vilken miljö det ska utföras, vilket personstrålskydd och arbetsmiljöskydd som krävs. Det kan också vara beroende på vilka skyddsåtgärder för till exempel kontaminations-spridning som är möjliga att vidta.

Ett antal metoder för dekontaminering och demontering/segmentering av byggnadsstrukturer och processystem/installationer har utvärderats i samband med rivningen av R2-reaktorn och inkluderar nedmontering och rivning av Ågestaverket. Metoder som innefattar användning av kemikalier, främst för dekontaminering av reaktortank, processystem och installationer har inte beaktats då ingen dekontamination av dessa slag kommer att utföras i Ågesta. De vanligaste metoderna för dekontaminering av stora ytor och byggnadsstrukturer kan delas in i mekaniska och termiska metoder där främst mekaniska metoder kommer att användas i Ågesta. Nackdelen med termiska metoder är att de genererar mycket gaser och aerosoler som kan sprida kontamination. För att klara friklassningskraven kan ytor, främst betong, behöva saneras. Teknik beror på grad av kontamination. I vissa fall räcker en sanering av ytan genom avtorkning medan det i vissa fall krävs avlägsning av betong ned till ett visst djup. Vid lös kontamination används vatten för att torka av ytan. Erfarenheter från R2 visar att det uppstår ca 1 m³ avfallsvatten/vecka från sanering. Uppgiften är tillämpbar även för Ågestaverket. Vid fast kontamination kan olika metoder användas. Torra metoder kan vara fräsning, bilning, blästring, borrar, slipning, hyvling och sågning om kylning inte sker med vatten. Våta metoder utgörs främst av vattenblästring med högtrycksutrustning. Fördelarna med torra metoder till skillnad från våta är att avfallsvolymen blir mindre eftersom det inte uppstår någon aktiv vätska som behöver behandlas.

I Ågestaverket är omhändertagandet av vatten mycket begränsat vilket gör att torra metoder är att föredra. Nackdelen med torra metoder är risken för kontaminations-spridning genom damning. I R2-projektet användes miljöboxar (riktad ventilation kopplad till filter) för att samla upp damm i avgränsade utrymmen eller miljötält och därav blev spridningsrisken minimal, se figur 12. Miljöboxar kommer att användas även i Ågesta.



Figur 12 Exempelbild på en miljöbox.

Under nedmontering- och rivningsarbetena kommer fysiska avgränsningar med skogränser, miljöboxar, arbetstält m.m. att användas. Vissa metoder kan därför övervägas även om de ger upphov till damning då detta visat sig gå att hantera på ett bra sätt.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Vid kapning kommer främst mekaniska metoder att användas, såsom klippning, sågning etc. Exempel på lämplig utrustning är handverktyg, tigersåg, hydrauliska klippverktyg, bilningsutrustning med dammuppsamling. Klippning är att föredra framför sågning där det är tillämpligt, eftersom det ger mindre mängd spånor än sågning. Vid sågning och borrarng behövs ofta vatten för att transportera bort material och för att kyla klingan/borren. Vattnet kan recirkuleras och återanvändas för att minimera avfallsvatten om en sådan metod anses nödvändig.

10.6 Friklassning

Material, lokaler, byggnader och mark ska kontrolleras med avseende på förekomst av radioaktiva ämnen innan friklassning kan ske. Kontrollen görs genom mätning eller beräkning som verifieras med mätning. Metoderna för och omfattningen av kontrollen anpassas till den bedömda förekomsten av en radioaktiv förorening och till materialets, lokalens, byggnadens eller markens egenskaper. Den ska också stå i överensstämmelse med svensk eller internationell standard eller riktlinjer som har beslutats av SSM. Inför genomförandet av kontrollen, upprättas ett skriftligt kontrollprogram. Genomförandet och resultatet av kontrollen dokumenteras. Dokumentationen bevaras tills friklassning har skett och därefter i tio år eller under den tid som anges av SSM i ett särskilt beslut om friklassning.

11 Avfall

11.1 Hantering av radioaktivt avfall

11.1.1 Övergripande avfallshantering

En del avfallskollin som produceras vid nedmontering och rivning av Ågestaverket kommer inte att vara slutgiltiga avfallskollin, dvs godkända för mellanlagring och slutdeponering. En primär sortering och karakterisering görs genom att avfallet grovsorteras lokalt vid det utrymme där avfallet uppstår. I ett utrymme intill reaktorhallen sorteras sedan avfallet utifrån nedanstående kriterier:

- friklassningsbart
- materialkvalitet
- behov av behandling
- nuklidvektor

Sorteringen görs för att undvika risk för korskontamination och behålla spårbarheten på avfallet och givna nuklidvektor. Det sorterade avfallet ställs sedan in i containers eller annat ytteremballage, se avsnitt 11.1.4. Ytteremballaget söks av och placeras på logistikplanen där dosratsmätning och märkning enligt reglerna för transport av farligt gods, ADR klass 7 (radioaktiva transporter) görs. Därefter transporteras avfallet till Studsviksområdet.

I den mån det är möjligt kommer dock slutliga kollin att produceras. Detta gäller för avfall som inte kräver ytterligare behandling innan mellanlagring i SVAFOs kommande mellanlager och efterföljande slutdeponering.

Det material som sorteras som friklassningsbart kan komma att friklassas i den mobila friklassningsstation som beskrivs i avsnitt 9.3.6. Friklassningsmätningarna kan också utföras på Studsviksområdet.

11.1.2 Avfallstyper och avfallsmängder

Det radioaktiva avfallet kategoriseras både utifrån de ingående radionuklidernas halveringstid och utifrån avfallets aktivitetsinnehåll. Det finns fyra kategorier radioaktivt avfall vilka styr hur avfallet

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

från rivning av Ågestaverket kommer att slutförvaras. Definitionerna kommer från SKB:s Avfallshandbok.

- **Kortlivat lågaktivt avfall:** Innehåll av kortlivade radionuklider med halveringstid kortare än 31 år, dosrat på kolli (och oskärmad material) < 2 mSv/h, långlivade radionuklider med halveringstid längre än 31 år förekommer i begränsade mängder. Avfallet uppfyller acceptanskriterier för slutförvaring i BLA (Bergsal för Lågaktivt Avfall).
- **Kortlivat medelaktivt avfall:** Signifikant innehåll av kortlivade radionuklider med halveringstid kortare än 31 år, dosrat på kolli < 500 mSv/h, långlivade radionuklider med halveringstid längre än 31 år förekommer i begränsade mängder. Avfallet uppfyller acceptanskriterier för slutförvaring i BMA (Bergsal för Medelaktivt Avfall).
- **Långlivat lågaktivt avfall:** Signifikant innehåll av långlivade radionuklider med halveringstid längre än 31 år över gällande begränsning för kortlivat avfall. Dosratsgränsen har inte specificerats. Avfallet kommer att slutförvaras i SFL (Slutförvar för Långlivat Avfall)
- **Långlivat medelaktivt avfall:** Signifikant innehåll av långlivade radionuklider med halveringstid längre än 31 år över gällande begränsning för kortlivat avfall. Dosratsgränsen har inte specificerats. Avfallet kommer att slutförvaras i SFL (Slutförvar för Långlivat Avfall)

Vattenfall har genomfört rivningsstudier där mängden rivningsavfall per avfallskategori har uppskattats, se tabell 3. Sammantaget uppskattas avvecklingen av Ågesta ge upphov till cirka 2000 ton avfall, varav cirka 50 % bedöms vara radioaktivt. Resterande avfall bedöms kunna friklassas och hanteras som konventionellt avfall.

Rivningsavfallet utgörs främst av stora komponenter, metall, brännbart/kompakterbart och övrigt, men även mindre mängder processavfall såsom filter kan förekomma. Stora komponenter är sådant som inte ryms hela i en 20-fots container. Metall består av metallskrot, kablage, rördelar etc., och brännbart/kompakterbart utgörs av isolering, trasor, plast, skyddskläder etc.

Friklassningsbart avfall består främst av metall från icke-kontaminerade system och ren betong som avlägsnas för att komma åt utrustning och utrymmen. Friklassning av metall kan även ske genom smältning.

Eftersom flera decennier har gått sedan Ågestaverket lades ner uppskattas hälften av det radioaktiva avfallet kategoriseras som lågaktivt avfall. Avfall som är kontaminerat med kortlivade nuklider består av både metalliskt och brännbart material samt betong och sand. 20 % av betongen beräknas innehålla långlivade nuklider från den biologiska skärmen.

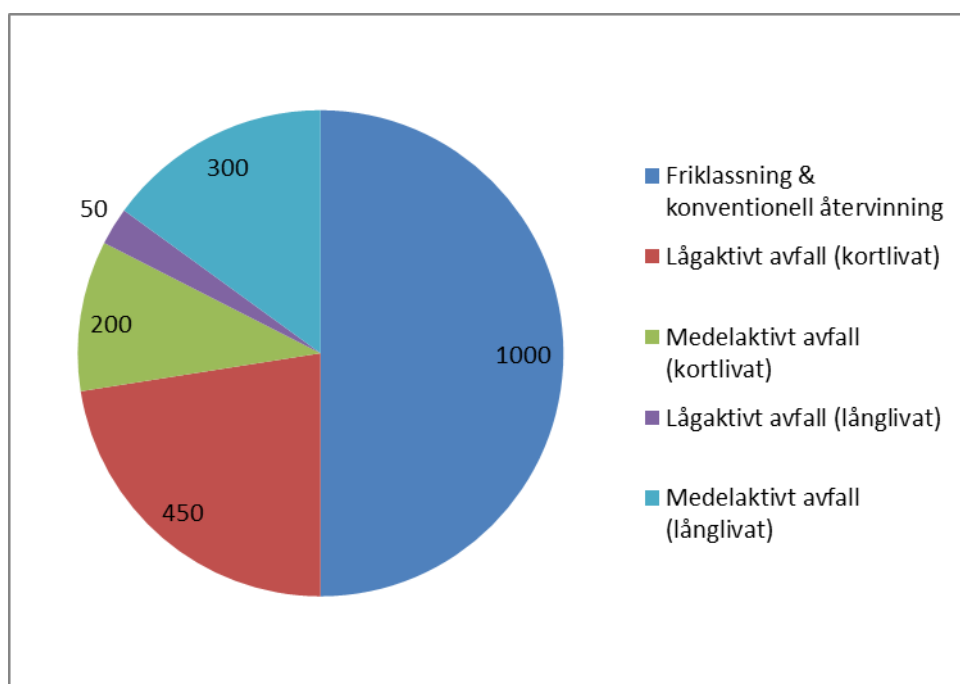
Medelaktivt avfall (kortlivat) kommer från kontaminerade systemdelar (metall). Reaktortanken och interndelarna kommer att hanteras som långlivat medelaktivt avfall eftersom de innehåller inducerad aktivitet.

Under övrigt ryms betong och sand. I tabell 3 redovisas mängderna av dessa avfallstyper uppdelat på avfallskategori enligt beskrivning ovan.

Tabell 3: Uppskattade mängder avfall uppdelade på avfallskategori och avfallstyp

Kategori/typ	Stora komponenter	Metall	Brännbart/kompakterbart	Övrigt (betong & sand)	TOTALT (ton)
Friklassningsbart	0	975	0	25	1000
Lågaktivt avfall (kortlivat)	50	50	100	250	450
Medelaktivt avfall (kortlivat)	0	200	0	0	200
Lågaktivt avfall (långlivat)	0	0	0	50	50
Medelaktivt avfall (långlivat)	0	300	0	0	300
Totalt					2000 varav 1000 radioaktivt avfall

I figur 13 har en grov uppskattning av hur avfallet fördelas mellan olika kategorier gjorts. Bedömningen är preliminär och kommer att uppdateras efter att radiologisk kartläggning genomförts och data från denna har analyserats.



Figur 13. En illustration över andel avfall inom respektive avfallskategori

11.1.3 Optimering av avfallshantering

Vattenfalls (BUNDS) policy [2] är att ständigt arbeta för att minimera den miljöbelastning verksamheten förorsakar i samband med hantering av kärnavfall samt avveckling och drift av anläggningar, bl. a. genom effektiva avfallshanteringsprocesser som minskar resursåtgången och ökar återvinningsgraden.

Vattenfalls avfallsstrategi för avvecklingen av Ågesta utgår från följande principer:

- Optimering av hanteringsalternativ för allt avfall, dvs handlingsalternativ tillämpas med hänsyn till disposition av avfallet i sin helhet, inte för att nödvändigtvis optimera handling för enskilda avfallstyper. Detta kan innebära till exempel att undvika skapa sekundärt avfall som tillhör en ny avfallstyp även om en viss behandlingsmetod betraktas som den bästa möjliga.
- Tillämpning av avfallshierarkin för kärnavfall:
 - 1 Minimera uppkomst av radioaktivt avfall
 - 2 Återanvändning på kontrollerat område
 - 3 Friklassning (direkt eller efter dekontaminering)
 - 4 Behandling och friklassning (externt)
 - 5 Slutförvaring (SFR eller SFL)

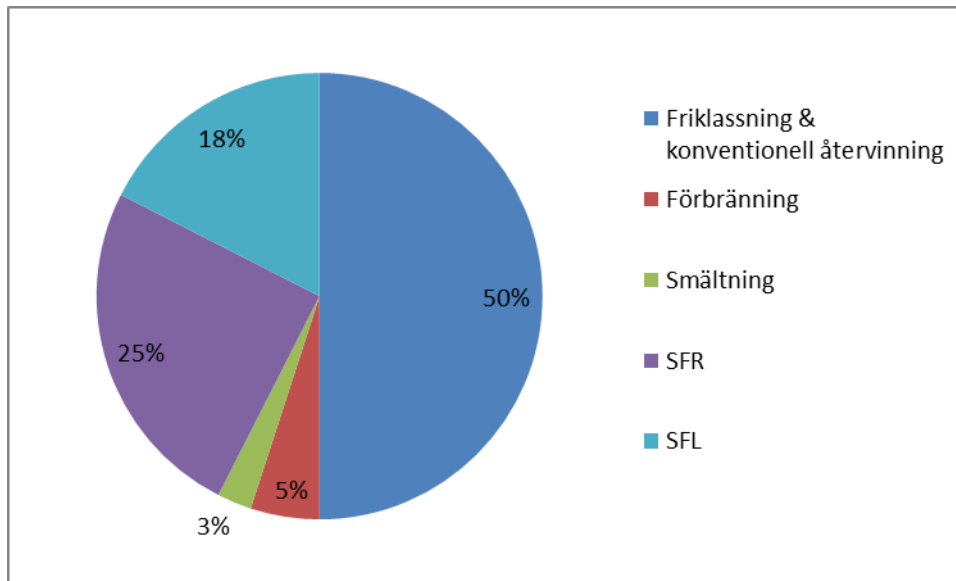
Vattenfalls övergripande bedömning är att avfallsstrategin för avvecklingen av Ågesta är i enlighet med såväl hushållningsprincipen som avfallshierarkin.

Tabell 4 redovisar identifierade avfallshanteringsalternativ för olika avfallskategorier. Ett X inom parentes dvs. (X) innebär att alternativet är helt genomförbart men inte troligt att avfallet i denna kategori uppstår.

Tabell 4: Avfallshanteringsalternativ

	Friklassning + konventionell återvinning	Förbränning	Smältning	SFR	SFL
Friklassningsbart					
Stora komponenter	X				
Metall	X				
Brännbart	X				
Övrigt	X				
Lågaktivt (kortlivat)					
Stora komponenter	X		X	X	
Metall	X		X	X	
Brännbart		X		X	
Övrigt	X			X	
Medelaktivt (kortlivat)					
Stora komponenter				X	
Metall				X	
Brännbart				(X)	
Övrigt				(X)	
Lågaktivt (långlivat)					
Stora komponenter					X
Metall					X
Brännbart					(X)
Övrigt					X
Medelaktivt (långlivat)					
Stora komponenter					X
Metall					X
Brännbart					(X)
Övrigt					X

I figur 14 framgår uppskattad fördelning av mängden avfall som kan friklassas, behandlas eller slutförvaras.



Figur 14 Fördelning av avfallet enligt behandling eller slutförvaring

Alternativa metoder och avbördningsvägar för olika avfallskategorier utreds successivt för att upprätthålla avfallsstrategin. Vattenfall deltar aktivt i OECD:s kärnenergiorgan NEA:s arbetsgrupp WPDD (Working party on Decommissioning and Dismantling) med tillhörande arbetsgrupper, exempelvis TGOM (Task Group on Optimising Management of Low-level Radioactive Materials and Waste from Decommissioning) samt ENISS (European Nuclear Installations Safety Standards), en branschgemensam organisation för kärnkraftsföretagen, bland annat i gruppen WDSG (Waste Decommissioning Safety Group). Genom sådant deltagande bevakar Vattenfall den internationella utvecklingen på området. Andra behandlings- och slutförvaringsalternativ än de som redovisats kan därför komma att användas för omhändertagandet av lågaktivt avfall.

Det kan visa sig att ett avbördningsalternativ framstår som klart fördelaktigare än övriga, och det är viktigt att säkra tillgången till en genomgående effektiv och säker avfallshantering i hela kedjan från uppkomsten av avfallet till avbördningsen.

Återvinning av radioaktivt avfall innebär i princip alltid en tillkommande kostnad jämfört med slutförvaring. Vid val av ett annat avbördningsalternativ än slutförvaring måste därför, vid tillämpning av såväl hushållningsprincipen som avfallshierarkin, beaktas om den tillkommande kostnaden är rimlig, dvs beaktande av skälighetsprincipen. Därtill beaktas avfallets storlek och volym vid bedömning av miljönyttan. Smältning är ett rimligt alternativ för behandling av stora komponenter och övrig metall eftersom behandlingen innebär en väsentlig volymreducering.

Val av metoder och tekniker påverkar i viss utsträckning avfallshanteringen, till exempel genom uppkomst av sekundäravfall, dvs avfall som uppstår som en konsekvens av rivningen. Val av metoder för nedmontering och rivning kommer att göras inför varje enskilt moment, se avsnitt 10.5. Uppkomst av och risker med sekundäravfall, kopplat till de olika teknikerna, kommer att vara ett av utvärderingskriterierna vid upphandling och en del av avfallsplaneringen. Sekundäravfallet är en liten delmängd av den totala avfallsmängden och har marginell påverkan på hur avfallshanteringen som helhet planeras, men det är en viktig parameter när det gäller att minimera de totala volymerna av radioaktivt avfall. Uppkommet avfall ska, vid planeringen, kunna behandlas enligt befintliga metoder.

11.1.4 Bearbetning, hantering och lagring av radioaktivt avfall

För optimering av hantering av radioaktivt avfall finns det olika typer av lämpliga behandlingar. Radioaktiviteten försvinner inte vid behandling utan flyttas och koncentreras för att kunna omhändertas på annat sätt. Exempel på metoder som kan komma att användas för behandling av rivningsavfallet beskrivs nedan.

Beroende på hur avvecklingen detaljplaneras kommer viss hantering även att kunna ske på Studsviksområdet utöver mellanlagringen av det avfall som ska till SFR och SFL. Vissa behandlingsmetoder är tillämpbara både på Ågesta och på Studsviksområdet medan andra passar bara på ett ställe. Behandlingsmetoder och möjligt ställe för utförande sammanfattas i tabell 5.

Demontage och mekanisk bearbetning är en viktig del i både själva rivningen och avfallsbehandlingen för att minska ett objekts storlek, för att komma åt kontaminerade eller potentiellt kontaminerade ytor för dekontaminering och/eller radiologisk kontroll. I vissa fall är det aktuellt att även separera delar som är mer aktiva eller har särskilda egenskaper, för att till exempel kunna nå en lägre avfallskategori. Demontage och mekanisk bearbetning kommer att ske både vid Ågestaverket och på Studsviksområdet. All avfallshantering i Ågesta, exklusive friklassningsmätningar, sker inne i bergrummet. Separering av delar genom termisk bearbetning är också en metod, men i Ågesta kommer främst mekanisk bearbetning att användas.

Mekanisk dekontaminering genom blästring är den vanligaste dekontamineringsmetoden för friklassning inför smältning. I vissa fall kan det vara tillräckligt att blästra materialet och därefter skicka det direkt till friklassning. Utrustningar för mekanisk dekontaminering finns på Studsviksområdet. Även mekanisk dekontaminering som består av enklare metoder, till exempel skrapa färg, kan förekomma vid Ågestaverket.

Smältning är en effektiv metod för att uppnå volymminskning och verifiera aktivitetssinnehållet för ett objekt. Det sker en homogen fördelning av aktiviteten i materialet för de nuklider som inte avskiljs till slaggen eller rökgasen. Därtill binds radioaktiviteten i metallstrukturen, vilket är till fördel i de fall metallen inte kan friklassas utan måste deponeras som radioaktivt avfall. Vidare minimeras ytan på metallen i de fall avfallet måste deponeras. De material som kan behandlas genom smältning är stål, aluminium, koppar, mässing och bly. Smältning kan utföras på Cyclifes anläggning i Studsvik.

Tvätt med hjälp av maskin för att lösa upp smuts och avlagringar på materialytor ger en god dekontamineringsseffekt till en låg kostnad. Med ett slutet system och en avfallsbehandling av tvättvätskan genom indunstning/förbränning på Studsviksområdet kan högeffektiva tvättlösningar nyttjas. Tvättmaskin kan användas både vid Ågesta och på Studsviksområdet.

Dammsugning, avtorkning och manuell bearbetning är saneringsmetoder som vanligen utnyttjas för sanering av hela objektet för att undvika spridning av lös radioaktivitet och för att ta bort lokala aktivitetsansamlingar. Dessa metoder kommer att användas vid Ågesta och i Studsvik.

Kompaktering innebär att densiteten för organiskt avfall och annat avfall med låg densitet kan höjas avsevärt i relativt enkla kompaktorer. En del avfall som uppkommer vid en avveckling är skrymmande varvid kompaktering kan bli aktuellt. Kompaktering kan även vara aktuellt på icke smältbar metallutrustning. För hantering av sådant material finns det på Studsviksområdet olika utrustningar inklusive en 1200 tons högtryckskompressor.

Sortering innebär uppdelning i olika avfallsfraktioner med avseende på bland annat material och aktivitetsnivå. Under rivningen kommer en första kategorisering och uppdelning i olika avfallsfraktioner att ske bland annat med avseende på möjlighet till friklassning av material samt viss övrig sortering, till exempel om det är metall eller brännbart. Avfallet sorteras i olika typer av lämpliga kollar, som sedan packas i ISO containrar. Ytterligare sortering planeras att ske på Studsviksområdet där det finns avfallsanläggningar samt ytterligare utrustning för friklassningsmätning där avfallet kan hanteras.

Förbränning av organiskt radioaktivt avfall är en beprövad avfallsbehandlingsmetod som tillämpats under flera decennier. Fördelarna med förbränning är den kraftiga volymreduktionen samt att kemiskt reaktiva ämnen som kan påverka slutförvarets långsiktiga säkerhet förstörs. Utöver vanligt förekommande brännbart avfall som trasor, skyddskläder, trä och papper kan även aktivt kol, olja och andra vätskor, behandlas med förbränning. Förbränning kan utföras på Cyclifes förbränningsanläggning i Studsvik.

Betongdekontaminering används på stora byggnadsytor som är kontaminerade i en sådan utsträckning att de behöver dekontamineras för att klara friklassningskraven. I de fall det behövs dekontaminering för att nå friklassningsnivåerna finns flera olika tekniker att tillämpa. Det kan innebära alltifrån enkel sanering med torra eller våta metoder till att betongytan avlägsnas ner till ett visst djup eller att vissa kriterier möts. Fördelarna med torra dekontamineringsmetoder till skillnad från våta är att avfallsvolymen blir mindre eftersom det inte uppstår någon aktiv vätska som behöver behandlas. Torra metoder kräver dock uppmärksamhet på den luftburna kontaminationen i form av stoft som kan uppstå. Torra metoder för dekontaminering av betong är till exempel bilning, hyvling och fräsning. Dessa metoder verkar genom att det yttersta lagret på betongen slås sönder med ett flertal hårdmetallbelagda slagstift eller roterande skärblad.

Våt metod är vattenblästring med högtrycksutrustning och tillämpas främst där det föreligger risk för brand eller explosion eller om damm från traditionell blästring kan medföra problem. Fördelen med våt metod är att risken för luftburen aktivitet minskar men nackdelen är att vattnet måste tas omhand och behandlas. Av denna anledning är det osannolikt att vattenblästring kommer att tillämpas vid avveckling av Ågesta. Betongdekontaminering med nämnda metoder kan ske vid Ågestaverket.

Eventuellt kontaminerat vatten kommer att samlas upp med hjälp av temporära system i portabla tankar som kan fraktas till exempel Studsviksområdet för hantering.

Tabell 5: Behandlingsmetoder

Behandlingsmetod	Ågesta	Studsviksområdet
Demontage och mekanisk/termisk sönderdelning	X	X
Mekanisk dekontaminering	X	X
Smältning		X
Tvättmaskin	EV	X
Dammsugning, avtorkning och manuell bearbetning	X	X
Kompaktering (med maskin)	X	X
Förbränning av organiskt material	X	X
Sortering	X	X
Betongdekontaminering	X	
Friklassningsmätning	X	X

De olika avfallsbehandlingsmetoderna som nämns ovan kan också kombineras. I figur 15 ges en förenklad bild av de olika behandlingskombinationerna.

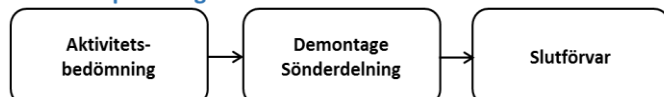
Friklassning utan avancerad behandling



Smältning



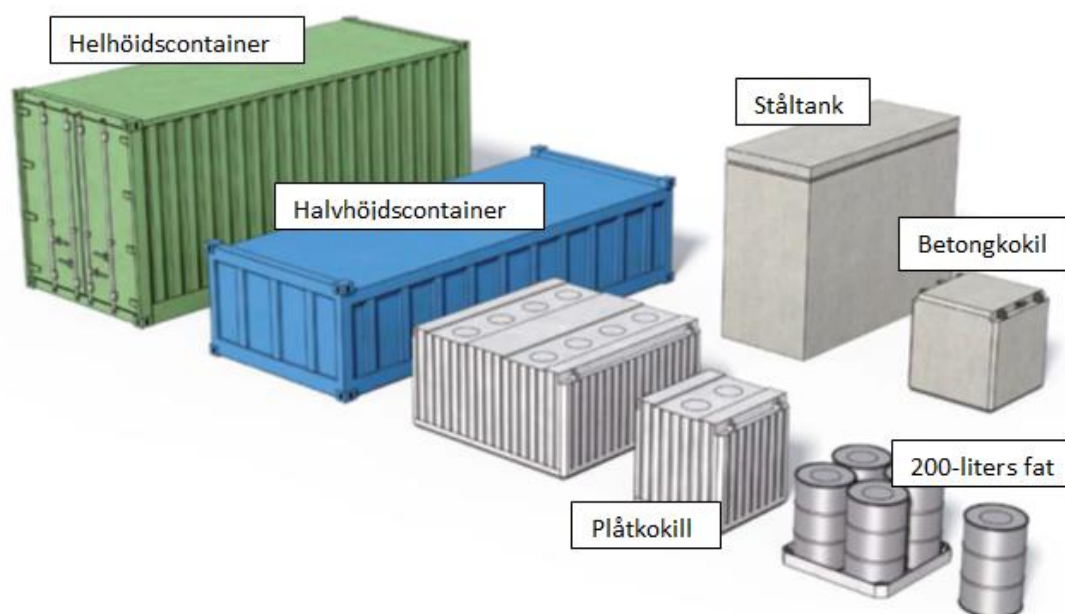
Direktdeponering



Figur 15. Förenklad skiss över behandling av låg- och medelaktivt avfall

Efter demontage och eventuell behandling emballeras avfallet i behållare anpassade till avfallens form och aktivitet. De typer av avfallsbehållare som framförallt kommer att användas vid nedmontering och rivning av Ågestaverket är containrar (helhöjd och halvhöjd), betong- och plåtkokiller och ståltank. Avfallsbehållarna visas i figur 16. Utöver dessa standardemballage kan det bli aktuellt att använda specialemballage. Vid ett alternativ där reaktortank lyfts ut anläggningen och transporteras i två delar och där större komponenter transporteras hela finns det i dagsläget vissa begränsningar i det befintliga systemet. För dessa udda avfallstyper kommer det under den slutliga planeringsfasen av avvecklingen att framtas specifika transportlösningar som kan komma att ligga utanför befintligt system. Dessa kommer dock att utformas så att de uppfyller regelverket för transport av farligt gods, ADR klass 7, radioaktiva transporter. I det fall man väljer segmentering av reaktortank på plats kommer även större komponenter att segmenteras för att inrymmas i standardemballage.

Allt avfall packas i behållare enligt gällande regler för transport av radioaktivt material, vilket innebär att krav gällande till exempel lastsäkring, täthet och ytdosrat uppfylls. Det tillåts inte att lösa föremål, med lös kontamination som överstiger angivna gränsvärden, ligger löst i en container utan kontaminationsutbredning hindras med någon metod, tex inplastning eller inneremballage.



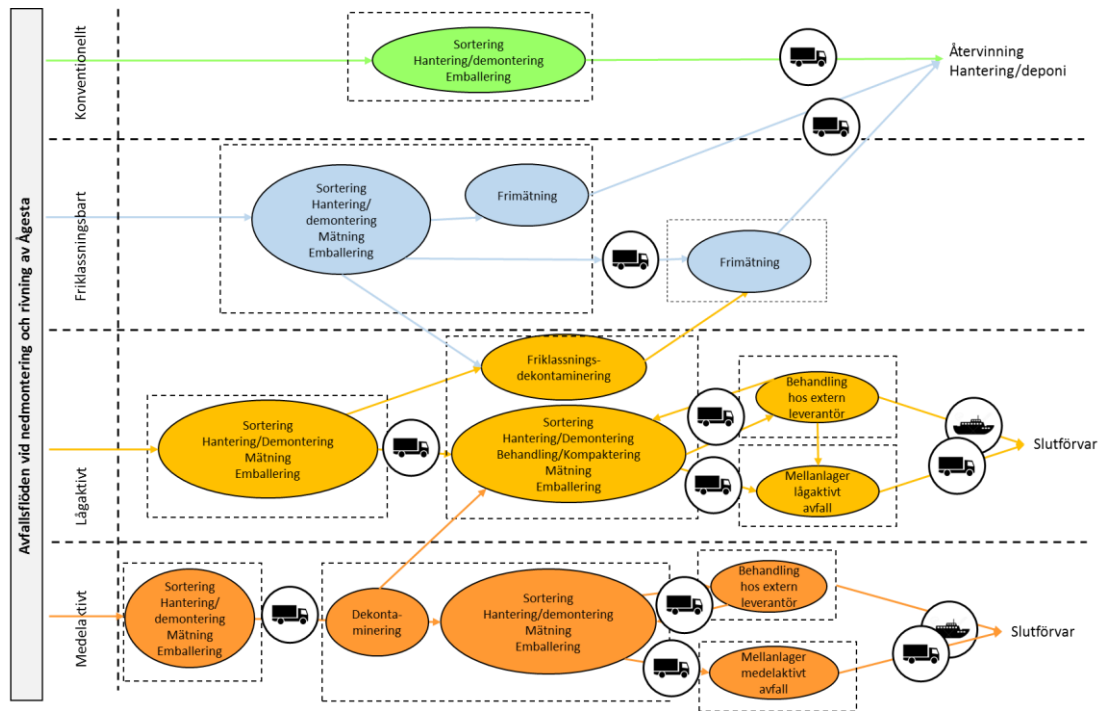
Figur 16. Avfallsbehållare för låg- och medelaktivt avfall.

Tabell 6. Avfallsbehållare som planeras användas vid rivning av Ågestaverket och avfallskategori de är avsedda för.

Avfallsbehållare	Avfallskategori
Container (helhöjd, halvhöjd)	Lågaktivt
Kokill (plåt, betong)	Medelaktivt
Ståltank	Medelaktivt

Allt avfall som inte friklassas på plats emballeras och transporteras till Studsviksområdet för friklassning eller vidare hantering och mellanlagring.

Det lågaktiva avfallet emballeras i containrar, vilket även är godkänt för deponering i SFR. Medelaktivt kortlivat avfall transporteras till SVAFO:s bergtrum för mellanlagring av låg- och medelaktivt avfall, AM, eller det kommande mellanlagret och mellanlagras där tills deponering i SFR är möjlig. Det finns tillräcklig kapacitet i AM och det kommande mellanlagret för att mellanlagra allt det medelaktiva och lågaktiva avfall som uppstår i samband med rivning av Ågestaverket. Det långlivade radioaktiva avfallet ska inte gutas in innan acceptanskriterier för slutförvaring i SFL är godkända. Avfallet mellanlagras hos SVAFO tills det kan slutbehandlas och skickas till slutförvaret för långlivat avfall, SFL, när det står klart (planerat 2045). Figur 17 visar de principiella flödesvägarna för radioaktivt avfall.



Figur 17 Principiella flödesvägar för radioaktivt avfall

11.2 Hantering av konventionellt avfall

Vid dagens servicedrift uppstår små mängder hushållsavfall som hanteras via Huddinge kommuns försorg. Vid en förlängd servicedrift ökar uppkomsten av konventionellt avfall som en följd av förberedelser inför nedmontering och rivning.

Under nedmontering och rivning kommer konventionellt avfall att uppstå dels till följd av fortsatta förberedelser för nedmontering och rivning dels till följd av rivningen. Ca 1 000 ton friklassningsbart material förväntas kunna friklassas och omhändertas som konventionellt avfall antingen vid Ågestaverket eller på Studsviksområdet beroende på var friklassningen äger rum. Avfallet kommer främst utgöras av betong, skrot, kabel och isolering. Farligt avfall kommer främst utgöras av elkompneter, asbest, PCB i fogmassa, lysrör/armaturer, bly, ev. kvicksilver.

Mängderna icke farligt avfall beräknas inte vid något enskilt tillfälle uppgå till mer än mellan 10 ton och 10.000 ton.

Mängderna farligt avfall beräknas inte vid något enskilt tillfälle uppgå till mer än 200 kg men högst 5 ton olja, mer än 1 500 kg men högst 30 ton blybatterier, mer än 1 ton men högst 50 ton elektriska eller elektroniska produkter, mer än 200 kg men högst 1 ton i andra fall.

Konventionellt avfall kommer sorteras och hanteras på logistikplanen. Om det innebär en förenkling av återvinningsföretagen kan hanteringen av icke farligt avfall ske utanför logistikplanen. Farligt avfall hanteras invallat och nederbördsskyddat. Allt avfall tas om hand av godkända transportörer och mottagare.

12 Transporter

12.1 Transportvägar och system

Det befintliga transportsystemet som finns utvecklat i Sverige för radioaktivt avfall, som övergripande består av fartyget m/s Sigrid, specialfordon och olika typer av transportbehållare som är specifikt utvecklade för den avfallstyp de är avsedda för, är inte riktigt tillämpligt för Ågestaverket då dess lokalisering skiljer sig från de övriga kärnkraftsanläggningarna. Alla avfallstransporter kommer därför börja med en vägtransport och då det endast finns en väg ut från området kommer denna att användas för alla transporter.

Lågaktivt rivningsavfall kommer i första hand att transporteras på landsväg till Studsvik i transportcontainer medan medelaktivt avfall kommer i första hand att fraktas med fordon till närmsta lämpliga hamn. Medelaktivt avfall packat i kokiller transporteras i SKB:s avfalls-transportbehållare (ATB). Det finns flera modeller ATB vilka är utrustade med olika tjocklek strålskärning och som rymmer olika många kokiller. ATB väljs efter ytdosraten på kokillerna.

Lastbilstransporter med radioaktivt avfall från Ågesta till Studsvik kommer att ske på det primära vägnätet som är rekommenderat för farligt gods. För vägtransporter till hamn kommer specialtillstånd att sökas. En vägstudie har genomförts för transportsträckan till Berga örlogshamn. Inför att ett specialtillstånd söks kommer till exempel bärigheten för de broar som passeras att kontrolleras då det rör sig om tunga och skrymmande transporter. Transport av reaktortank kan komma att kräva särskilda åtgärder bland annat i form av följefordon och tillfällig bortmontering av vägskyltar med mera.

För hantering av större avfallskomponenter finns det i dagsläget vissa begränsningar i det befintliga systemet med avfallsbehållare. För dessa udda avfallstyper kommer det under den slutliga planeringsfasen av avvecklingen att framtas specifika transportlösningar som kan komma att ligga utanför befintligt system.

Lastbilstransporter med radioaktivt material regleras enligt regelverket kring transport av farligt gods som utfärdats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB. Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och föremål som har sådana farliga egenskaper att de kan orsaka skador på människor, miljö eller egendom, om de inte hanteras på rätt sätt under en transport. Radioaktivt material är klassificerat som farligt gods och därmed kommer alla radioaktiva transporter att följa detta regelverk. MSB för också statistik över olyckor som rör farligt gods och enligt denna har det inte skett någon olycka med radioaktiva transporter på allmän väg. Det finns olyckor inrapporterade rörande lastning och lossning av radioaktiva transporter men inga som resulterat i allvarliga konsekvenser. Lastning och lossning har identifierats som en risk som kommer att hanteras under avvecklingen, se avsnitt 16.

12.2 Antal och typ av transporter

Anläggningen är sedan 1975 obemannad. Under servicedrift besöker personal anläggningen minst 2 gånger per månad för tillsyn och kontroll. Därutöver ronderar ett vaktbolag och kontrollerar att skalskyddet är intakt och att nivåerna i bergdränagebassängen och transporttunneln inte överskrider vissa nivåer. Antalet besök kommer successivt att öka till följd av förberedande arbeten för avveckling.

Under avvecklingen kommer antalet transporter att öka till och från anläggningen. Transporterna kommer att utgöras av resor till och från anläggningen för den personal som kommer att jobba där och transporter av det avfall som uppstår under avvecklingen. Antalet personer som kommer att jobba med avvecklingen uppskattas till ca 40-60 personer.

En preliminär bedömning är att antalet lastbilstransporter med radioaktivt avfall kommer att uppgå till 150-200 stycken fördelat över ca 3 - 6 år. Antal transporter skiljer inte avsevärt åt mellan olika

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

metoder för nedmontering och rivning. Vid segmentering av reaktortank på plats kommer det att tillkomma ca 20 tunga transporter jämfört med alternativet att reaktortanken lyfts ur anläggningen och transporteras i två delar. En segmentering på plats innebär också en tidsmässigt kortare avveckling vilket innebär att transporterna fördelas över den ovan nämnda kortare tidsperioden. Friklassat avfall och konventionellt avfall kommer att transporteras bort från Ågestaverket till godkända avfallsmottagare i närområdet för återanvändning, återvinning eller annat omhändertagande. Transporterna kommer huvudsakligen att ske dagtid.

Utöver avfallstransporter och persontransporter tillkommer det godstransporter för leverans av material samt interna transporter inom logistikytan.

Vattenfall kommer att planera transportutförande med berörda parter och regelbundet informera om de transporter som medför begränsning i framkomligheten och vara lyhörda för synpunkter på trafiksäkerhet och trafiksituation.

13 Resursanvändning

13.1 Energiförbrukning

Under servicedriften har resursförbrukningen varit minimal då arbetet i anläggningen främst består i tillsyn och i viss mån underhåll för att hålla anläggningen i ett säkert tillstånd. Av säkerhetsskäl är delar av anläggningen upplyst dygnet runt, belysningen svarar därmed för en betydande del av energiförbrukningen. Vissa delar av anläggningen är också uppvärmd för att minimera problem med rost och fuktskador. Bergvattendrånage pumpas också till Orlångsdiket. Energiförbrukningen har optimerats under senare år, under 2017 var förbrukningen ca 138 000 kWh.

Energiförbrukningen kommer att öka när förberedelser inför nedmontering och rivning genomförs och öka ytterligare under nedmontering och rivning. Ökningen består i drifttagandet av ventilations-systemet och en ökad närvaro som innebär att ökad belysning, uppvärmning av personalutrymmen, eldrivna verktyg och maskiner. När nedmontering och rivning upphör kommer Vattenfalls energiförbrukning att upphöra.

13.2 Kemikalieanvändning

Under servicedrift används ytterst små mängder kemikalier främst rengöringsmedel.

Kemikalieanvändningen kommer att öka under nedmontering och rivning då främst avseende saneringskemikalier. Utöver saneringskemikalier kommer till exempel avfettningsmedel till industritvättmaskiner, smörjmedel, skärvätskor och skäroljor till segmenteringsredskap samt drivmedel till arbetsfordon att användas. Ingen drivmedelsförvaring är planerad på plats.

13.3 Vattenanvändning

Vattenförbrukningen på Ågestaverket är låg. Under nedmontering och rivning kommer förbrukningen att öka. Dels som en konsekvens av att det kommer att jobba 40-60 personer i anläggningen men också till följd av behov av sanering av arbetsytor för att förhindra kontaminering av rena ytor och dels som en konsekvens av arbetet med sanering för att möjliggöra friklassning av ytor och anläggningsdelar. Vatten som används till tvättmaskiner på aktiv sida filtreras och återanvänds så långt det är möjligt. Erfarenheter från rivningen av reaktor R2 i Studsvik är att det produceras ca 1m³ kontaminerat vatten per vecka till följd av saneringsjobb.

14 Utsläpp och övrig miljöpåverkan inkl yttre påverkan

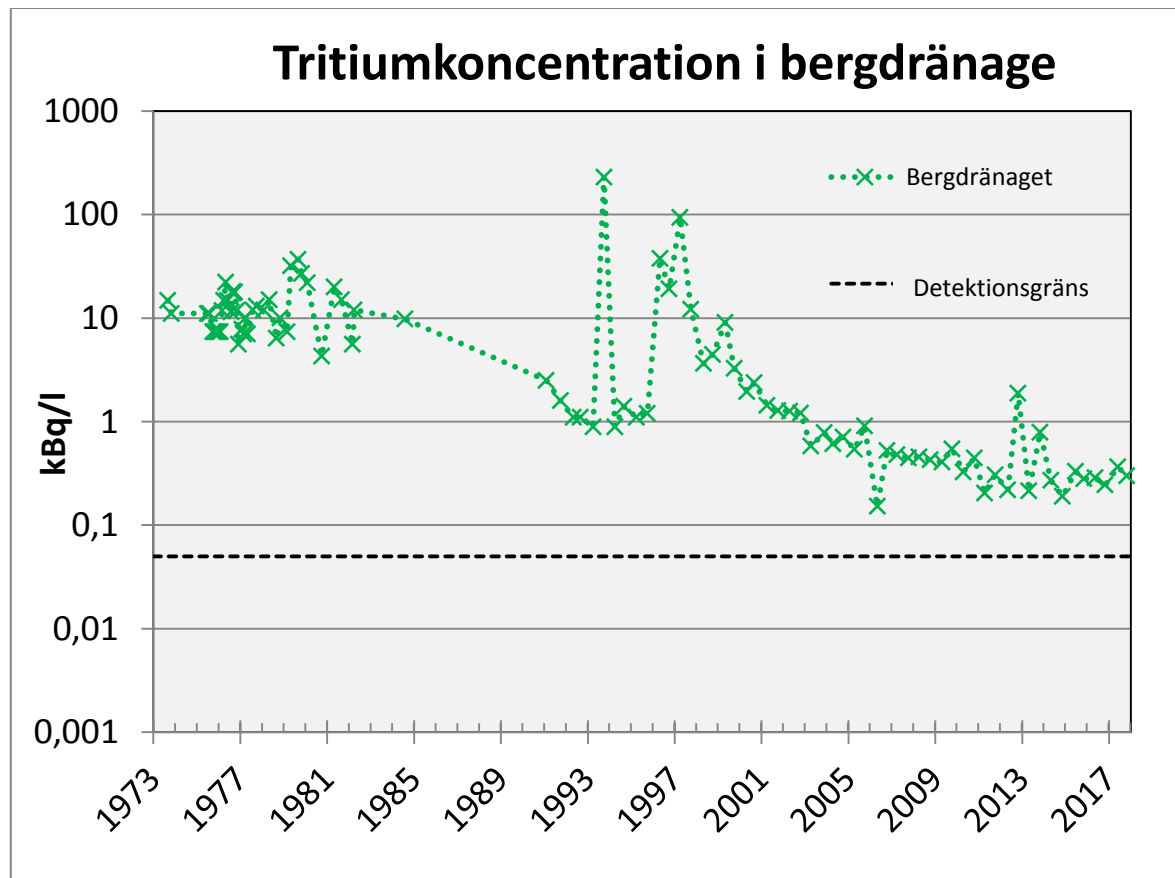
14.1 Radioaktiva utsläpp till luft, vatten och mark

14.1.1 Utsläpp via bergdränage

De radioaktiva ämnen som återfinns i bergdränaget härrör från händelser under drifttiden då en liten mängd tritium (H-3) hamnat mellan plåtskalet och berget. Bergdränagesystemet leder vattnet direkt till en provtagningsbehållare utanför plåtskalet och därifrån vidare till bergdränagebassängen. Vattnet har alltså inte varit i kontakt med ytor på insidan av det täta plåtskalet. Bergdränagets innehåll av radioaktiva ämnen kommer därför inte att påverkas av nedmontering och rivning.

Prover tas två gånger per år på sediment och vatten i Orlångsdiket. Dessa analyseras sedan med avseende på förekomst av cesium (Cs-137), kobolt (Co-60) och tritium (H-3). Tritium analyseras inte i sedimentet.

Sedan 2001 har aktivitetskoncentrationen av både Co-60 och Cs-137 i Orlångsdikets vatten varit lägre än detektionsgränsen. Koncentrationen av H-3 avtar successivt i bergdränaget och närmar sig detektionsgränsen, se figur 18.



Figur 18 Aktivitetskoncentrationen av tritium (kBq/l) i bergdränaget för åren 1974-2017. Den svarta streckade linjen visar detektionsgränsen för tritium.

14.1.2 Utsläpp från kontrollerat område

Erfarenheter från den pågående servicedriften visar att endast låga nivåer luftburen aktivitet finns i anläggningen [3]. Under nedmontering och rivning kommer styrd ventilation av anläggningen att anordnas, med filter som fångar upp eventuell luftburen aktivitet. Verifierande mätningar kommer

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

att göras på filtren för att kontrollera om radioaktiva ämnen förekommer. Endast mycket ringa utsläpp till luft förväntas ske under normal drift.

Under servicedriften används inget vatten på kontrollerat område och därmed förekommer inte heller några utsläpp till vatten inifrån anläggningen. Om våta metoder kommer att användas vid nedmontering och rivning kommer vattnet att samlas upp i portabla tankar och transporteras till Studsvik för rening.

Erfarenheter av de åtgärder som utförts vid avvecklingen av R2 reaktorn i Studsvik visar att man med enkla medel kan minimera eventuella utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen. Genom bland annat god planering och uppbyggnad av slutna filtrerade rum över kontaminerade ytor och system minskar utsläppen.

14.2 Konventionella utsläpp till luft, mark och vatten

Utsläppen till luft från arbetsmaskiner och transporter kommer att öka under nedmontering och rivning jämfört med nollalternativet. Utsläppen består främst av växthusgaser och försurande gaser. Dessa kan leda till förstärkt växthuseffekt, försurning och övergödning av land och vattenområden. Utsläppen från arbetsmaskiner kommer endast att ske lokalt inom området.

Den trafikökning som verksamheten under nedmontering och rivning ger upphov till på det allmänna vägnätet är endast marginell och tidsbegränsad.

Små mängder sanitärt avloppsvatten tillförs det sanitära avloppsledningsnätet. Ökad närvaro och fler personer i anläggningen kommer innebära att mer sanitärt avloppsvatten tillförs det kommunala avloppsledningsnätet. Den ökade belastningen på det kommunala ledningsnätet och reningsverken är försumbar.

Under servicedrift bedrivs ingen verksamhet utanför berget då Vattenfall varken äger eller disponerar ytor utanför. Ingen förorening av dagvatten sker. Under avvecklingen kommer olika aktiviteter såsom hantering av konventionellt avfall, friklassningsmätning samt uppställning av tomma emballage och färdigpackat material i väntan på transport att äga rum på ett område utanför berget, se avsnitt 9.3.6. Farligt avfall kommer att hanteras nederbördsskyddat inom invallning på beständigt underlag alternativt i miljöcontainer. Övrigt avfall hanteras så att nedskräpning och förorening av mark och dagvatten begränsas. En hålltank kommer att installeras för att vid eventuell olycka kunna omhänderta föroreningar och därmed förhindra att dessa sprids.

14.3 Ändrad markanvändning

Under rivningen kommer befintligt industriområde att omdisponeras för att möjliggöra nedmontering och rivning, se avsnitt 9.3.6. Ingen jungfrulig mark kommer således att tas i anspråk däremot kan ytan som är asfalterad inom området öka.

14.4 Mellanlagring av radioaktivt avfall i Studsviks kommande mellanlager

Det kommande mellanlagret i Studsvik tillståndsprövades 2016 och erhöll tillstånd 2017-01-31. Det planerade mellanlagret kommer att bidra till mycket små eller ringa utsläpp av radioaktiva och konventionella ämnen till mark, luft eller vatten. En viss omgivningspåverkan under byggtiden är oundviklig. Det gäller t ex buller från transporter och schaktningens arbeten. Det bedöms inte finnas risk att människors hälsa, flora eller fauna i omgivande miljö kommer att påverkas negativt av verksamheten.

14.5 Miljöpåverkan till följd av yttre händelser

Yttre händelser är händelser som påverkar verksamhetens utsatthet och sårbarhet och som kan leda till miljöpåverkan till exempel naturkatastrofer och klimatförändringar. Klimatpåverkan kommer på sikt innebära att Sverige drabbas av fler och längre värmeböljor, ökad nederbörd och fler kraftiga skyfall än tidigare. Huddinge kommun har låtit IVL Svenska miljöinstitutet, genomföra en översiktlig

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

klimat- och sårbarhetsanalys [4]. Enligt denna analys kommer klimatpåverkan att ske gradvis och det kommer att bli blötare i Stockholms län mot slutet av seklet. Detta innebär att yttre händelser till följd av klimatpåverkan, till exempel genom ökad nederbörd eller skyfall, inte påverkar utförandet av nedmonteringen och rivningen och till exempel dagvattenhanteringen då nedmontering och rivning förväntas avslutas under 2020-talet. I säkerhetsredovisningen, SAR, för Ågestaverket bedöms även risken för skada på anläggningen till följd av yttre faktorer såsom seismiska förhållanden som försumbara.

14.6 Buller

I nollalternativet förekommer inget buller från anläggningen då det inte sker någon verksamhet i anläggningen.

För den planerade verksamheten, nedmontering och rivning, har beräkningar av buller till omgivningen utförts, se bilaga 3. Beräkningar har utförts för olika skeden av avvecklingen av Ågestaverket.

Anläggningsarbeten i samband med att en logistikplan iordningställs beräknas ge låga ljudnivåer vid de närmaste bostäderna i samband med avvecklingen, vilket innebär att Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller innehålls med god marginal. Markarbetena beräknas ge det högsta bullret i omgivningen. Ventilationsbullret kommer att dämpas för att undvika bullerstörningar i närområdet vilket också ger lågt buller vid de närmaste bostäderna. Enligt utförd bullerberäkning kommer Naturvårdsverkets riktvärden för buller att innehållas med god marginal. Trafikbullret beräknas vara mycket lågt beroende på den låga trafikintensiteten.

Metoder för hur beräkningarna är utförda framgår av bilaga 3.

15 Konsekvenser på hälsa och miljön inklusive kumulativa effekter

15.1 Konsekvenser av utsläpp av radioaktiva ämnen

15.1.1 Dos från utsläpp av radioaktiva ämnen – normal drift

Utsläppen under nedmontering och rivning förväntas vara mycket små. Under nedmontering och rivning av reaktorerna på Studsviksområdet, R2 och R2-0, är årsutsläppen ungefär 10 kBq alfastälände ämnen. Dosen från detta utsläpp beräknas till ca 10^{-5} mSv per år[5]. Detta är en oerhört liten dos och helt obetydlig jämfört med dosen från naturlig bakgrundsstrålning. Utsläppen av betastrålände ämnen från nedmontering och rivning av reaktorerna på Studsviksområdet, R2 och R2-0, ger uppskattningsvis en dos till kritisk grupp som är i samma storleksordning som den från alfastrålände ämnen. Utsläppen från nedmontering och rivning av Ågestaverket bedöms ge dos till kritisk grupp som är av samma härad som den för nedmontering och rivning av R2 och R2-0, det vill säga obetydlig.

Utsläppen till vatten förväntas vara oförändrade jämfört med de som skett under servicedriften av Ågestaverket och dosbidraget från detta bedöms därmed också vara obetydligt.

15.1.2 Dos från utsläpp av radioaktiva ämnen - olycksscenario

Eftersom det inte finns något bränsle i anläggningen saknas inbyggda drivmekanismer för aktivitetsfrigörelse, vilket förutsätter en påverkan i form av brand eller liknande för att aktivitet ska frigöras.

En beräkning har gjorts av ett scenario där en brand uppstår samtidigt i alla system, komponenter och byggnadsdelar som innehåller aktivitet, se bilaga 4. All aktivitet som frigörs i branden antas nå omgivningen via luftutsläpp under en timmes tid.

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

Resultatet visar att den högsta dosen vid detta scenario till en vuxen person på 0 – 500 meter från utsläppspunkten har beräknats till 0,11 mSv. Ett spädbarn får under samma omständigheter en högsta dos om 0,66 mSv. Enligt [6] ska ingen person på avståndet 0 – 500 meter utsättas för en högre effektiv dos än vad som är högsta tillåtna dos för arbetstagare i verksamhet med joniserande strålning, det vill säga 20 mSv/år [7]. På större avstånd gäller referensvärdet 1 mSv för förväntade händelser och 10 mSv för ej förväntade händelser. Detta kan också jämföras med den genomsnittliga naturliga bakgrundsstrålningen i Sverige som uppgår till omkring 1 mSv/år.

Beräkningen bedöms vara mycket konservativ. En total brand där all frigjord aktivitet i anläggningen når omgivningen på så kort tid som en timme är mycket osannolik.

Beräkningarna bygger dessutom på att en tänkt utsatt person (vuxen eller spädbarn) uppehåller sig inom anläggningsområdet dygnet runt under 30 dagar.

Metod för beräkning av dos till allmänheten framgår av bilaga 4. Även om den analys som gjorts bygger på en modell framtagen för Studsviksområdet så ger den en uppskattning av de ungefärliga doserna vid en händelse. Osäkerheterna i spridningsmodellen hanteras också genom de konservativa antaganden som gjorts gällande frigörelse av aktivitet och hur länge personer antas exponeras.

15.2 Konsekvenser av konventionella utsläpp till luft, mark och vatten

Den trafikökning som verksamheten under nedmontering och rivning ger upphov till, på det allmänna vägnätet, endast är marginell och tidsbegränsad. Ökningen bidrar inte heller mer än marginellt till växthuseffekt, försurning och övergödning.

15.3 Konsekvenser på kulturmiljö

När Ågestaverket rivs försvinner flera kulturhistoriska värden. Möjligheten att gå runt i en unik, industrihistorisk anläggning försvinner, se bilaga 2. Dock bör påpekas att den radioaktivitet som finns kvar i anläggningen måste avlägsnas innan det skulle vara möjligt ur strålsäkerhetssynpunkt att öppna anläggningen för besökare. En sådan sanering skulle kräva att vissa komponenter avlägsnades, och stora ytor skulle förstöras vid saneringen. Den välbevarade anläggning som finns idag skulle alltså inte finnas kvar i samma utsträckning.

Förlusten av dessa värden mildras genom den omfattande dokumentation som genomförts. Bland annat har en virtuell vandring i anläggningen tagits fram.

15.4 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter innefattar både direkta och indirekta effekter. Utöver konsekvenser av den planerade verksamheten ska också tidigare och andra pågående verksamheter liksom verksamheter inom en överskådlig framtid inkluderas i MKB. Alla bidragande miljöeffekter ska tas med oavsett vilken verksamhet som orsakar dem. Förutom samlade effekter från flera verksamheter kan kumulativa effekter uppstå av att flera olika miljöeffekter från samma verksamhet tillsammans får kraftigare effekt.

För att fastställa eventuella kumulativa effekter har Vattenfall utgått ifrån den påverkan som Ågestaverket har och kommer att ha på omgivningen under nedmontering och rivning.

För att ta reda på vilka kumulativa effekter som kan uppstå har Vattenfall främst utgått ifrån underlag och diskussioner som framkommit under samrådet.

Vid Ågestaverket finns det inga andra verksamhetsutövare som ger upphov till kumulativa effekter tillsammans med Ågestaverket. Dock finns det i dagsläget planer på dels vägbreddning och förbättring av Vidjavägen förbi Ågestaverket, VA utbyggnad i Vidja samt ersättning av en kraftledning 300 meter söder om Ågestaverket. Om projekten skulle sammanfalla i tid kan kumulativa effekter uppstå främst med avseende miljöpåverkan från transporter på Vidjavägen. Den beräknade bullerökningen till följd av Vattenfalls transporter längs med Vidjavägen är dock marginell, se bilaga

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

3. Vattenfall kommer att planera transportutförandet med Huddinge kommun, brandförsvaret, Svenska kraftnät och andra berörda parter för ett så smidigt utförande som möjligt.

De konventionella avfallsmängder som uppstår som en konsekvens av friklassning är små och fördelade under relativt lång tid och ger inga effekter på avfallshanteringen inom mottagandeområdet.

16 Risker

En miljöriskanalys har tagits fram som behandlar riskerna, både radiologiska och konventionella, under avveckling av Ågestaverket, se bilaga 5. Med miljörisker avses här påverkan på omgivande miljö samt påverkan på tredje man via miljöfaktorer. Arbetsmiljö för de personer som arbetar i verksamheten ingår inte.

Värderingen av risker har gjorts utifrån sannolikhet för och konsekvens av en oönskad händelse. Följande skala används för sannolikheten att en händelse inträffar under aktuell tidsperiod:

≤ 1 % sannolikhet för inträffande (försumbar)

1–10 % sannolikhet (liten)

10–25 % sannolikhet (viss)

25–50 % sannolikhet (betydande)

> 50 % sannolikhet, det vill säga förväntas inträffa (stor)

Konsekvens identifieras och beskrivs här som den omedelbara effekten av en oönskad händelse. För att kunna värdera effekten har den bedömts som förväntad påverkan på miljön enligt skalan:

Ej mätbar skada på miljön (försumbar)

Liten skada på miljön

Tidsbegränsad skada på miljön (~ 1 år)

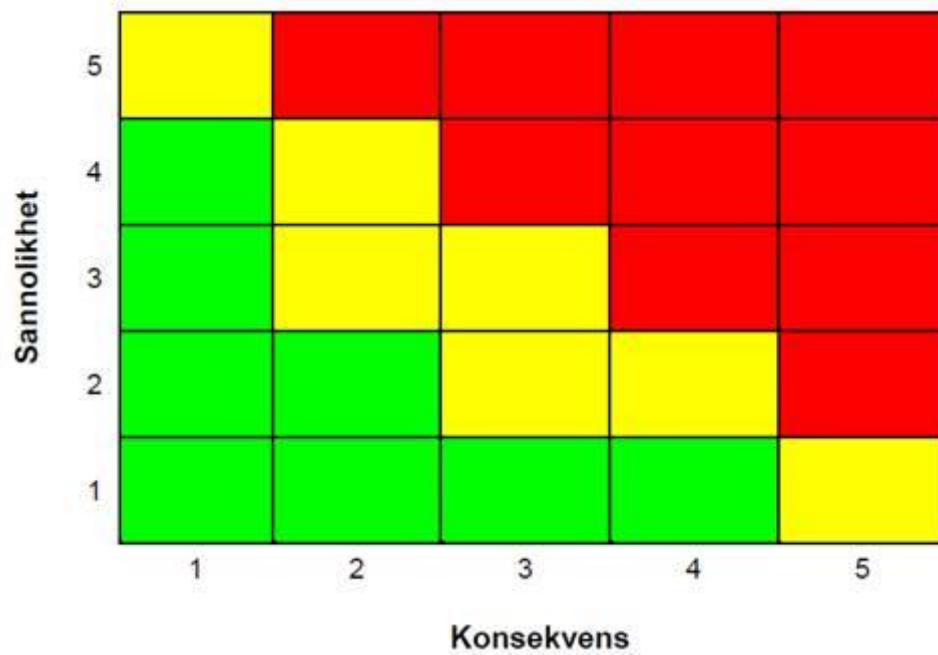
Miljöskada som består under flera år

Stor skada som tar en generation eller mer att återställa (tolkas som > 20 år)

Konsekvenserna kan beröra en eller flera av följande aspekter:

- Utsläpp på mark
- Utsläpp i vatten
- Utsläpp till luft
- Fysisk eller psykisk personskada på person utanför anläggningen med uppkomst i miljörelaterad faktor.

Riskerna läggs sedan in i en riskmatris enligt figur 19, som illustrerar samtliga identifierade risker och hur de värderas med avseende på sannolikhet och konsekvens. De risker som efter värdering hamnar i det röda området närmast övre högra hörnet är störst och får prioritet 1.



Figur 19. Riskmatrix.

I tabell 7 redovisas kortfattat de risker som har fått högst prioritet. Riskhändelserna redovisas inte enskilt utan gruppvis i kategorier. Endast två "röda" risker (prioritetsnivå 1) identifierades; en beskrivs under Avfallshantering och en under Vätskeläckage i tabellen nedan.

Tabell 7. Översiktlig sammanställning av risker.

Riskkategori	Beskrivning	Exempel på åtgärd
Brand	<p>Orsaken kan vara ovarsamhet vid rivning och hantering av brandfarligt material eller ämne. Högt värderade händelser är brand i transporttunnel och brand i container på logistikplan. Miljöriskerna till följd av en eventuell brand består dels av ämnen som frigörs till luft vid själva branden, dels utsläpp av släckvatten till omgivningen.</p>	<p>Åtgärder för att minimera risken för brand kommer att finnas med i planeringen av de olika momenten under nedmontering och rivning.</p> <p>Konsekvenslindrande åtgärder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hålltank för uppsamling av släckvatten nära logistikplan. - Ha absorbent tillgänglig i tunneln för att snabbt lägga ut för att suga upp oljor. - Stoppa pumparna till pumpgropen i tunneln och tillfälligt pumpa vattnet till annan behållare med hjälp av en reservpump.
Transporter	<p>Transporter kan innebära risk för flera olika typ av händelser, och några av dem bedöms utgöra en relativt hög risk. En trafikolycka kan till exempel leda till att drivmedel läcker ut eller att kemikalier släpps ut.</p> <p>Olycka vid transport av farligt gods (lastbil) kan innebära att avfall och kontamination sprids till omgivningen.</p> <p>En olycka i transporttunneln (exv. dieseltruck) kan ge upphov till diesel-/oljeläckage till pumpgropen vilket kan sätta igen PFOS-anläggningens filter.</p>	<p>God kommunikation med ansvariga för de planerade vägarbetena i omgivningen. När är det mer och mindre lämpligt att utföra transporter av farligt gods.</p> <p>Transporter av farligt gods planeras i god tid och sker via rekommenderat vägnät.</p> <p>ADR-ansvarig inom programmet säkerställer ADR-behörigheter.</p> <p>Tillse att alla entreprenörer/chaufförer har en förståelse för verksamheten och de risker som finns med transporter i tunneln.</p>

Riskkategori	Beskrivning	Exempel på åtgärd
Avfallshantering	Felaktig hantering av avfall kan på olika sätt resultera i påverkan på miljön. Ett scenario är att oavsiktlig felsortering leder till att miljöfarligt avfall behandlas som generellt avfall och därmed fortsättningsvis inte hanteras på rätt sätt. Detta skulle kunna ge upphov till t.ex. miljöfarligt luftutsläpp vid förbränning. (prioritetsnivå 1)	Rutiner för hantering av avfall tas fram.
Vätskeläckage	Skadad dränageslang som ger läckage av vatten <u>in</u> i anläggningen. Detta skulle kunna leda till vatten och/eller material med både PFOS och aktivitet som blir svåra att hantera eller hanteras fel. (prioritetsnivå 1)	Programmet behöver utreda om och hur slangar och kopplingar kan skyddas; t.ex. dra om slangarna på kritiska ställen eller installera skydd. En annan åtgärd kan vara att färgmarkera ledningarna för att uppmärksamma att de är "viktiga att vara rädd om".
	Brott på hydraulslangar (truck, lastmaskin etc.) på logistikplan kan leda till läckage av hydraulolja till dagvatten.	Regelbundet underhåll med extra fokus på hydraulsystemet och goda rutiner för händelser på logistikplanen. Installation av hålltank.
	Läckage från temporär utrustning såsom elverk, tillfälliga tankar m.m.	Använda påkörningsskydd när det är möjligt. Tillse att alla entreprenörer har en förståelse för verksamheten och de risker som finns.
	Om en ledning för bergdränage oavsiktligt grävs av skulle det kunna leda till läckage av orenat vatten.	Ha avstämningsmöten med brandförsvaret (risken är störst att det är de som gräver på området). Även viktigt att information om utsättning av dränageledningar finns tillgängligt under tiden då logistikplanen upprättas och att ritningar sprids till berörda parter.
	Vattenutsläpp i transporttunneln kan rinna ner i pumpgropen och sedan pumpas med bergdränage till PFOS reningsanläggning som då blir kontaminerad.	Samma åtgärder som för brand och olycka med transport i tunneln.

Riskkategori	Beskrivning	Exempel på åtgärd
Långtidsrisker	Det finns ett antal händelser som här benämns långtidsrisker och syftar på sådana händelser där miljöpåverkan kan uppkomma långt efter det att anläggningen är friklassningsbar och ha sitt ursprung i delar av anläggningen som lämnats kvar. T.ex. föroreningar i kvarvarande anläggningsstruktur kan lakas ut över tid och spridas vidare till omgivningen. Rörgravar eller ledningar som lämnas kvar skulle kunna underlätta spridning av föroreningar.	Programmet bör tillse att kvarlämnad bygnadsstruktur och andra kvarlämningar inte innehåller miljöskadliga ämnen. Långtidsrisker bör studeras specifikt inom programmet.
Ventilation	Ventilationssystemet kan sluta att fungera (av andra anledningar än redan nämnda brand, t.ex. strömavbrott). Detta skulle kunna leda till ofiltrerat utsläpp (aktivitet) till luft.	Ventilationsbehovet kartläggs och därefter tas konceptuell design fram. Härigenom finns möjlighet att i ett tidigt skede ta risken i beaktande och därigenom kunna sänka värderingen av sannolikhet och konsekvens. Arbete sker även med att ta fram en plan för begränsning av utsläpp under nedmontering och rivning.
Övrig aktivitets-/kontaminationsspridning	En person skadas vid t.ex. en olycka och förs till sjukhus etc. utan att ha haft möjlighet att följa rutiner med avsökning enligt gällande regelverk. Detta skulle kunna innebära kontaminationsrisker för personal på plats samt räddnings- och sjukhuspersonal som kanske inte har tränat på den här typen av olyckor.	Innan avvecklingen börjar bör en kommunikationsåtgärd utföras gentemot berörd/berörda räddningstjänster, för att säkerställa att förståelse finns för de risker som kan uppkomma i samband med avvecklingsarbetet. Södertörns brandkår, som är primär räddningstjänst, har fått en genomgång om vad som kommer att hända i anläggningen, in- och utgångar m.m. Närmsta sjukhus/lasarett bör informeras om verksamheten radiologiskt sett och vad som gäller vid en eventuell olycka som kräver sjukvård.

Sammanfattningsvis bedöms miljöriskerna vara hanterbara och kommer att förebyggas genom översyn av instruktioner och rutiner, god planering av transporter av farligt gods, utbildning av entreprenörer som ska arbeta med avvecklingen och tydliga krav i och uppföljning av

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

kontrollprogram och till exempel miljöprogram mot entreprenörer. Fysiska åtgärder som hålltankar, påkörningsskydd och färgmarkerade ledningar är andra exempel på tilltänkta förebyggande åtgärder.

17 Omgivningskontroll

17.1 Radiologisk omgivningskontroll

Två gånger per år tas prover på bergdränage, vatten från utsidan av plåtskalet samt vatten och sediment i Orlångsdiket. I sedimentproverna mäts Cobolt-60 och Cesium-137, i de övriga proverna mäts även tritium. Eftersom utsläppen till vatten förväntas vara oförändrade under nedmontering och rivning kommer kontrollen att vara densamma.

De mycket låga nivåer av radioaktiva ämnen som har uppmäts i Orlångsdiket gör att det inte är motiverat att ta prover på vatten, sediment eller biota i vattendrag och sjöar längre ifrån anläggningen.

Inför nedmontering och rivning kommer det befintliga radiologiska omgivningskontrollprogrammet att anpassas för nedmontering och rivning. Vattenfall kommer att föreslå att kontrollen utökas med att även prover på gräs tas vår och höst. Den dominerande vindriktningen är sydvästlig, och proverna föreslås därför tas nordost om anläggningen, ca 100 meter från utsläppspunkten (skorstenen på berget). Några prover planeras att tas innan nedmontering och rivning för att kunna följa om den ändrade verksamheten medför någon förändring av halterna. Proverna planeras att analyseras med avseende Cobolt-60 och Cesium-137 och tritium. Omgivningskontrollprogrammet kommer att tas fram i samråd med Strålsäkerhetsmyndigheten.

17.2 Övrig kontroll av verksamheten

17.2.1 Konventionell kontroll av verksamheten under nedmontering och rivning

Alla kemikalier som används vid Ågesta ska vara registrerade i kemikaliehanteringssystemet iChemistry. En riskbedömning av produkterna ska göras utifrån person-, miljö- och anläggningssäkerhet, vilket ska dokumenteras i iChemistry. En närmare beskrivning av kemikaliehanteringen finns i gällande kemikalieinstruktion där även försiktighetsåtgärder avseende kemikaliehantering framgår.

Avfall ska sorteras enligt fastställda fraktioner. Kontroll ska göras att avfallet sorterats rätt och att transportdokumentation hanteras och dokumenteras korrekt. Kontroll ska också ske med avseende på nedskräpning.

Miljöronder genomförs med avseende på avfalls- och kemikaliehantering. Dessa sker med fördel samtidigt som skyddsronder genomförs enligt arbetsmiljölagen.

Rapportering av driftstörningar som kan innebära risk för skada på människors hälsa eller miljön sker i enlighet med gällande instruktioner.

17.2.2 PFAS

Mellan Storstockholms brandförsvaret (SSBF) och Vattenfall finns ett avtal där SSBF tar ansvar för drift och underhåll av reningsanläggningen för PFAS. Enligt avtalet är SSBF även skyldig att upprätta kontrollprogram. I Vattenfalls ansvar ingår att mäta radioaktivitet på installerade filter och Vattenfall är även skyldigt att sanera reningsanläggningen om den skulle kontamineras.

Ett kontrollprogram finns utfärdat, senaste utgåvan daterat 2018-03-01 [8].

18 Miljömål och miljö kvalitetsnormer

18.1 Nationella miljömål

Riksdagen har fastställt ett generationsmål och 16 nationella miljö kvalitetsmål avsedda att vara uppfyllda 2020. Det är samma år som nedmonteringen av Ågestaverket planeras att starta. Enligt aktuella bedömningar är det flera mål som inte förväntas nås till 2020, och Vattenfall utgår från att miljö målsarbetet på något sätt kommer att drivas vidare. Därför kommenterar bolaget i denna miljö konsekvensbeskrivning de nu gällande miljö kvalitetsmål (markerade med fetstil nedan) som har bedömts ha viss relevans vid rivningen av Ågestaverket. Vare sig den pågående servicedriften eller den kommande nedmontering- och rivningsdriften vid Ågestaverket bedöms påverka syftet med miljö målen negativt.

1. Begränsad klimatpåverkan
2. Frisk luft
3. Bara naturlig försurning
4. **Giftfri miljö**
5. Skyddande ozonskikt
6. **Säker strålmiljö**
7. Ingen övergödning
8. **Levande sjöar och vattendrag**
9. Grundvatten av god kvalitet
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård
11. Myllrande våtmarker
12. Levande skogar
13. Ett rikt odlingslandskap
14. Storslagen fjällmiljö
15. God bebyggd miljö
16. Ett rikt växt- och djurliv

18.1.1 **Giftfri miljö**

”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.”

Målet syftar till att farliga ämnen ska fasas ut. Ett av de moment som ingår i nedmontering och rivning av Ågestaverket är sanering av de miljö störande ämnen som förekommer i anläggningen. I första hand gäller det kvicksilver, asbest men även oljor och PCB. Detta görs i ett tidigt stadie i avvecklingen för att underlätta omhändertagandet.

Genom att möjliggöra pumpning av bergdränagevatten efter avslutad avveckling kan rening av PFAS i bergdränaget fortsätta och på det sättet få bort PFAS ur kretsloppet.

18.1.2 Säker strålmiljö

”Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning.”

Målet syftar till att skydda människors hälsa och den biologiska mångfalden mot skadliga effekter av strålning i den yttre miljön, där hälsoproblem orsakade av radon samt hudcancer till följd av UV-strålning från solning är de största problemen.

När det gäller det individuella dostillskottet, som enligt målet ska understiga 0,01 mSv per person och år från varje enskild verksamhet, nås detta mål vid alla kärntekniska anläggningar i Sverige, och Ågesta är inget undantag från detta.

18.2 Levande sjöar och vattendrag

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.”

Brandförsvarets tidigare användning av släckmedel har lett till att bergdränaget även innehåller PFAS. Storstockholms Brandförsvär har nu installerat en reningsanläggning som reducerar halten PFAS betydligt. Nedmontering och rivning genomförs så att det är möjligt att fortsätta rena bergdränaget om detta skulle vara nödvändigt även efter att anläggningen är avvecklad.

18.3 Regionala miljömål

De regionala miljömålen är desamma som de nationella. Därutöver finns regionala mål för klimat i Stockholms Klimat- och energistrategi antagen 2013. Dessa mål rör minskade utsläpp av växthusgaser, effektivare energianvändning, minskad klimatpåverkan från energianvändning och högre grad av förnybara transporter. Nedmontering och rivning av Ågestaverket kan i första hand bidra till dessa mål genom planering och samordning av avfallstransporterna.

18.4 Huddinge kommuns miljöprogram

Sex temaområden har identifierats som särskilt viktiga i Miljöprogrammet [9]:

1. Klimat och luft
2. Vatten
3. Biologisk mångfald och friluftsliv
4. Markanvändning och samhällsplanering
5. Gifter i miljön
6. Informera och engagera

Ansvar för genomförande av miljöprogrammet vilar huvudsakligen på kommunens förvaltningar, nämnder och bolag. Men näringslivet har också ett ansvar, och kommunen har tagit fram en broschyr som ger tips om hur företagen kan bidra genom att minska sin miljöpåverkan inom de olika temaområdena.

De temaområden där nedmontering och rivning av Ågestaverket är av relevans är i första hand Klimat och luft, Vatten samt Gifter i miljön.

Planering och samordning av transporter, minimering av vattenanvändningen samt korrekt hantering av avfall och kemikalier är de insatser som har störst bäring på Huddinges temaområden.

18.5 Miljö kvalitetsnormer

18.5.1 Buller

Normen omfattar i första hand omgivningsbuller från vägar, järnvägar och flygplatser, där större kommuner har en skyldighet att kartlägga detta buller. Huddinge kommun har tagit fram ett åtgärdsprogram för trafikbuller 2017-2024 [10]. Vägen förbi Ågestaverket hör inte till de vägsträckor där åtgärder krävs.

Normen gäller även för vissa utpekade industriverksamheter, dit dock inte Ågestaverket hör. Miljö kvalitetsnormerna för buller bedöms inte vara relevanta för verksamheten.

18.5.2 Utomhusluft

Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft har fastställts för kvävedioxid och kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, ozon, bly, bensen och PM 10 (svävande, inandningsbara partiklar). Det är i huvudsak transportererna vid nedmontering och rivning av Ågesta som skulle kunna påverka dessa normer, men de är så få och utspridda över tid att normerna saknar relevans i denna MKB.

18.5.3 Fisk- och musselvatten

Ågesta ligger i Tyresåns avrinningsområde. Inga vatten i detta avrinningsområde omfattas av miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

18.5.4 Ekologisk status

Den ekologiska statusen för Ornlången är enligt VISS otillfredsställande, huvudsakligen på grund av näringsrika förhållanden (klassificerat via förekomst av växtplankton). Verksamheten vid Ågestaverket har ingen påverkan på denna miljö kvalitetsnorm.

18.5.5 Kemisk ytvattenstatus

Vid klassificering av den kemiska ytvattenstatusen ska gränsvärdet för biota användas när sådant finns angivet. Enligt VISS uppnår Ornlången för närvarande inte god kemisk ytvattenstatus [11], bland annat på grund av för höga halter PFOS i biota (9,4 µg/kg vv) i ett samlingsprov från 12 abborrar (2013).

Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus, inlandsytvatten, redovisas i Havs- och vattenmyndighetens författningssamling HVMFS 2015:4, se utdrag i tabell 8.

Tabell 8 Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus, inlandsytvatten

Ämnets namn	Gränsvärde (årsmedelvärde)	Gränsvärde, maximal tillåten koncentration	Biota
Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS)	0,00065 µg/l	36 µg/l	9,1 µg/kg (våtvikt)

Storstockholms brandförsvaret har installerat en kolfilteranläggning för att reducera utsläppen av PFOS till Ornlången. I skrivande stund pågår arbete med att fastställa riktvärden för utsläpp från reningsanläggningen.

<i>Dokument ID</i>	<i>Version</i>	<i>Status</i>	<i>Datum</i>	<i>Konfidentialitetsklass</i>
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

19 Samlad miljökonsekvensbeskrivning

Den planerade verksamheten kommer att bidra till mycket små eller ringa utsläpp av radioaktiva och konventionella ämnen till mark, luft och vatten. En viss omgivningspåverkan under nedmontering och rivning är oundviklig främst avseende buller från transporter och anläggningsarbeten i samband med att en logistikplan iordningställs. Det bedöms inte finnas risk att människors hälsa, flora eller fauna i omgivande miljö kommer att påverkas negativt av verksamheten.

Vattenfalls samlade bedömning är att den planerade verksamheten kommer att ske inom ramarna för miljö- och folkhälsomål samt miljö kvalitetsnormer.

Verksamheten är förenlig med gällande planbestämmelser och inga konflikter med riksintressen eller andra skyddsintressen har identifierats.

Definitioner och förkortningar

Definition/Förkortning	Förklaring
Artikel 37 i Euratomfördraget	För att EU-kommissionen ska få kännedom om eventuella miljökonsekvenser kräver artikel 37 i Euratomfördraget att medlemsländer genom allmänna upplysningar informerar EU-kommissionen om bland annat nedmontering och rivning av kärnreaktorer. Detta görs genom att en rapport tas fram och skickas in till EU-kommissionen.
Biologiska skärmen	Tjock betongskärm som är placerad runt härden för att få ner strålningen till personalen till en säker nivå.
Friklassning	Det förfarande varigenom det bekräftas att strålskyddslagen (2018:396) och lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet inte längre ska tillämpas på material, lokal, byggnad eller mark i enlighet med SSMFS 2018:3 eller motsvarande föreskrift.
IBC-behållare	Förkortning av engelskans intermediate bulk container. En typ av behållare för vätskor eller bulklast. De är konstruerade för att på ett smidigt sätt transportera ämnen som annars är mer svårhanterliga. Formen är vanligtvis mer eller mindre kubisk och anpassad för maskinell hantering.
Inducerad aktivitet	Ett fenomen där icke radioaktivt material blir radioaktivt vid bestrålning av främst neutron-aktivitet.
Kontrollerat område	Kontrollerat område är ett område där man har individuell kontroll av den strålning som personalen utsätts för, och som övervakas av en person med kännedom om tillämpliga strålskydds föreskrifter och ansvar för deras tillämpning. Särskilda restriktioner gäller därmed vid vistelse på sådant område, bl.a. ska dosimeter alltid bäras och skyddsutrustning kan krävas. Samtliga svenska kärnkraftverk har kommit överens om gemensamma klassningsgränser för kontrollerade områden. Klassningsgränserna delar in områdena efter kontamineringsgrad med avseende på extern strålning, ytkontamination och luftkontamination.
Nuklidvektor	En nuklidvektor är en form av "fingeravtryck" för den radioaktiva förening som kan antas finnas. Nuklidvektorer kan användas för aktivitetsberäkning i material, byggnader och lokaler samt mark och är ett sätt att bestämma svårsmätbara nuklider.
PFAS/PFOS	Det finns cirka 3000 högfluorerade ämnen som har uppmärksammats för att ha negativ miljö- och hälsopåverkan. Kemiskt är dessa ämnen så kallade perfluorerade alkylsyror (PFAS). Ett av de mest uppmärksammade PFAS är Perfluoroktansulfonsyra

Dokument ID	Version	Status	Datum	Konfidentialitetsklass
GD-18-059	1.0	Frisläppt	2018-08-22	Öppen (C1)

(PFOS).

Sekundärt avfall

I samband med rivningsverksamheten uppstår så kallat sekundärt avfall. Detta kan utgöras av inaktivt material, såsom jonbytarmassor, filter, kemikalier, verktyg, skyddshandskar, trasor etc. som förts in på klassat område och har kontaminerats så det inte kan friklassas. Det kan även utgöras av upplöst eller uppslammat aktivt material som uppstått vid dekontaminering eller segmentering.

SFL

Slutförvar för långlivat radioaktivt avfall

SFR

Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall

SKB

Svensk Kärnbränslehantering AB

SSBF

Storstockholms brandförsvaret

SSM

Strålsäkerhetsmyndigheten

VISS

VISS är en databas med alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. Här finns data om övervakning, miljömål, åtgärder, kartläggning och analys för Sveriges vatten.

Versionshistorik

Version	Reviderade sidor	Revideringsinformation	Handläggare
1.0	-	Nytt dokument	

Referenslista

- [1] Översiktsplan 2030, Huddinge kommun
- [2] Vattenfalls (BUNDS) policy
- [3] S 2016-0061, 2016-06-20
Mätningar och strålskyddskonsekvens av tritium i luft i Ågesta
Källvenius G
- [4] Översiktlig Klimat- och sårbarhetsanalys Huddinge
IVL, 2012
- [5] C-18/003, Utsläpp av radioaktiva ämnen från Cyclife Sweden AB, Studsvik Nuclear AB
och SVAFO AB – Rapport för 2017.
- [6] SSM 2008/1945, Föreläggande avseende analys av radiologiska
omgivningskonsekvenser
- [7] SFS 2018:506 Strålskyddsförordning
- [8] 1156475000, 1.0
PFAS VATTENKONTROLLPROGRAM, ÅGESTA.
BERGÉRUS RENSVIK FOGELBERG, SWECO
- [9] Miljöprogram 2017 – 2021, Huddinge kommun
- [10] Åtgärdsprogram för trafikbuller 2017-2024 i Huddinge kommun
Huddinge kommun
- [11] <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27186406>