

**RAPPORT****Datum:** 2016-03-22**Vår referens:** SSM2015-4892

Författare: Marie Huss

Fastställd: Johan Friberg

Samlad strålsäkerhetsvärdering av tillsyn av verksamheter som hanterar kontaminerad torv- och trädbränsleaska

Sammanfattning

Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) samlade strålsäkerhetsvärderingen av verksamheter som hanterar kontaminerad torv- och trädbränsleaska baseras på resultaten från 24 inspektioner under åren 2012 till 2015. Den 1 september 2012 trädde nya föreskrifter om hantering av kontaminerad aska i kraft. Syftet med föreskrifterna är att personer ur allmänheten inte ska utsättas för en årlig effektiv dos på mer än 10 mikrosievert från hanteringen av askan samt att radionuklider inte ska spridas till miljön. De nya föreskrifterna reglerar hanteringen av torv- och trädbränsleaska och inte enbart trädbränsleaska såsom var fallet tidigare. Fokus för inspektionerna var därför hantering av aska där torv ingår i bränsleblandningen. Torv kan förutom cesium-137 från Tjernobylnedfallet innehålla naturligt förekommande radionuklider från uran- och toriumkedjorna.

De inspekterade verksamheterna är 14 förbränningsanläggningar som tillsammans står för mer än 90 procent av Sveriges energitorvkonsumtion, nio deponier som tar emot kontaminerad aska från dessa förbränningsanläggningar och ett anläggningsarbete som vid en tidigare inspektion uppvisade problem med läckage av cesium-137 till en närliggande ytvattenrecipient. Syftet med inspektionerna var att följa upp hur verksamhetsutövarna lever upp till kraven i föreskrifterna samt att utvärdera hur de nya föreskrifterna fungerar i praktiken.

Utvärderingen visar att kontaminerad torv- och trädbränsleaska, i föreskrifternas mening, uppstår vid drygt hälften av de inspekterade förbränningsanläggningarna. När det gäller naturligt förekommande radionuklider påvisades ingen aska med halter i närheten av gränsen för att askan enligt föreskriften ska deponeras. Aska, där halten av cesium-137 närmade sig gränsen för att återvinning inte är tillåten, förekom vid en förbränningsanläggning. Samtliga deponier bedömdes ha en tillräcklig skyddsnivå när det gäller påverkan från läckage till grund- och ytvatten. Ett anläggningsarbete som innehåller aska kontaminerad med cesium-137, har haft stor påverkan på en liten ytvattenrecipient och otillräcklig skyddsnivå.



SSM konstaterar att verksamhetsutövare som hanterar kontaminerad torv- och trädbränsleaska inte i tillräcklig omfattning uppfyllde de krav som granskades. Merparten av verksamheterna uppvisade brister med konsekvenser som SSM bedömde ha måttlig eller stor betydelse för strålskyddet, vilket i detta fall innebär risk för att personer ur allmänheten utsätts för en årlig effektiv dos över 10 mikrosievert och att radionuklider sprids till miljön. SSM bedömer att regeluppfyllnaden hade varit ännu lägre om inspektionerna hade genomförts oanmälda. Merparten av verksamheterna har åtgärdat bristerna och det finns därmed förutsättningarna för att askan ska hanteras säkert framöver.

SSM bedömer att fortsatt tillsyn är viktigt utifrån flera aspekter. Den generellt bristfälliga regeluppfyllnaden som påvisades vid inspektionerna pekar på behov av att följa upp att framtagna rutiner och provtagningsprogram implementeras i verksamheterna. Andelen torv som används i Sverige för energiproduktion är låg jämfört med andelen trädbränsle, och därmed pekar den bristfälliga regeluppfyllnaden också på vikten av fortsatt tillsyn av verksamheter som hanterar trädbränsleaska.

Idag används huvuddelen av askan för sluttäckning av deponier vilket är ett säkert sätt att omhänderta askan. Deponiernas behov av aska för sluttäckning förväntas dock minska avsevärt framöver. I takt med detta kommer risken för olämplig återanvändning av kontaminerad aska att öka. Därför är det av stor vikt att följa upp var kontaminerad aska produceras och hur den återanvänds.

Föreskrifterna bedöms i stort uppfylla sin målsättning men några förhållanden bör utredas. Förbränningsanläggningar med trädbränsleaska omfattas endast av kraven som gäller för cesium-137, och undantas således krav på att mäta innehållet av naturligt förekommande radionuklider. SSM:s provtagningar visade dock att trädbränsleaska kan innehålla halter av kalium-40 och radium-226 som överstiger gränsen för när aska anses vara kontaminerad i föreskrifterna. Det bör därför undersökas om undantaget att mäta på naturligt förekommande radionuklider är ändamålsenligt. Inspektionerna visade att läckage av radionuklider till vatten kan bli problematiskt för små recipienter även om halterna i askan tillåter att askan återvinns. Det bör därför undersökas om det i föreskrifterna ska finnas en övre gräns för hur mycket aska som får placeras inom ett begränsat geografiskt område. Det kan också konstateras att det indikatorvärde för naturligt förekommande alfastrålade radionuklider i grundvatten som används i föreskrifterna medför praktiska svårigheter. Indikatorvärdet är lågt satt och det är i princip omöjligt att avgöra, i de fall värdet överskrids, om det beror på omgivningens naturliga innehåll av radionuklider eller om det beror på att kontaminerad aska finns i närområdet. Föreskrifternas upplevs som komplexa och svåra att tolka av verksamhetsutövarna.



Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
1. Bakgrund.....	4
2. Syfte.....	5
3. Krav och bedömning.....	6
3.1. Krav och avgränsningar.....	6
3.2. Föreskrifternas tillämplighet för de inspekterade verksamheterna.....	6
3.3. Granskningsområden.....	7
3.4. Grunder för bedömning.....	8
4. Värdering av kravuppfyllelse.....	9
4.1. Kravuppfyllelse mot specifika granskningsområden.....	11
4.1.1. Klassificering och kontroll av bränsle.....	11
4.1.2. Återvinning och deponering.....	11
4.1.3. Skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi.....	13
4.1.4. Klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning..	14
4.1.5. Journalföring och arkivering.....	14
4.2. Kravuppfyllelse för respektive verksamhetsutövare.....	14
5. Analys.....	15
5.1. Nulägesbeskrivning.....	15
5.2. Utvärdering av strålskyddsproblemets omfattning.....	16
5.3. Utvärdering av föreskrifternas funktionalitet och implementering.....	19
5.4. Utvärdering av tillsynens genomförande.....	21
5.5. Erfarenheter från tillsyn av ett anläggningsarbete.....	22
6. Slutsats.....	24
7. Underlag.....	25
Bilagor.....	27



1. Bakgrund

Den samlade strålsäkerhetsvärderingen inriktad mot verksamheter som hanterar kontaminerad torv- och trädbränsleaska, grundar sig på tillsyn utförd under en treårsperiod, mellan 2012 och 2015. Att hantera kontaminerad aska räknas som verksamhet med joniserande strålning enligt strålskyddslagen. Till skillnad från de flesta övriga verksamheter med joniserande strålning är verksamhetsutövare som hanterar kontaminerad aska undantagna från tillståndsplikt enligt strålskyddslagen och därmed finns inga tillståndsvillkor beslutade. Verksamheten regleras av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrift (SSMFS 2012:3) om hantering av kontaminerad aska.

Föreskrifterna SSMFS 2012:3 trädde i kraft den 1 september 2012 och ersatte då tidigare föreskrifter SSMFS 2008:16. Det nya med föreskrifterna SSMFS 2012:3 är främst att de reglerar hanteringen av torv- och trädbränsleaska och inte enbart trädbränsleaska såsom var fallet tidigare. Problematiken med trädbränsleaska är att den kan innehålla cesium-137 om bränslet kommer från de områden som exponerades för nedfall från Tjernobylyolyckan år 1986. Detsamma gäller för torv där det översta lagret i en torvtäkt kan vara kontaminerat med cesium-137. Torvmark kan därutöver ha anrikats på naturligt förekommande radionuklider som finns i berggrunden. Radionukliderna lakas ur av grundvatten och transporteras till torvmarken. Aska från torveldning kan således vara kontaminerad även med naturligt förekommande radionuklider.

SSM publicerade år 2011 en samlad strålsäkerhetsvärdering efter inspektioner av verksamheter som hanterar trädbränsleaska kontaminerad med cesium-137. Fokus för de inspektioner som sammanställs i föreliggande rapport var förbränningsanläggningar som eldar med torv och de deponier eller anläggningsarbeten som fungerar som mottagare av kontaminerad torv- och trädbränsleaska.

År 2010 fanns det 28 förbränningsanläggningar som eldade torv enligt statistik från Svensk Fjärrvärme. Tillsynsprogrammet hade målsättningen att inspektera 13 av dessa, och utfallet blev att 14 förbränningsanläggningar inspekterades. Urvalet gjordes utifrån anläggningarnas andel av Sveriges energitorvkonsumtion. De inspekterade anläggningarna står tillsammans för mer än 90 procent av Sveriges energitorvkonsumtion. Problemet med radionuklider i torv bedöms vara mer jämnt fördelat i landet än förekomsten av cesium-137 i trädbränsle. Därför eftersträvades en så stor geografisk spridning som möjligt över landet, där även sannolikhet för förekomst av uran i askan vägdes in.

Urvalet av deponier gjordes utifrån information som inkom i samband med inspektioner av förbränningsanläggningar, och de inspekterade deponierna var



samtliga mottagare av aska kontaminerad med naturligt förekommande radionuklider. Sammanlagt inspekterades nio deponier.

Avvikande i urvalet var ett anläggningsarbete som SSM sedan tidigare förelagt att minska läckage av cesium-137 till en ytvattenrecipient. SSM genomförde en inspektion vid anläggningen för att bedöma de åtgärder som företaget hade vidtagit samt regeluppfyllnaden gällande skyddsnivå för ytvattenrecipienten. I avsnitt 5.5 redogörs för erfarenheter från detta ärende.

Strålsäkerhetsvärderingen baseras således på totalt 24 inspektioner: 14 förbränningsanläggningar, nio deponier och ett anläggningsarbete. Inspektionerna omfattade observationer och provtagning av aska och vatten. Samtliga inspektioner har varit planerade och anmälda i förväg. Syftet med de enskilda inspektionerna har varit att följa upp regeluppfyllnaden, se hur föreskrifterna fungerar i praktiken och få återkoppling från verksamhetsutövare. Vissa inspektioner följdes upp genom att några förbränningsanläggningar i efterhand fick skicka in askprover för analys vid SSM:s mätverksamhet.

2. Syfte

Syftet med en samlad strålsäkerhetsvärdering är att skapa en myndighetsgemensam bild över strålsäkerheten för en verksamhet, samt utgöra underlag för myndighetens inriktning av kommande tillsynsverksamhet. Strålsäkerhetsvärderingen ska därför resultera i en övergripande bedömning av hur kraven i föreskrifterna uppfylls samt hur förutsättningarna ser ut för att verksamheten fortsättningsvis ska bedrivas på ett strålsäkert sätt.

Begreppet strålsäkerhet avser strålskydd, säkerhet och icke-spridning. Strålskydd innefattar skydd av människa och miljö mot skadlig verkan av strålning genom berättigande av användning, optimering av skyddsåtgärder samt begränsning av stråldoser och reducering av exponeringsrisker. Denna samlade strålsäkerhetsvärdering behandlar enbart begreppet strålskydd.

Eftersom det är första gången tillsyn utförs mot föreskrifterna, har också föreskrifternas funktionalitet, relevans och behov av modifiering utvärderats.



3. Krav och bedömning

3.1. Krav och avgränsningar

Verksamheter som hanterar kontaminerad torv- och trädbränsleaska regleras av SSMFS 2012:3. Aska är kontaminerad i föreskrifternas mening om halten cesium-137 är 1 kilobecquerel per kilogram torrsubstans eller högre, eller om aktivitetsindex 2 överstiger värdet 1. Aktivitetsindex 2 beräknas utifrån aktivitetskoncentrationerna av torium-232, radium-226 och kalium-40¹. Om kontaminerad aska till mer än 80 procent består av trädbränsleaska gäller endast bestämmelserna om cesium-137.

För att omfattas av föreskrifterna ska en förbränningsanläggning producera minst 100 ton torrsubstans kontaminerad torv- och trädbränsleaska årligen och en deponi eller anläggningsarbete ska innehålla mer än 100 ton torrsubstans kontaminerad aska.

Samtliga förbränningsanläggningar som eldar med torv ska uppfylla 3 och 18 §§ även om askan inte är kontaminerad i föreskrifternas mening. Föreskrifterna innebär att det är förbjudet att elda torv där halten uran-238 i inaskad torv överstiger 2,5 kilobecquerel per kilogram torrsubstans samt att förbränningsanläggningar ska ha skriftliga rutiner som säkerställer detta. Övriga föreskrifter gäller endast verksamheter som hanterar kontaminerad aska.

Det är verksamhetsbedrivarens ansvar att ha kännedom om huruvida askan är kontaminerad eller inte samt vilka delar av föreskrifterna som är tillämpliga för den aktuella verksamheten. Förbränningsanläggningar ska avgöra om producerade torv- och trädbränsleaskor är kontaminerade och i så fall hur höga halter cesium-137 och naturligt förekommande radionuklider de innehåller.

3.2. Föreskrifternas tillämplighet för de inspekterade verksamheterna

Samtliga inspekterade förbränningsanläggningar producerar minst 100 ton torrsubstans torv- och trädbränsleaska årligen. Den maximala halten cesium-137 i askan hos de enskilda förbränningsanläggningarna varierade från 0,055 till 9,1 kilobecquerel per kilogram torrsubstans. Maximalt värde för aktivitetsindex 2 varierade mellan 0,31 och 3,5.

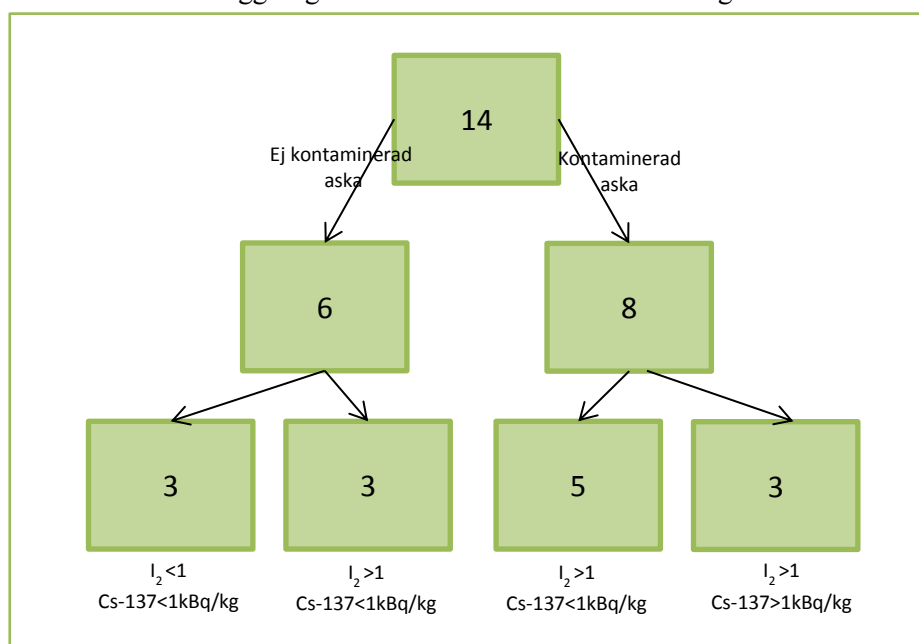
¹ Aktivitetsindex 2 beräknas som $\frac{C_{232Th}}{0,2} + \frac{C_{226Ra}}{0,3} + \frac{C_{40K}}{3}$ där C_i = kilobecquerel per kg torrsubstans, för radionuklid i .



Figur 1 visar hur askan bedömdes vid de 14 förbränningsanläggningarna utifrån SSM:s provtagning vid inspektionstillfället. Vid sex förbränningsanläggningar var askan inte kontaminerad. Vid tre av dessa hade askan ett aktivitetsindex 2 som var högre än 1. Askan bedömdes ändå inte som kontaminerad eftersom inblandningen av torv i bränslet var så låg att askan klassificerades som trädbränsleaska, och den inte var kontaminerad med cesium-137. Vid åtta förbränningsanläggningar var askan kontaminerad med naturligt förekommande radionuklider och vid tre av dessa var askan dessutom kontaminerad med cesium-137.

Samtliga inspekterade deponier och anläggningsarbeten (10 st) innehåller mer än 100 ton torrsbstans aska och omfattas därmed av föreskrifterna. Som en konsekvens av urvalsprocessen var föreskrifterna tillämpliga både för naturligt förekommande radionuklider och cesium-137 för samtliga deponier.

För det inspekterade anläggningsarbetet gäller endast bestämmelserna om cesium-137 då anläggningen inte innehåller aska från eldning med torv.



Figur 1. Klassificering av askan enligt föreskrifterna, i ej kontaminerad och kontaminerad, vid de inspekterade förbränningsanläggningarna.

3.3. Granskningsområden

Inspektionerna har indelats i fem granskningsområden med tillämpliga stycken i föreskrifterna enligt nedan.



I. Klassificering och kontroll av bränsle

Följande krav omfattas:

- Tillämpningsområde och definitioner (1 §)
- Förbud (3 §)

II. Återvinning och deponering

Följande krav omfattas:

- Återvinning (5-8 §)
- Deponering (9 § och 17 § första stycket)

III. Skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi

Följande krav omfattas:

- Skyddsnivå och verifiering (10-11 §)
- Provtagning (12-14 §)

IV. Klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning

Följande krav omfattas:

- Tillämpningsområde och definitioner (2 §)
- Provtagning och mätning på kontaminerad aska (16 §)

V. Journalföring och arkivering

Följande krav omfattas:

- Journalföring och arkivering (15 § och 17 § andra stycket)

Inom samtliga granskningsområdena har även kravuppfyllnaden av 18 § granskats. Där anges att det vid verksamheterna ska finnas skriftliga rutiner som beskriver hur dessa föreskrifter i tillämpliga delar ska uppfyllas.

3.4. Grunder för bedömning

För att ge en samlad bild av hur krav uppfylls och hur strålskyddet värderas har bedömningarna från varje tillsynsrapport tolkats till nuvarande bedömningspraxis inom Strålsäkerhetsmyndigheten².

Enligt rådande bedömningspraxis identifieras en brist då ett krav inte är tillräckligt uppfyllt. Krav kan ha olika relevans för strålskyddet och allvarlighetsgraden i en brist är relaterad till denna. Värderingen av en brist inbegriper alltså inte bara i vilken omfattning kravet inte är uppfyllt men också vilken vikt den har för strålskyddet. Konsekvensen av en brist värderas på såväl kort som på lång sikt till att ha liten, måttlig eller stor betydelse för strålskyddet. I den här rapporten värderas konsekvensen av en brist i förhållande till risken att personer ur allmänheten utsätts för en årlig effektiv dos över 10 mikrosievert och att radionuklider sprids till miljön.

² Internt styrdokument *Bedömning av kravuppfyllelse och sanktioner vid tillsyn* (STYR2011-87).



En enskild brists betydelse för strålskyddet har värderats utifrån vilka konsekvenser bristen kan medföra under förutsättningen att övriga krav i regelverket är uppfyllda. Om en verksamhet har flera brister inom samma granskningsområde bedöms den sammantagna strålskyddsbedömelsen utifrån bristernas betydelse när de kombineras, alternativt utifrån den brist som har störst strålskyddsbedömelse.

Bedömningen av den samlade kravuppfyllelsen för varje enskild verksamhetsutövare speglar strålskyddsbedömelsen när brister inom samtliga granskningsområden beaktas. Det innebär att om bristerna för en verksamhetsutövare bedöms ha liten eller måttlig strålskyddsbedömelse inom flera granskningsområden, kan ändå allvarlighetsgraden för verksamheten sammantaget bedömas vara högre.

4. Värdering av kravuppfyllelse

I tabell 1 redovisas SSM:s värdering av bristernas allvarlighetsgrad för respektive granskningsområde och verksamhetsutövare. I de fall alla krav inom ett granskningsområde bedömdes tillräckligt uppfyllda är detta markerat med en bock i tabellen. Om en verksamhet inte omfattas av ett krav, eller om kravuppfyllnaden inte granskades vid inspektionen, är detta markerat med ett streck. De verksamhetsutövare som inte hade kontaminerad aska vid inspektionstillfället är blåmarkerade i tabellen.

En verksamhetsutövare uppfyllde samtliga krav vid inspektionstillfället och en uppvisade brister som bedömdes ha liten betydelse för strålskyddet. Resterande verksamheter uppvisade brister med måttlig eller stor betydelse för strålskyddet.

Ingen av de 23 inspektioner av förbränningsanläggningar och deponier, resulterade i ett föreläggande där verksamheten blev ålagd att vidta åtgärder. Konstaterade brister åtgärdades i anslutning till inspektionerna och redovisades innan färdigställandet av inspektionsrapporterna för 22 av verksamheterna. Åtgärderna bestod främst i att verksamhetsutövarna tog fram rutiner och provtagningsprogram för att bedöma vilka krav som är tillämpliga för den aktuella verksamheten samt säkerställa att dessa uppfylls. Vid en deponi kvarstod brister som inte var åtgärdade efter att inspektionsrapporten fastställts. Ytterligare provtagning av vatten pågick under några månader och i slutet av 2015 hade verksamhetsutövaren åtgärdat samtliga brister.

Inspektionen av anläggningsarbetet har resulterat i flera förelägganden. Under hösten 2015 har företaget forslat bort ca hälften av askan från platsen till en deponi.



Granskningsområden						
Verksamhetsutövare	I.	II.	III.	IV.	V.	SAMLAD KRAVUPPFYLLELSE Bristernas samlade betydelse för respektive verksamhetsutövare
	Klassificering och kontroll av bränsle	Återvinning och deponering	Skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi	Klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning	Journalföring och arkivering	
1	M	⁻¹	-	✓	⁻¹	M
2	M	M	-	S	L	S
3	M	M	⁻²	M	⁻²	S
4	M	⁻¹	-	✓	⁻¹	M
5	M	M	-	S	L	S
6	M	⁻¹	-	M	⁻¹	M
7	M	⁻¹	-	M	⁻¹	M
8	M	M	⁻²	S	L	S
9	✓	⁻¹	-	✓	⁻¹	✓
10	M	M	⁻²	✓	✓	M
11	M	L	-	✓	L	M
12	✓	L	-	✓	✓	L
13	M	⁻¹	-	L	⁻¹	M
14	M	M	-	S	L	S
15	-	L	M	-	L	M
16	-	L	M	-	L	M
17	-	L	M	-	L	M
18	-	L	M	-	L	M
19	-	-	M	-	L	M
20	-	L	M	-	L	M
21	-	L	M	-	L	M
22	-	L	M	-	L	M
23	-	L	M	-	L	M
24	-	-	S	-	⁻²	S
SAMLAD KRAVUPPFYLLELSE						
Bristernas samlade betydelse för respektive granskningsområde						
	M	M	S	S	L	

¹ Kravet gäller ej då askan inte var kontaminerad i föreskrifternas mening.

² Kravet gäller för verksamheten men ingick inte i inspektionen.

Tabell 1. Sammanställning av kravuppfyllelse för respektive inspekterad verksamhet samt för varje granskningsområde. En brist identifieras då ett krav inte är tillräckligt uppfyllt och bedöms ha liten (L), måttlig (M) eller stor (S) betydelse för strålskyddet. Ett krav som är tillräckligt uppfyllt markeras med en bock (✓). Om ett krav inte är tillämpligt för verksamheten markeras det med ett streck (-).



4.1. Kravuppfyllelse mot specifika granskningsområden

Ur tabell 1 framgår att betydelsen för strålskyddet av brister inom granskningsområdet *journalföring och arkivering* sammantaget har bedömts som liten, medan brister inom granskningsområdena *klassificering och kontroll av bränsle* samt *återvinning och deponering* sammantaget har bedömts som måttlig. Betydelsen av brister inom granskningsområdena, *skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi* samt *klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning* har sammantaget bedömts ha stor betydelse för strålskyddet.

Motivering till hur bristerna har värderats redovisas nedan för respektive granskningsområde.

4.1.1. Klassificering och kontroll av bränsle

Samtliga förbränningsanläggningar omfattas av kraven inom granskningsområdet *klassificering och kontroll av bränsle*. Inom området identifierades brister med måttlig strålskyddsbedömning.

Tolv förbränningsanläggningar saknade rutiner för att säkerställa att torv med eldningsförbud inte köps in och används som bränsle. Okunskap om torvens uraninnehåll kan resultera i höga halter av naturliga radionuklider i askan. Om förbränningsanläggningarna provtar och analyserar askan i enlighet med föreskrifterna kommer anläggningarna dock att uppmärksamma förhöjda halter av de naturligt förekommande radionukliderna. Bristen bedöms därför ha måttlig betydelse för strålskyddet. Bedömningen är densamma för samtliga anläggningar oavsett om askan var kontaminerad med naturligt förekommande radionuklider eller inte vid inspektionstillfället. Anledningen är att uranhalt i energitorv kan variera beroende på den levererade torvens sammansättning från olika torvtäkter. Förekomsten av uran kan också variera inom en och samma täkt, och ofta ökar uranhalt med djupet i täkten.

4.1.2. Återvinning och deponering

Samtliga verksamheter som hanterar kontaminerad aska omfattas av kraven inom granskningsområdet *återvinning och deponering*. Inom området identifierades brister med liten och måttlig strålskyddsbedömning.

Gränsen för när kontaminerad aska kan återvinnas är, för cesium-137, 10 kilobecquerel per kilogram torrs substans och för de naturligt förekommande radionukliderna ska aktivitetsindex 1 ha ett värde som är lägre än 1.



Aktivitetsindex 1 beräknas utifrån aktivitetskoncentrationerna av torium-232, uran-238 och kalium-40³.

SSM:s provtagningar vid inspektionerna visade att när det gällde halterna av naturliga radionuklider kunde all aska återvinnas. Endast i ett fall hade askan så hög halt av cesium-137 att den närmade sig gränsen för att den måste deponeras.

Sju av åtta förbränningsanläggningar med kontaminerad aska saknade rutiner för att bedöma om askan kan återvinnas eller behöver deponeras. För fyra av dessa bedöms bristen ha liten betydelse för strålskyddet då samtlig aska skickas till deponi. För de tre anläggningar som återanvänder aska bedöms bristen ha måttlig betydelse. Bedömningen grundar sig på att deponering är ett säkert sätt att omhänderta askan där risken för läckage av radionuklider till omgivningen är låg medan återvinning av aska medför större risk för läckage. Dessutom innebär deponering att mottagaren är ålagd att begära in uppgifter om askan och på så sätt utgör den mottagande deponin ytterligare en kontrollinstans. Denna saknas helt i de fall förbränningsanläggningen själva återanvänder askan och innebär därför högre risk för olämplig återanvändning utan kontroll på innehållet av radionuklider.

Sju förbränningsanläggningar med kontaminerad aska skickade samtlig, eller delar av, askan till deponi. Fem av dessa informerade inte askmottagaren om innehållet av radionuklider. Bristen bedöms ha liten betydelse för strålskyddet.

Tre förbränningsanläggningar med kontaminerad aska som skickade all aska till deponi saknade både rutiner för att bedöma om askan kan återvinnas eller behöver deponeras samt för att informera askmottagaren om innehållet av radionuklider. Enligt ovan bedöms bristerna var för sig ha liten betydelse för strålskyddet men sammantaget bedöms de ha måttlig betydelse, även om deponering är ett säkert sätt att omhänderta askan. Bedömningen grundar sig på en potentiell risk för olämplig återvinning av aska utan att verksamhetsutövaren har kontroll på innehållet av radionuklider.

Alla deponier saknade rutiner för att begära in samtliga relevanta mätvärden för askan (en deponi tar inte längre emot aska och omfattas därmed inte av kravet). Därmed gjordes inte heller en fullständig bedömning av om askan kan återvinnas eller måste deponeras. Samtliga deponier är klassade för minst icke-farligt avfall. Askan används i princip uteslutande till konstruktioner och avjämning i och med sluttäckning av deponier. Det innebär att askan kommer

³ Aktivitetsindex 1 beräknas som $\frac{C_{232Th}}{1} + \frac{C_{238U}}{1} + \frac{C_{40K}}{20}$ där C_i = kilobecquerel per kg torrs substans, för radionuklid i .



att hamna i, eller under tätskiktet och därmed klassificeras som deponerad i dessa föreskrifter. Askan kommer att placeras så att begränsningen på dosraten en meter från belagd yta inte överskrids. Bristen bedöms ha liten betydelse för strålskyddet.

4.1.3. Skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi

Samtliga deponier och anläggningsarbeten omfattas av kraven inom granskningsområdet *skydd mot läckage vid anläggningsarbete och deponi*. Förbränningsanläggningar som återanvänder aska till anläggningsarbeten inom det egna området inspekterades inte mot dessa krav. Inom området identifierades brister med måttlig och stor betydelse för strålskyddet.

Enligt de allmänna råden till 10 § ska skyddsnivån anses vara tillräcklig för dricksvatten om tillskottet av cesium-137 understiger 1 becquerel per liter och tillskottet av naturligt förekommande alfastrålande radionuklider (totalalfa) understiger indikatorvärdet 0,1 becquerel per liter. Om tillskottet av totalalfa överstiger indikatorvärdet bör en nuklidspecifik mätning göras för att avgöra om aktivitetsindex 3 underskrider värdet 1. Aktivitetsindex 3 beräknas utifrån aktivitetskoncentrationerna av uran-234, uran-238, radium-226 och polonium-210⁴.

Skyddsnivån för ytvattenrecipienter anses tillräcklig om tillskottet cesium-137 understiger 0,1 becquerel per liter och tillskottet av totalalfa understiger indikatorvärdet 0,6 becquerel per liter.

Samtliga deponier saknade ett provtagningsprogram för grund- och lakvatten som omfattade samtliga relevanta radionuklider. Därmed saknades även rutiner för att vidta skyddsåtgärder i det fall något indikatorvärde överskrids. SSM:s provtagning visade dock att skyddsnivån var tillräcklig för samtliga deponier och deponering av aska får därför anses som ett säkert sätt att omhänderta askan. Dock finns det en potentiell risk att radionuklider kan läcka ut till vatten utan att det uppmärksammas. Bristen bedöms mot bakgrund av detta ha måttlig betydelse för strålskyddet.

SSM:s provtagning visade att skyddsnivån inte var tillräcklig för ytvattenrecipienten i anslutning till anläggningsarbetet och att tillskottet av cesium-137 har överskridit indikatorvärdet sedan år 2004. Bristen bedöms ha stor betydelse för strålskyddet.

⁴ Aktivitetsindex 3 beräknas som $\frac{C_{238U}}{3} + \frac{C_{234U}}{2,8} + \frac{C_{226Ra}}{0,5} + \frac{C_{210Po}}{0,1}$ där C_n = nettoaktivitetskoncentrationen i vatten angivet i becquerel per liter för radionuklid n .



4.1.4. Klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning

Samtliga förbränningsanläggningar omfattas av kraven inom granskningsområdet *klassificering och kontroll av aska vid förbränningsanläggning*. Inom området identifierades brister med måttlig strålskydds betydelse.

Tre förbränningsanläggningar uppvisade brister i form av att det i tillämpliga fall saknades rutiner för att klassificera aska som trädbränsleaska. Konsekvensen blir att förbränningsanläggningen åläggs att följa samtliga föreskrifter och inte kan ta del av lättningen att endast följa bestämmelserna om cesium-137. Bristen bedöms ha liten strålskydds betydelse.

Sju av 14 förbränningsanläggningar hade inte utfört beräkningar eller mätningar på askan i en sådan omfattning att det var möjligt för dem att avgöra om deras aska var kontaminerad och om de omfattades av föreskrifterna. Bristen bedömdes som måttlig oavsett om askan visade sig vara kontaminerad eller inte. Bedömningen grundas på att halten av radionuklider i askan kan variera beroende på bränsleblandning och bränslets ursprungsort och att SSM:s provtagning vid inspektionstillfället endast utgör ett stickprov. Provtagningen visade att fem av dessa förbränningsanläggningar hade kontaminerad aska varav fyra uppvisade ytterligare brister som bedöms ha stor betydelse för strålskyddet. Bristerna bestod i att provtagningsprogram för halten av radionuklider i askan antingen saknades eller var ofullständiga, samt att rutiner för att följa förändringar i bränsleblandningen eller bränslets ursprungsort saknades, vilket kan leda till att aska överskrider gränsvärdena för återvinning.

4.1.5. Journalföring och arkivering

Samtliga verksamheter som hanterar kontaminerad aska omfattas av kraven inom granskningsområdet *journalföring och arkivering*. Inom området identifierades brister med liten strålskydds betydelse.

Fem av förbränningsanläggningarna och samtliga deponier uppvisade brister som bestod i att samtliga relevanta mätvärden för aska och vattenprover inte journalfördes och arkiverades. Bristerna bedömdes ha liten strålskydds betydelse.

4.2. Kravuppfyllelse för respektive verksamhetsutövare

Vid inspektionstillfället uppfyllde en av verksamhetsutövarna samtliga krav. 13 av 14 förbränningsanläggningar uppvisade brister som i tolv fall bedömdes ha måttlig eller stor betydelse för strålskyddet. Samtliga nio deponier uppvisade brister vid inspektionstillfället med måttlig betydelse för



strålskyddet och anläggningsarbetet uppvisade brister med stor betydelse för strålskyddet.

Den förbränningsanläggning som bedömdes ha brister med sammantaget liten betydelse för strålskyddet uppfyllde samtliga krav förutom att det saknades en rutin för att bedöma om askan kan återvinnas eller behöver deponeras.

För sju förbränningsanläggningar bedömdes bristerna sammantaget ha en måttlig betydelse för strålskyddet. Samtliga saknade rutiner för att säkerställa att torv med för hög halt uran-238 inte eldades. Två av förbränningsanläggningarna hade kontaminerad aska och omfattades således av övriga krav i föreskrifterna. Dessa verksamhetsutövare var medvetna om att deras aska var kontaminerad och hade ett fullständigt provtagningsprogram för askan.

För fem av förbränningsanläggningarna med kontaminerad aska bedömdes bristerna sammantaget ha stor betydelse för strålskyddet. Samtliga saknade rutiner för att säkerställa att torv med för hög halt uran-238 inte eldades. De hade inte kännedom om att deras aska var kontaminerad i kombination med att det saknades ett fullständigt provtagningsprogram för askan eller att aska återanvändes utan möjlighet att bedöma huruvida detta var tillåtet.

För samtliga deponier bedömdes bristerna sammantaget ha måttlig inverkan på strålskyddet. Skyddsnivån för läckage till omgivningen var tillräcklig men det saknades provtagningsprogram för vatten som omfattade samtliga relevanta radionuklider. För anläggningsarbetet bedömdes bristen ha stor betydelse för strålskyddet då skyddsnivån inte var tillräcklig för ytvattenrecipienten.

5. Analys

5.1. Nulägesbeskrivning

Tabell 3 och 4 i bilagan ger en översiktlig beskrivning av askan hos förbränningsanläggningarna samt av aska och vatten vid deponierna och anläggningsarbetet. Notera att samtliga redovisade mätvärden i tabellerna anger det maximala innehållet av radionuklider som påvisades vid inspektionerna. Flera prover togs vid varje anläggning och i de flesta fall var inte samtlig aska vid en anläggning kontaminerad utan endast delar av askan.

Totalt produceras årligen ca 200 000 ton aska vid de 14 inspekterade förbränningsanläggningarna. Variationen i hur mycket aska som produceras



vid de olika anläggningarna är stor, från 400 ton till 75 000 ton (omkring 70 procent av askan är flygaska och 30 procent är bottenaska). Förbränningsanläggningar som producerade kontaminerad aska gav upphov till ca 91 000 ton aska. Det är dock inte möjligt att, utifrån befintlig information, avgöra hur stor andel av askan som var kontaminerad.

Vid inspektionstillfällena skickade tolv förbränningsanläggningar, samtlig eller delar av, askan till deponier. Aska från sex förbränningsanläggningar återanvändes inom eller utanför den egna verksamheten. Askan används till vägar, planer, cement och plattor eller återfördes till skogen.

Tillsammans innehöll de inspekterade deponierna ca 1 100 000 ton aska. Variationen i hur mycket aska som varje anläggning innehåller är stor, från 13 000 ton till 300 000 ton. Lakvattenmängden som uppstår årligen är ca 1 000 000 kubikmeter och varierar mellan de enskilda anläggningarna från 35 000 till 220 000 kubikmeter per år.

5.2. Utvärdering av strålskyddsproblemets omfattning

SSM:s provtagningar på aska visade att kontaminerad aska producerades vid åtta förbränningsanläggningar. Proverna ska ses som stickprover. Förändringar i bränsleblandningen kan ge stora effekter på askans innehåll av radionuklider.

Halterna av naturliga radionuklider närmade sig inte gränsvärdet för när aska måste deponeras. Värdet för aktivitetsindex 1 varierade mellan de enskilda förbränningsanläggningarna från 0,21 till 0,65. Endast i ett fall hade askan så hög halt av cesium-137 att den närmade sig gränsen för att den måste deponeras. Halten cesium-137 i askan varierade mellan 0,055 och 9,1 kilobecquerel per kilogram torrs substans.

Innehållet av uran-238 i inaskad torv varierade från 0,038 till 2,5 kilobecquerel per kilogram torrs substans (baseras på uppgifter från tio av förbränningsanläggningarna). En förbränningsanläggning köpte dock torv från en täkt som innehöll 27,2 kilobecquerel per kilogram torrs substans uran-238. Denna täkt ingick till mellan fem och tio procent i torvleveranserna och medelvärdet för torven kan då hamna över förbudsgränsen även om resterande torv inte innehåller någon uran alls.

Andelen torv i bränsleblandningen varierar mellan förbränningsanläggningarna. Torvinblandningen varierar även mellan årstiderna, det är vanligt att torv används under de kalla perioderna medan enbart träbränsle används under sommarmånaderna. Många förbränningsanläggningar eftersträvar en inblandning av torv på ca 20 procent då det ger fördelar ur



effektivitetssynpunkt samt minskar behovet av underhåll av pannan. Den generella trenden när det gäller bränsleblandning är att inblandningen av torv har minskat de senaste åren, ibland så mycket som från 80 till 20 procent. Sex anläggningar planerade att minska andelen torv i bränslet medan två avsåg att öka torvinblandningen.

Observationerna kan leda till antagandet att innehållet av naturliga radionuklider i aska framöver kommer att minska, men det behöver nödvändigtvis inte vara korrekt. Det finns torv med höga halter uran i Sverige och även torv som importeras kan innehålla höga halter av uran. För att avgöra om torven är tillåten att elda förlitade sig de flesta förbränningsanläggningar på värden från generalprovtagning. Generalprov av en torvtäkt ger ett medelvärde på uraninnehållet i tåkten. Uranhalten ökar oftast med djupet i tåkten vilket innebär att halten i den torv som eldas under perioder kan vara högre än förbudsgränsen i dessa föreskrifter trots att generalprovet visar att torven får eldas. Sammantaget finns därmed en risk att det framöver kan produceras kontaminerad aska som måste deponeras på grund av höga halter av naturligt förekommande radionuklider.

I dagsläget används merparten av askan till sluttäckning av deponier och samtliga inspekterade avfalls- och återvinningsanläggningar har en deponi under sluttäckning. Beslut om sluttäckning har tagits i samband med att förordningen (2001:512) om deponering av avfall trädde i kraft 2002 och sluttäckningarna förväntas vara färdiga om ca fem år. Deponierna under sluttäckning har inte godkända bottenkonstruktioner enligt deponeringsförordning och tre har medgivits undantag enligt 24 § i denna förordning. Flera anläggningar har också gamla, sluttäckta hushållsdeponier eller askdeponier. SSM:s provtagning av vatten vid deponierna visade att skyddsnivån var tillräcklig.

För grundvatten så var innehållet i samtliga vattenprover av cesium-137 lägre än 0,1 becquerel per liter. Totalalfa för grundvatten varierade från negativt värde (nettohalten mättes som differensen mellan värdet i utströmningsområde och inströmningsområde) till 1,45 becquerel per liter. För fyra deponier låg totalalfa över indikatorvärdet för grundvatten vid deponins rand. En nuklidspecifik mätning gjordes i dessa fall vilken visade att skyddsnivån var tillräcklig för tre av deponierna men att halterna i vattenprover tagna vid den fjärde deponins rand, var något förhöjda. Eftersom föreskrifterna ska tillämpas på vatten i dricksvattentäkt genomförde SSM provtagningar i närliggande brunnar. Analysvaren i kombination med resonemang kring vattentransport och utspädningseffekter visade att skyddsnivån var tillräcklig för närliggande brunnar.



När det gäller lakvatten varierade innehållet av cesium-137 mellan 0,09 och 2,7 becquerel per liter (anläggningsarbetet undantaget). Totalalfa för lakvattnet varierade från 0,023 till 0,95 becquerel per liter. Vid beaktande av utspädningen i ytvattenrecipienten blir tillskottet lägre än indikatorvärdena för samtliga radionuklider. När de äldre deponierna är sluttäckta förväntas läckaget av radionuklider minska eftersom askan hamnar under tätskiktet och vatten hindras från att komma i kontakt med askan. Deponering får därmed ses som ett säkert sätt att omhänderta kontaminerad aska.

SSM:s provtagning visade att skyddsnivån inte var tillräcklig för ytvattenrecipienten i anslutning till anläggningsarbetet. Vid beaktande av utspädningen i ytvattenrecipienten har halten för cesium-137 överskridit indikatorvärdet sedan år 2004. Halterna av cesium-137 i lakvattnet har varierat kraftigt under 10 år, med en i huvudsak nedåtgående trend, och legat mellan 22 och 200 becquerel per liter.

Om ca fem år, när behovet av aska för att sluttäcka deponier minskar, kan man förvänta sig nya användningsområden för att återvinna aska. Deponering av aska är kostsam för förbränningsanläggningar om det inte finns en deponi som har användning av askan för konstruktioner som till exempel vägar och planer, eller sluttäckning. Här finns en betydande risk för olämplig användning av kontaminerad aska, exempelvis som komponent i byggnadsmaterial för bostäder.

Återvinning av aska i anläggningsarbeten som till exempel konstruktion av bränsleplaner och utfyllnader innebär en betydande risk för att radionuklider sprids i miljön. Några förbränningsanläggningar återvinner redan i dagsläget aska för dessa syften och det kan röra sig om stora mängder aska. Det är oklart om grundvatten och ytvattenrecipienter är tillräckligt skyddade mot läckage av radionuklider eftersom anläggningsarbeten vid förbränningsanläggningar inte inspekterades. Erfarenheter från det fristående anläggningsarbetet som ingick i tillsynsprogrammet visar dock att konstruktioner som dessa kan orsaka problem med läckage, även när innehållet av radionuklider är sådant att askan är tillåten att återanvända. När de äldre deponierna är sluttäckta om ca fem år kommer med stor sannolikhet denna typ av askåtervinning att öka och därmed risken för läckage av radionuklider till grund- och ytvatten.

Det finns skäl att misstänka att kontaminerad aska i dagsläget inte är spårbar och att all aska i slutändan inte hamnar där det var tänkt. Några förbränningsanläggningar uppgav vid inspektionen att de skickade en viss mängd aska till deponi, men uppgifterna bekräftades inte av deponierna när dessa inspekterades. Det förekom även att deponier inte fått information om



att aska varit kontaminerad även då förbränningsanläggningarna, i samband med SSM:s inspektion, tagit fram rutiner om att detta ska meddelas.

5.3. Utvärdering av föreskrifternas funktionalitet och implementering

När föreskriften trädde i kraft 2012 skickade SSM ut information direkt till berörda verksamheter samt till samtliga kommuner och länsstyrelser. Det kan konstateras att detta inte har haft avsedd effekt då merparten av verksamheterna inte hade kännedom om föreskrifterna alternativt inte ansåg att deras verksamhet omfattades av regleringen. Ett mer utvecklat samarbete mellan SSM och länsstyrelserna kan ge bättre förutsättningar för att nå ut med information till verksamheterna. Ett sådant samarbete kan också bidra till att säkerställa att relevanta radionuklider ingår som en naturlig del i egenkontrollprogrammen. Verksamheterna har ofta utvecklade ledningssystem och många är certifierade enligt ISO 14001. De är vana vid egenkontrollprogram och provtagning då de omfattas av miljöbalken och annan lagstiftning. Det vore fördelaktigt om tillsynen kan utformas så att man drar nytta av detta.

Många av verksamhetsutövarna ansåg att föreskrifterna var svåra att förstå, speciellt när det gällde kraven på provtagning. Däremot upplevde de att vägledningen var till stor hjälp för att ta fram rutiner och provtagningsprogram.

Tillämpningsområdet för föreskrifterna som beskrivs i 1 § anger att föreskrifterna är tillämpliga på hantering av kontaminerad aska. Detta motsäger intentionen med 3 § (förbud att använda torv med för hög uranhalt som bränsle), vilken är att förbudet ska gälla samtliga förbränningsanläggningar som eldar torv även om askan inte är kontaminerad. Därmed gäller även 18 § samtliga förbränningsanläggningar. Den innebär att det ska finnas skriftliga rutiner som beskriver hur tillämpliga föreskrifter ska uppfyllas. Författningssamlingen kan med fördel omstruktureras för att undvika oklarheter.

I 1 § ges lätnader för förbränningsanläggningar som har låg inblandning av torv i bränslet. Om askan kan definieras som trädbränsleaska undantas förbränningsanläggningarna från kraven att mäta askan med avseende på naturligt förekommande radionuklider. Inspektionerna visade dock att vid tre förbränningsanläggningar med trädbränsleaska var askans aktivitetsindex 2 högre än ett. Två av dessa hade dessutom de högsta värden för aktivitetsindex 2 som påträffades, i det ena fallet berodde det på hög halt av radium-226 och i den andra av kalium-40. Orsaken till de höga halterna är oklar. Fler analyser



av trädbränsleaska behöver utföras för att avgöra om undantag för naturligt förekommande radionuklider bör ges.

Förbudsgränsen för eldning av torv med för hög uranhalt i 3 § fyller ett viktigt syfte i föreskrifterna. Sveriges geologiska undersökning (SGU) fungerar som remissinstans till länsstyrelserna vid ansökan om torvkoncession och har under lång tid avrått från brytning om uranhalten överstiger 200 ppm uran i inaskat torvprov. Rekommendationen har inte alltid följts av länsstyrelser och det är en styrka att förbudsgränsen nu finns i lagtext. Naturvårdsverket överklagade, i samråd med SGU och SSM, länsstyrelsen i Örebro läns beslut (dnr 543-49-2013) om förlängning av bearbetningskoncession för en torvtäkt där uranhalten är hög. Resultatet blev att tillståndet inte förnyades.

Enligt allmänna rådet till 10 § används ett indikatorvärde för totalalfa på 0,1 becquerel per liter för att bedöma om skyddsnivån i dricksvatten är tillräcklig. Indikatorvärdet är lågt satt för att harmonisera med EU:s dricksvattendirektiv 98/83. Deponierna provtar grundvatten vid deponins rand och inspektionerna visade att det lågt satta värdet kommer att överskridas för en stor andel av deponierna. Nästa steg är då att provta vatten i närliggande dricksvattenbrunnar. Det lågt satta indikatorvärdet medför att det i princip är omöjligt att påvisa om aktiviteten i dricksvattnet beror på påverkan från deponier eller på rådande förhållanden i berg och jord där brunnarna är lokaliserade.

De interna rutinerna vid analys av prover har ändrats i och med att indikatorvärdet ofta överskrids. Numera görs en analys för polonium-210 direkt eftersom halten behövs i de nuklidspecifika mätningarna. Förut inväntades värdet för totalalfa, och polonium-210 analyserades endast om detta överskreds. De nya rutinerna förbrukar extra resurser från SSM:s SSM:s mätverksamhet men har ändå bedömts som det mest effektiva eftersom det är svårt att analysera polonium-210 flera veckor efter provtagningen. Det lågt satta indikatorvärdet kommer således att utgöra ett praktiskt problem vid inspektioner framöver samt ta extra resurser från mätverksamheten. Samtidigt är risken för att personer utsätts för förhöjda doser låg, dels beroende på det lågt satta indikatorvärdet och dels på att närliggande brunnar är få och placerade åtminstone ett par kilometer från deponins rand vilket medför att vattnet späds ut under transporten. Därmed bör det övervägas om indikatorvärdet ska justeras.

Läckaget av cesium-137 från det inspekterade anläggningsarbetet till ytvattenrecipienten har varit betydande. Askan som användes var med god marginal tillåten att användas för återvinning. Askan innehöll max 5 kilobecquerel per kilogram cesium-137 och troligen var medelvärdet betydligt lägre. Den stora påverkan på ytvattenrecipienten beror delvis på att sjön är



liten men också på undermåliga skyddsåtgärder i förhållande till den stora mängd aska som har använts. I föreskrifterna finns ingen gräns för hur mycket aska ett anläggningsarbete får innehålla. Eventuellt bör en övre gräns för aktivitetsinnehållet i aska övervägas.

5.4. Utvärdering av tillsynens genomförande

Samtliga inspektioner har varit planerade och föranmälda minst tre veckor i förväg. Tillsammans med föranmälan om inspektion skickades en frågelista ut i syfte att underlätta för företagen att förbereda sig. Det fick till följd att en del företag tog fram rutiner och utförde provtagning efter det att de fick föranmälan men före inspektionen genomfördes. Detta var en positiv effekt som SSM ville uppnå, men innebär också att SSM:s bild av verksamheterna troligen hade blivit annorlunda om inspektionerna genomförts oanmälda, och att regeluppfyllnaden då hade varit lägre.

Eftersom det är första gången inspektioner genomförs utifrån föreskrifterna när det gäller torvaska så var bedömningskriterier inte framtagna före inspektionsstart. Dessa har tagits fram under tillsynsprogrammets gång och i vissa fall har bedömningen ändrats något med tiden. I den här sammanställningen har samtliga verksamheter bedömts likvärdigt. Det innebär att bedömningen för en verksamhet i den här rapporten, i enstaka fall, skiljer sig från bedömningen i inspektionsrapporten.

Vid skrivandet av strålsäkerhetsvärderingen saknades en del uppgifter i inspektionsrapporterna som hade varit önskvärda. Inspektionsrapporterna har utformats så att man kan se samtliga brister samt huruvida dessa har avhjälpits efter inspektionen. Det förekommer att information saknas i de fall delar av kravet redan var uppfyllt vid inspektionen. Till exempel hade flera verksamheter provtagningsprogram för cesium-137 men inte för de naturligt förekommande radionukliderna, men det framgår inte alltid av rapporten. Detta är en brist i rapportstrukturen eftersom det hade varit intressant att försöka bedöma effekterna av den tidigare inspektionsrundan som inriktades mot cesium-137. Inspektionsrapportens struktur bör därför ses över för framtida inspektioner så att all relevant information dokumenteras.

Inspektionsupplägget fungerade i huvudsak bra. Verksamhetsutövarna var speciellt nöjda med att föreskrifterna gick igenom vid början av inspektionen. När det gäller provtagning av aska och vatten uppstod det ibland praktiska problem då verksamhetsutövarna inte hade genomfört nödvändiga förebereelser. Vikten av detta hade dock påpekats av SSM både i föranmälan till inspektionen och i medföljande e-post.



Vid en av inspektionerna framkom det att verksamheten inspekterats några år tidigare, vilket inspektörerna inte hade kännedom om. Eftersom verksamheterna inte är tillståndshavare ingår de inte i den tillståndsdatabas som finns på myndigheten. Det vore önskvärt att öka spårbarheten när det gäller SSM:s kommunikation med verksamheterna.

Rutinerna kring gången för faktagranskning och utfärdande av föreläggande var bristfälliga. Verksamhetsutövarna hade ofta lång tid på sig att åtgärda bristerna då inspektionsrapporterna skickades ut för faktagranskning först efter att samtliga analyser från provtagningen var klara. Analystiderna varierade från fyra veckor upp till ett par, tre månader beroende på rådande arbetsbelastning på SSM:s mätverksamhet, och att det i vissa fall uppstod behov av kompletterande analyser. Därefter hade verksamhetsutövarna tre veckor på sig innan rapporten fastställdes. Att vänta på analyserna var ett medvetet val eftersom det dessförinnan inte gick att bedöma huruvida askan var kontaminerad eller inte, eller om skyddsnivån för vatten var tillräcklig. Dock ställde det till en del problem att vänta så många veckor på faktagranskningen. Det var i flera fall svårt att fortfarande ha en tydlig bild av inspektionsobjektet efter några månader, speciellt om flera inspektioner hade genomförts däremellan. Det innebar även att vissa verksamheter fick längre tid på sig än andra för att åtgärda sina brister.

5.5. Erfarenheter från tillsyn av ett anläggningsarbete

Den 13 oktober 2009 genomförde SSM en inspektion av en markutfyllnad i Överskog som innehöll 50 000 ton aska kontaminerad med cesium-137 och användes som återvinningsyta. Det uppstod misstankar om att läckaget av cesium-137 var för högt till ytvattenrecipienten Skogssjön. Företaget förelades vid två tillfällen att utreda om läckaget var för högt. Det visade sig att tillskottet av cesium-137 hade överskridit indikatorvärdet sedan år 2004. Den 14 december 2010 förelades företaget att minska utsläppet av cesium-137 från insamlat lakvatten. Åtgärderna skulle vidtas och redovisas senast den 31 augusti 2011.

Under ärendets gång inkom företaget med flera ansökningar om att förlänga tiden för redovisningen. Motiveringen var att de behövde mer tid för att utvärdera olika åtgärdsalternativ och för att påvisa effekten av vidtagna åtgärder. SSM medgav sammantaget anstånd till den 31 december 2013 i kombination med krav på att företaget kvartalsvis skulle rapportera mätresultat och åtgärder till SSM. Företaget inkom den 28 februari 2014 med en komplett redovisning som ledde till att företaget och SSM hade olika uppfattningar om huruvida skyddsnivån var tillräcklig.



För att få en tydligare bild av de åtgärder som företaget har vidtagit genomförde SSM en inspektion av anläggningen den 13 juni 2014. Vid inspektionen uppdagades oklarheter när det gällde lakvattenhanteringen och det framkom också att det förekommit felaktigheter i de kvartalsvisa redovisningar som skickats in till SSM. Resultatet blev flera förelägganden om åtgärder där kraven succesivt skärptes och blev mer detaljerade. Besluten överklagades av företaget.

I efterhand är det tydligt att företaget inte har haft tillräcklig kompetens när det gäller strålskydd för att hantera frågorna på ett konstruktivt sätt. En tätare tillsyn på plats hade varit nödvändig för att SSM skulle kunna upptäcka felaktigheter i rapporteringen. Länsstyrelsen är tillståndsgivande- och tillsynsmyndighet enligt miljöbalken för anläggningen. Mer samverkan mellan länsstyrelsen och SSM hade kunnat leda till effektivare tillsyn samt varit ett stöd i beredningen av beslut. Andra faktorer som sent blev kända av SSM var att Skogssjön nyttjades av kringboende i en relativt hög omfattning. Ärendet bevakades av lokal media och SSM:s beslut orsakade oro bland de boende.

Erfarenheter som kan dras av ärendet är att SSM bör agera mer aktivt i ett eventuell liknande, framtida fall. Situationen bör kartläggas direkt det finns belägg för att indikatorvärden överskrids. Utifrån kartläggningen bör det tas fram en plan med relevanta indikatorer på när och hur SSM ska agera i den fortsatta handläggningen.

En kartläggning av situationen bör omfatta:

- Beskrivning av verksamheter och boendesituationen i området
- Provtagning för att uppskatta aktivitetsinnehåll i relevanta biotoper
- Uppskattning av dosen till kritiska personer i omgivningen
- Prognos över utvecklingen i området om utsläppen fortsätter.

En plan för fortsatt tillsyn bör omfatta:

- Fortsatta mätningar i omgivningen för aktuell status
- Övervakning av utvecklingen genom rapportering och inspektioner
- Samråd med verksamhetsutövare, länsstyrelse etc. kring behov av skyddsåtgärder för omgivningen
- Hantering av information till allmänhet och media.



6. Slutsats

De 24 verksamheter som bildar underlag för den aktuella strålsäkerhetsvärderingen speglar väl hanteringen av torv- och trädbränsleaska. De inspekterade förbränningsanläggningarna eldar drygt 90 procent av all energitorv som årligen förbrukas i Sverige. Vid inspektionstillfällena präglades verksamheterna av bristfällig kännedom om gällande reglering med följderna att rutiner och provtagningsprogram saknades. SSM bedömer att bristerna hade varit ännu mer omfattande om inspektionerna hade genomförts oanmälda.

Merparten av verksamheterna åtgärdade bristerna efter inspektionerna vilket innebär att det nu finns rutiner på plats för att säkerställa att kraven i föreskrifterna uppfylls. Därmed finns det goda förutsättningar att kontaminerad aska framöver hanteras på ett strålsäkert sätt, för såväl allmänheten som miljön. I kombination med att halterna av naturligt förekommande radionuklider i askan kan sägas vara lägre än förväntat, ligger det nära till hands att dra slutsatsen att strålskyddsproblematiken är liten. Det är dock viktigt att komma ihåg att askproverna som SSM tog endast är stickprov och att halterna i askan kan variera kraftigt beroende på både bränsleblandning och bränslets ursprung. Det är därför viktigt att bevaka askans innehåll av radionuklider och följa upp att de framtagna rutinerna omsätts i handling.

Det är också viktigt att komma ihåg att torv för energiproduktion används i mycket liten omfattning jämfört med trädbränsle (4 terawattimmar respektive 50 terawattimmar år 2009). Det innebär att det inte går att dra för långt gående slutsatser från analysen med avseende på *all* verksamhet med kontaminerad aska i Sverige. Den generellt bristfälliga regeluppfyllnaden, samt att aska med höga halter cesium-137 påvisades vid en anläggning (trots att fokus för inspektionerna var mot eldning av torv), pekar tvärtom på vikten av tillsyn mot verksamheter som hanterar trädbränsleaska.

Framöver kommer behovet av aska att minska vid deponierna. Det innebär att det finns risk att aska kommer att återanvändas på andra sätt. För att förhindra olämplig användning i till exempel byggnadsmaterial, eller att radionuklider läcker ut med vatten från stora anläggningsarbeten behövs kontroll över hur mycket kontaminerad aska som produceras och vad den används till.

SSM drar slutsatsen att fortsatta tillsynsåtgärder är nödvändiga för att säkerställa att kontaminerad aska hanteras strålsäkert framöver. Det bör utredas om tillsynen ska bedrivas av SSM eller om det skulle underlätta för verksamhetsutövarna, och öka regeluppfyllnaden, om länsstyrelserna tog över tillsynen.



Föreskrifterna fyller i stora drag sin funktion. Speciellt förbudsgränsen för eldning av torv med för hög uranhalt fyller ett viktigt syfte i och med att SGU indirekt får stöd i lagen för sina rekommendationer till länsstyrelserna vid ansökan om brytning av torv. Det bör dock förtydligas att förbudsgränsen gäller samtliga anläggningar som eldar torv och inte enbart för de som producerar kontaminerad aska.

Några krav i föreskrifterna bör utredas ytterligare. Gällande reglering innebär att förbränningsanläggningar med träbränsleaska endast omfattas av kraven som gäller för cesium-137 och därmed finns inget krav på att de ska mäta innehållet av naturligt förekommande radionuklider. SSM:s provtagningar visade att träbränsleaska kan innehålla naturligt förekommande radionuklider och fler analyser av träbränsleaska behöver utföras för att undersöka om undantag för naturligt förekommande radionuklider är ändamålsenligt. Vidare bör det utredas om indikatorvärdet är för lågt satt när det gäller bedömning av skyddsnivån för dricksvatten med avseende på naturligt förekommande radionuklider. Ytterligare en frågeställning är om det bör finnas en gräns för hur mycket aska som får återanvändas inom ett begränsat geografiskt område.

Föreskrifternas komplexitet medförde svårigheter för verksamhetsutövarna att tolka innebörden av kraven. För att underlätta bör det undersökas om kraven på provtagning kan skrivas mer generellt.

7. Underlag

Underlag för den samlade strålsäkerhetsvärderingen av verksamheter som hanterar kontaminerad torv- och träbränsleaska är 24 inspektionsrapporter vars diarienummer framgår ur tabell 2.



Nr	Verksamhetsutövare	Ort	Inspektionsdatum	Diarienummer
1	Vattenfall, Värme Uppsala*	Uppsala	2012-11-15	SSM2012-4391
2	Sandviken Energi AB, värmeverket	Sandviken	2012-12-03	SSM2012-4526
3	Mälarenergi AB, värmeverket	Västerås	2012-12-18	SSM2012-5403
4	Söderenergi AB, Igelsta*	Södertälje	2013-01-16	SSM2012-5726
5	E.ON Värme Sverige AB, Åbyverket	Örebro	2013-02-06	SSM2013-623
6	Ljungby Energi AB, värmeverket*	Ljungby	2013-03-11	SSM2013-792
7	Möndal Energi AB*	Möndal	2013-02-19	SSM2013-793
8	Jämtkraft AB	Östersund	2013-03-26	SSM2013-795
9	Gällivare Energi AB*	Gällivare	2013-04-16	SSM2013-1727
10	Skellefteå Kraft AB	Skellefteå	2013-05-21	SSM2013-2827
11	Härnösands Energi & Miljö AB	Härnösand	2013-09-23	SSM2013-4330
12	Surahammars Kommunalteknik AB	Surahammar	2013-11-26	SSM2013-5084
13	Växjö Energi AB*	Växjö	2013-12-12	SSM2013-5085
14	Karlskoga Kraftvärmeverk AB	Karlskoga	2014-03-05	SSM2014-853
15	Gästrike Avfallshantering AB, Forsbacka avfallsanläggning	Forsbacka	2013-05-28	SSM2013-2599
16	Uppsala Vatten och Avfall AB, Hovgårdens avfallsanläggning	Uppsala	2013-10-01	SSM2013-4453
17	Örebro kommun, Atleverkets avfallsanläggning	Örebro	2013-11-05	SSM2013-5082
18	Karlskoga Energi och Miljö AB, Mosseruds avfallsanläggning	Karlskoga	2013-11-12	SSM2013-5083
19	E.ON Värme Sverige AB, Hulinge askdeponi	Örebro	2014-04-09	SSM2014-908
20	Östersunds kommun, Gräfsåsens avfallsanläggning	Östersund	2014-10-15	SSM2014-4409
21	Härnösands Energi & Miljö AB, Ålands återvinningsanläggning	Härnösand	2014-10-16	SSM2014-4410
22	Lilla Nyby avfallsanläggning	Eskilstuna	2015-04-13	SSM2015-1510
23	Degermyrans avfallsanläggning	Skellefteå	2015-05-20	SSM2015-1717
24	Econova, Överskogs återvinningsanläggning	Härnösand	2014-06-13	2009/3615

*Askan var inte kontaminerad vid inspektionstillfället.

Tabell 2. Verksamhetsutövare som ingick i tillsynsprogrammet.



Bilagor

Verksamhetsutövare	Tillförd energi		Aska				Torv	Användning av askan
	Torv [GWh/år]	Träd- bränsle [GWh/år]	Vikt [10 ³ ton/år]	Cs-137 [kBq/kg]	I ₂	I ₁	U-238 [kBq/kg]	
Vattenfall, Värme Uppsala*	630	150	18 ¹	0,084	0,6	0,37	2,5	Hovgårdens avfallsanläggning, hamnen i Gävle, skogsvägar
Sandviken Energi AB, värmeverket	100	150	2,1	9,1	1,2	0,65	0,81	Forsbacka avfallsstation
Mälarenergi AB, värmeverket	860	980	42	0,20	1,2	0,3	0,70	Cementstabiliserad energiaska
Söderenergi AB, Igelsta*	200	24	75	0,26	0,31	0,26	-	Tvetatippen
E.ON Värme Sverige AB, Åbyverket	150	730	13	0,19	1,4	0,7	1,5	Turebergs Åkeri kör till deponier
Ljungby Energi AB, värmeverket*	48	41	1,1	0,43	3,5 ¹	0,3 ¹	<0,22	Bredemads deponi
Möln dal Energi AB*	120	380	5,5	0,20	1,2 ¹	0,21 ¹	0,038	Kikås avfall
Jämtkraft AB	83	590	17	0,75	1,1	0,28	-	Gräfsåsens avfallsanläggning, plan, väg, skog
Gällivare Energi AB*	140	95	4,0	0,080	0,83	0,23	-	Anläggningsjord
Skellefteå Kraft AB	90	540	7,7	1,3	1,1	0,25	<0,25	Degermyrans avfallsanläggning, bränsleplan, utjämning av slänter
Härnösands Energi & Miljö AB	38	190	2,2	2,4	1,2	0,3	1,1	Älands återvinningsanläggning
Surahammars Kommunalteknik AB	10	31	0,40	0,61	2,9	0,4	1,7	Grytadeponin
Växjö Energi AB*	50	700	7,1	0,47	2,7 ¹	0,59 ¹	<0,25	Herrebro deponi, skog
Karlskoga Kraftvärmeverk AB	20	200	6,5	0,055	1,1	0,45	-	Mosserud avfallsanläggning

*Askans var inte kontaminerad vid inspektionstillfället.

¹Mätvärdena avser trädbränsleaska.

Tabell 3. Översiktlig beskrivning av askan hos förbränningsanläggningarna. För varje anläggning redovisas de högsta erhållna värdena för Cs-137, I₁, I₂ och U-238. De verksamhetsutövare som inte hade kontaminerad aska vid inspektionstillfället har markerats med blå färg.



Verksamhetsutövare	Ask-mängd ¹ [10 ³ ton]	Yta [ha]	Grundvatten			Lakvatten			
			Cs-137 [Bq/l]	Totalalfa [Bq/l]	I ₃	Cs-137 [Bq/l]	Totalalfa [Bq/l]	Utspädnings- faktor	Volym [10 ³ m ³ /år]
Gästrike Avfallshantering AB, Forsbacka avfallsanläggning	52	80	<MDA ²	0,089	-	0,15	0,076	2500	130-220
Uppsala Vatten och Avfall AB, Hovgårdens avfallsanläggning	200	40	<MDA ²	1,45	1,3	0,27	0,95	500	100-200
Örebro kommun, Atleverkets avfallsanläggning	41	30	<MDA ²	0,07	-	<MDA	0,09	460	110
Karlskoga Energi och Miljö AB, Mosseruds avfallsanläggning	300	26	<MDA ²	0,3	0,54	0,31	0,07	12000	100
E.ON Värme Sverige AB, Hulinge askdeponi	90	11	<MDA ²	0,043	-	0,09	0,023	2000	-
Östersunds kommun, Gräfsåsens avfallsanläggning	180	60	<MDA ²	0,07	-	0,13	<MDA ²	5	35
Härnösands Energi & Miljö AB, Älands återvinningsanläggning	43	14	<MDA ²	<0	-	2,7	<10,7 ³	52	80
Lilla Nyby avfallsanläggning	150	33	<MDA ²	0,23	<1	0,22	0,25	>1000	170
Degermyrans avfallsanläggning	13	22	<MDA ²	0,46	<1	<MDA	0,21	-	55
Econova, Överskogs återvinningsanläggning	50	10	0,3-0,4	-	-	22-200	-	40-150	130-220

¹Uppgifterna avser torv- och träbränsleaska och är i flera fall uppskattningar givna av företagen.

²MDA är den lägsta aktivitetskoncentrationen som ger ett mätvärde

³Analysfel inträffade vilket ger ett maxvärde för totalalfa som är grovt överskattat.

Tabell 4. Översiktlig beskrivning av aska och vatten hos deponierna. För varje anläggning redovisas de högsta erhållna värdena för Cs-137 och totalalfa.