

BRANDFORSK projekt: 701-121

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Foto: Johan Fredriksson

Lagring av biobränsle och avfall - Statistik och erfarenheter från incidenter och bränder

Henry Persson, Alexander Leandersson, Malika Amen,
Anders Lönnermark

BRANDFORSK projekt: 701-121

Abstract

This report summarizes a study on fire safety during industrial handling and storage of solid biofuels, biomass and various waste fractions. The intention has been to collect knowledge and experience which could be of important use for the industry but also provide a platform for future recommendations and to define the need for future research projects. The study has involved an analysis of fire statistics based on the fire incident database managed by MSB (Swedish Civil Contingency Agency) for the period 2005-2013. A questionnaire was also distributed to relevant industries to collect information on what kind and quantities of materials they handle, how these materials are stored, etc. Some questions also related to their own experience of fire incidents, such as number of fires per year, estimated costs, amount of burnt and damaged material. A separate questionnaire was also distributed to the Swedish provincial offices (länsstyrelser) who are issuing the permissions for these kind of storage facilities. The questions were here related to fire safety requirements that are stipulated in the permission process. Both the industry and the provincial offices were also asked for their opinion about the need for future research. The report also summarizes some related research reports and some examples and experience from typical fire incidents.

The study shows that there are about 200 fires annually in this types of handling and storage facilities in Sweden and the trend is slightly decreasing. A majority of the fires occurs in outdoor pile/stack storage. Based on figures from 2011 and 2012, the total amount of material which is burnt and/or damaged per year is estimated to about 6500-7500 ton/year and the yearly cost to about 150-350 million SEK. However, in case of one or a couple of large scale fires during a specific year, these figures might increase significantly.

This study could form the basis for the development of a handbook to be used by the industry and authorities to improve the fire safety in a cost effective way at the storage sites.

Key words: Solid biofuels, biomass, waste, statistics, fire, storage

Nyckelord: Fasta biobränslen, biomassa, avfall, statistik, brand, lagring

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2014:55
ISBN 978-91-87461-98-9
ISSN 0284-5172
Borås 2014

Innehållsförteckning

	Abstract	3
	Innehållsförteckning	4
	Förord	6
	Sammanfattning	7
1	Bakgrund och introduktion	8
1.1	Projektets syfte och målsättning	9
2	Metod och projektupplägg	10
3	Inhämtning av statistik och utformning av enkäter	12
3.1	Sökning i MSB-databas	12
3.2	Enkät till industrin	13
3.2.1	Enkätens innehåll	14
3.2.2	Sändlista och utskick	14
3.3	Enkät till länsstyrelser	15
3.4	Övriga utredningar	15
3.5	Erfarenhetsåterföring från inträffade bränder	16
4	Insatsstatistik från MSB	17
4.1	Brand i byggnad	18
4.2	Brand ej i byggnad	21
4.3	Felkällor i statistiken	23
5	Sammanställning av enkätsvar från industrin	24
5.1	Summering av material, mängder och lagringsätt	24
5.2	Specifik information kring olika typer av lagring	26
5.3	Framtidsprognos kring lagring och mängder	31
5.4	Brandincidenter, brandstatistik, släckmetodik, skyddsåtgärder samt kunskapsbehov	31
6	Sammanställning av svar från länsstyrelser	36
7	Summering av andra utredningar	40
7.1	Erfarenhetsåterföring från pelletsindustrin	40
7.2	Brandrisker vid mellanlagring av avfall	41
7.3	Effekter av säkerhetsåtgärder inom deponering	43
7.4	Tillsynsprojekt - mellanlager av brännbart avfall	45
7.5	Rapporter från Avfall Sverige	45
7.5.1	Brandstatistik från 2002	46
7.5.2	Förslag till brandriskanalys	46
7.6	Bränder i avfallsbunkrar	47
8	Erfarenheter från inträffade incidenter	49
8.1	Avfallsanläggningar	49
8.1.1	Erfarenheter vid Sävstaås avfallsanläggning	50
8.1.2	Brandskyddsåtgärder vid Halmstad Energi och Miljö	53
8.1.3	Brandskyddsåtgärder vid Gästads avfallsanläggning	54

8.2	Bunkerbränder vid kraftvärmeverk	55
8.3	Brand i lager med balat returpapper	57
8.4	Bränder i lagring av träpellets	58
8.4.1	Bränder pelletssilor	58
8.4.2	Brand i planlager	59
8.5	Brand i återvinningsindustri	60
8.6	Bränder i bränsletransportörer	61
8.6.1	Brand i flistransportör till silor	61
8.6.2	Brand i flistransportörer över stora flishögar	62
9	Summering och diskussion	65
9.1	Brandstatistik	65
9.2	Enkätundersökning mot industrin	66
9.2.1	Lagrade material, mängder och lagringsformer	66
9.2.2	Brandincidenter, frekvens, orsak, kostnader och skador	67
9.3	Enkät mot länsstyrelserna	69
9.4	Generella erfarenheter från redovisade bränder	70
9.5	Summerande diskussion och jämförelse mot andra utredningar	70
9.5.1	Uppskattad brandfrekvens	70
9.5.2	Uppskattade kostnader och mängd skadat material	72
10	Slutsatser	74
11	Referenser	77
Bilaga 1 - Redovisning av enkätsvar från industrin		80
B1.4.1	Biobränsle/biomassa som lagras utomhus (fråga 17- 20)	100
B1.4.2	Löst avfall som lagras utomhus (fråga 21-24)	103
B1.4.3	Balat avfall som lagras utomhus (fråga 25-28)	107
B1.4.4	Utomhuslagrets utformning (fråga 29-33)	110
B1.4.5	Inomhuslagring (fråga 34-38)	114
B1.4.6	Inomhuslagring i bunker (fråga 39-44)	119
B1.4.7	Silolagring i fristående silo (fråga 45-49)	123
B1.4.8	Tornsilolagring (fråga 50 – 54)	126
Bilaga 2 - Redovisning av enkätsvar från länsstyrelser		145
Bilaga 3 - Blankett för insatsrapportering till MSB		155
Bilaga 4 - Enkätformulär till industrin		162
Bilaga 5 - Enkätformulär till länsstyrelser		180

Förord

Projektet har genomförts av SP Fire Research med finansiering från BRANDFORSK (projekt 701-121) samt via egna forskningsmedel.

Till stöd för projektet har det funnits en referensgrupp bestående av:

Birgitta Strömberg	Värmeforsk
Claes-Håkan Carlsson	MSB
Johan Fagerqvist	Avfall Sverige
Johan Nilsson	Räddningstjänsten Gislaved-Gnosjö (på uppdrag av RäddSam F)
Ken Nessvi	PS Group
Hitomi Lorentsson	STENA Metall
Mathias Hamrefält	Trygg Hansa
Mehrdad Arshadi	SLU
Per-Erik Johansson	Brandforsk
Per-Olof Svensson	Länsstyrelsen i Jönköpings Län
Sofia Backeus	PelletsFörbundet (Svebio)
Stig-Olov Taberman	Tekniska Verken i Linköping
Urban Svedberg	Arbets- och miljömedicinska kliniken, Sundsvalls Sjukhus
William Hogland	Linnéuniversitetet
Åke Persson	Svenska Brandskyddsföreningen
Marie Rönnbäck	SP Energiteknik
Thomas Berg	SP Elektronik
Marcus Vestergren	SP Kemi och Material
Ida Larsson	SP Fire Research
Per Blomqvist	SP Fire Research

Vi vill här tacka referensgruppen för dess stöd men också alla de respondenter från industrin respektive landets länsstyrelser som medverkat genom att besvara de enkäter som ingått i som en del i den faktainsamling som gjorts.

Ett stort tack också till Muhammad Asim Ibrahim som inom ramen för sitt doktorandarbete medverkat i upplägget av enkätundersökningen till industrin samt Morgan Asp på MSB för all hjälp med att ta fram relevant brandstatistik.

Sammanfattning

Sedan 10-15 år pågår en omfattande omställning för att ersätta fossila bränslen med olika typer av bioenergi och avfall samt att uppnå en ökad materialåtervinning. Detta innebär en omfattande hantering och lagring av dessa material vilket också medför risker för brand. Syftet med projektet har dels varit att samla kunskap kring hur lagring av olika typer av biobränsle och avfall sker, dels att få en uppdaterad statistik kring inträffade bränder och sammanställa de erfarenheter man fått av dessa incidenter.

En övergripande statistik kring inträffade bränder har tagits fram med hjälp av MSBs databas över inrapporterade insatser från landets räddningstjänster. Detta visar att antalet bränder som kan anses relevanta för industriell hantering och lagring av biobränsle och avfall under 2005-2013 i genomsnitt uppgått till ca 200 st per år och där trenden under senare år är svagt minskande. Ca 25 % av bränderna utgjordes av brand i byggnader och resterande 75 % av brand i utomhuslager. Det vanligaste brandobjektet i byggnader var kraft-/värmeverk och utomhus var det brand i stackar/högar av lagrat material. I båda fallen var självantändning den vanligaste angivna brandorsaken.

Mer detaljerad kunskap om vilka olika material som hanteras och lagras samt på vilket sätt lagringen sker av dessa olika material har tagits fram genom en omfattande enkät som skickats ut till industrier/verksamheter som på olika sätt hanterar och lagrar biobränsle och avfall. I enkäten ställdes även frågor kring frekvensen av brandincidenter, brändernas omfattning och uppkomna skador, både i form av kostnader och mängden brandskadat biobränsle/avfall. Enkäten visar att lagring utomhus i okompakterade högar och stackar är den absolut vanligaste lagringsformen för de materialfraktioner som hanteras i störst mängd (t.ex. verksamhetsavfall, träflis från GROT) och tillämpas av 85% av respondenterna. När det gäller lagring inomhus så är träpellets den enskilt största produkten. Baserat på enkätsvaren kring inträffade bränder under 2011-2012 i kombination med antalet bränder enligt MSB-statistiken så har den totala mängden brunnet och skadat material uppskattats till ca 6500-7500 ton per år och den totala skadestånden till 150-350 miljoner kronor. Det bör dock noteras att enskilda storbränder drastiskt kan påverka dessa uppskattade mängder och kostnader.

En separat enkät riktad mot landets länsstyrelser visar att man i de flesta fall inte specificerar direkta krav kopplade till brandsäkerhet i tillståndet, t ex avstånd mellan olika stackar och/eller maximal storlek på enskilda stackar. Den främsta orsaken anges vara att detta är frågor som bör baseras på verksamhetsutövarens riskanalys samt samråd med räddningstjänsten. Det finns dock önskemål, både från industrin och länsstyrelserna, att ta fram någon form av grundläggande kunskaper kring bl.a. självantändningsproblematiken vid lagring samt rekommendationer vad gäller lämpliga minimiavstånd.

Inom projektet har vi också studerat andra forskningsprojekt eller andra initiativ med någon form av koppling till brandsäkerhet vid lagring av biobränsle och avfall för att om möjligt få kompletterande information och att kunna jämföra våra egna erhållna resultat. Denna jämförelse omfattar bl.a. studier som genomförts inom ett doktorsarbete vid Linnéuniversitetet (LNU) respektive inom MSB-projektet "Effekter av samhällets säkerhetsarbete (ESS)". I vår studie redovisas också erfarenheter från 10 utvalda bränder i ett antal olika typer av objekt.

Studien ger alltså kunskap som kan vara direkt användbar för berörda industrier och räddningstjänster. Den skall förhoppningsvis också kunna lägga grunden för utarbetandet av någon form av branschgemensam handbok vad gäller olika typer av brandskyddsåtgärder samtidigt som den också kan vara vägledande för inriktningen av fortsatta forskningsinsatser.

1 Bakgrund och introduktion

Sedan 10-15 år pågår en omfattande omställning för att ersätta fossila bränslen med olika typer av bioenergi och avfall. På avfallssidan ställs också ökade krav på materialåtervinning av olika avfallsfraktioner. Sammantaget innebär detta en omfattande hantering och lagring av dessa material vilket också medför risker för brand. Dessa kan bli mycket omfattande och genererar stora mängder rök som drabbar närboende samtidigt som släckvattnet kan vara kraftigt förorenat och skapa problem i närliggande vattendrag eller avloppsreningsanläggningar.

Kostnaderna av en brand kan vara omfattande, dels i form av de kostnaden för den akuta räddningstjänstinsatsen, de direkta skadorna av involverat material och i vissa fall skadade byggnader eller maskiner, men kan i vissa fall även leda till långvariga stillestånd som leder till produktionsbortfall eller andra liknande kostnader. Även angränsande verksamheter kan drabbas, t.ex. genom att man måste stänga ner viss verksamhet när branden pågår. En kostnad som är mycket svår att uppskatta är skadorna på miljön, t.ex. förorenad mark eller vattenbrunnar.

I en förstudie som genomfördes under 2008 och finansierades av Brandforsk [1] ges en översikt av olika typer av biobränslen, framtida trender, olika lagringssätt, erfarenheter från inträffade bränder samt tidigare/pågående forskningsarbeten inom problemområdet. Baserat på denna kunskapssammanställning presenterades också ett förslag till forskningsprogram med det yttersta syftet att uppnå en ökad säkerhet vid hantering och lagring av biobränslen och avfall. Det föreslagna programmet innefattade en rad olika förslag till insatser med den övergripande målsättningen att kunna ta fram rekommendationer kring brandsäkerhet vid lagring, vilka kan vara till nytta för både industri, räddningstjänst och övriga berörda myndigheter.

Av studien framgår att den successiva övergången från fossila bränslen till olika typer av biobränslen/avfallsbränslen kommer att leda till betydligt mer omfattande hantering och troligen ännu större lager. Värmevärde och bulkdensitet är för de flesta fraktioner lägre än för t.ex. olja, vilket leder till en ytterligare ökning av hanterings- och lagringsvolymerna för en given energimängd. Totalt sett innebär detta att det byggs upp mycket stora produktions- och hanteringsanläggningar med stora lager. Eftersom materialet skall användas som ett högvärdigt bränsle ställs också ökade krav på lagringstekniken. Fuktiga biobränslen (sågspån, träflis, halm, etc.) kan hanteras och lagras utomhus medan torra biobränslen (t.ex. träpulver, pellets och briketter) måste lagras inomhus i stora planlager eller i stora siloanläggningar.

Även avfallshanteringen har förändrats drastiskt genom att deponeringsdirektivet och förordningen för deponering av avfall [2, 3] ställer större krav på sortering av avfallet då hushållsavfall och annat organiskt avfall inte längre får deponeras. Detta har inneburit en mycket omfattande verksamhet med sortering, insamling och upparbetning av avfall i olika specialbyggda anläggningar för senare användning som ny råvara eller i vissa fall bränsle/energi.

Avfall som skall användas för energiåtervinning lagras normalt utomhus och eftersom avfallet produceras relativt jämnt under året medan behovet av värme och energi är störst under vinterhalvåret så kan det bildas mycket stora temporära säsongslager. Enligt avfallsdirektivet får sådan säsongslagring uppgå till 3 år. Lagringen sker ofta i stora stackar, antingen löst (kompakterat eller icke kompakterat) eller i form av staplade balar (runda eller fyrkantiga). Vidare förekommer kompaktering och inplastning i långa ”limpor”.

Förstudien visade att det inte finns någon specifikt sammanställd statistik för bränder i biobränslelager och biobränsleanläggningar men enligt de kontakter som tagits med försäkringsbolag, räddningstjänster, anläggningsägare är sådana bränder relativt vanligt förekommande. När det gäller bränder i avfallshögar och deponier har det tidigare gjorts några sammanställningar av bränder. Under 1990-talet inträffade mer än 200 bränder årligen och där involverad mängd uppskattades till ca 25 000 ton [4]. Avfall Sverige (tidigare RVF) har också samlat in skadestatistik vid några tillfällen och den senaste sammanställningen publicerades 2003 [5].

Eftersom det har skett stora förändringar i hantering och lagring under de senaste 10-15 åren kan man också förvänta att tidigare erfarenheter och eventuell statistik inte är fullt giltiga. I vissa fall kan typiska problem ha eliminerats på grund av förändringarna, i andra fall kan nya problem ha uppstått. Det är därför viktigt att på ett övergripande sätt försöka studera eventuella trender under denna tidsperiod

1.1 Projektets syfte och målsättning

Det är mot ovan beskriven bakgrund som detta projekt har genomförts med syfte och mål dels att samla kunskap kring hur lagring av olika typer av biobränsle och avfall sker i dagsläget, dels att få en uppdaterad statistik kring inträffade bränder i dessa anläggningar och sammanställa de erfarenheter man fått av dessa incidenter.

En övergripande kunskap om antalet inträffade bränder i olika typer av lager av biobränslen och avfall, i kombination med en kunskap om de vanligaste brandorsakerna, eventuell koppling mellan olika material och lagringssätt, är av största vikt för att kunna genomföra riktade forskningsinsatser med syfte att reducera skadeutfallet.

Det bedöms också finnas mycket värdefull information att hämta, både från mer omfattande bränder och från incidenter, även om de inte utvecklades till någon allvarlig olycka.

Resultatet av studien kan ge mycket **kunskap som är direkt användbar** för berörd industri, räddningstjänst, etc. men är också en **nödvändig bas för** att ytterligare kunna förfina inriktning och omfattning av framtida forskning inom området.

2 Metod och projektupplägg

Informationsinsamlingen i projektet har varit av olika karaktär beroende dess syfte.

När det gäller att få fram en övergripande statistik kring inträffade bränder har utgångspunkten varit MSB databank över inrapporterade insatser från landets räddningstjänster. Sökning har här gjorts med specifik inriktning mot bränder i olika typer av lager för biobränsle och avfall för att bl.a. få en bild av hur många bränder som inträffar årligen, var dessa uppstod, eventuell brandorsak, m.m. Denna sammanställning har också till viss del utgjort underlag för val av de brandincidenter som djupanalyserats.

För att få mer detaljerad kunskap om vilka olika material som hanteras och lagras samt på vilket sätt lagringen sker av dessa olika material har en omfattande enkät (totalt 88 frågor) skickats ut till verksamheter som på olika sätt hanterar och lagrar biobränsle och avfall i sina verksamheter. När det gäller själva lagringsverksamheten ingick frågor kring vilka typer av material som hanteras/lagras, hur det lagras (bl.a. inomhus/utomhus), samt vissa detaljfrågor kring olika lagringssätt, t.ex. storleken på högar utomhus, avstånd mellan enskilda högar samt normal och maximal lagringstid. I enkäten ställdes även frågor kring frekvensen av brandincidenter, både sådana som hanterats av egen personal och sådana som resulterat i en insats från räddningstjänsten inom den senaste 10-årsperioden. Här ingick även frågor kring brändernas omfattning och uppkomna skador, både i form av kostnader och mängden brandskadat biobränsle/avfall. I enkäten efterfrågades också uppgifter kring var bränderna uppstått, brandorsak, hur de upptäcktes samt använd brandsläckningsmetodik. Här efterfrågades även information kring inträffade bränder i form av insatsrapporter, brandorsaksutredningar som grund för en eventuell djupanalys. Slutligen ställdes några frågor kring företagens egna bedömningar vad gäller förväntad framtida brandfrekvens samt vilka brandskyddsåtgärder som redan vidtagits respektive var planerade samt deras behov av ytterligare rekommendationer/ kunskap.

Eftersom enkäten omfattade lagring av både biobränslen/biomassa och olika typer av avfall så var målgruppen för enkäten mycket bred. Utgångspunkten var att identifiera dessa verksamheter genom deras medlemskap i olika branschorganisationer såsom Avfall Sverige, Återvinningsindustrierna, Svensk Fjärrvärme, m.fl. och därifrån välja ut relevanta enkätmottagare. Enkäten var webb-baserad och skickades ut till mottagarna via e-mail.

I projektet har vi även försökt väga in erfarenheter och önskemål från myndighetshåll. Anläggningar för lagring av biobränsle och avfall är i många fall föremål för tillståndsprövning av sin verksamhet med en efterföljande tillsynsverksamhet. Som en del av den konsekvensutredning som verksamhetsutövaren skall redovisa ingår även att beakta risken för brand och hur konsekvenserna skall reduceras. Detta kan ske genom att t.ex. tillämpa olika rekommendationer avseende lagrets storlek, avstånd mellan enskilda lagringshögar samt krav på verksamhetens egna brandskyddsåtgärder. För att bl.a. få en bild av vilka krav som tillämpas i samband med tillståndsprövning har en specifik enkät skickats till miljöskyddsenheten på landets länsstyrelser. Enkäten omfattade bl.a. frågor kring hur många anläggningar det finns inom respektive län med en sådan storlek att de har tillstånd för sin verksamhet samt vilka krav/riktlinjer relaterade till brand som tillämpas i samband med tillståndsprövning. Vidare efterfrågades deras behov av förbättrade och enhetliga riktlinjer för framtiden. Även här efterfrågades exempel på intressanta brandincidenter som grund för en eventuell djupanalys.

Inom projektet har vi också studerat andra forskningsprojekt eller andra initiativ med någon form av koppling brandsäkerhet vid lagring av biobränsle och avfall för att om möjligt få kompletterande information och att kunna jämföra våra egna erhållna resultat.

Denna jämförelse omfattar bl.a. studier som genomförts inom ett doktorsarbete vid Linnéuniversitetet (LNU) [6] respektive inom ESS-projektet projektet (Effekter av samhällets säkerhetsarbete, Temaområde 3: Kemikalie- och deponiolyckor) som finansierats av MSB [7-9].

Slutligen har vi också redovisat erfarenheter från ett antal inträffade bränder vilka valts ut från de incidenter vi identifierat genom MSBs statistik, via erhållna enkätsvar eller via rapportering i nyhetsmedia. Analysen har omfattat bränder och efterföljande brandskyddsåtgärder vid 10 olika anläggningar och urvalet av dessa har gjorts med hänsyn till att de skall representera bl.a. olika typer av verksamheter, lagringsformer och brandorsak. Tillgången till dokumentation har naturligtvis också varit styrande vilket innebär att bränderna oftast har haft en sådan omfattning att någon form av rapport har tagits fram. I några fall är beskrivningarna mer fokuserade på de åtgärder som vidtagits som en följd av tidigare bränder

Mer detaljer kring upplägget av de olika insatserna redovisas i kapitel 3 och resultaten från respektive undersökning redovisas i kapitel 4-6. En summering av andra projekt redovisas i kapitel 7 och redovisning av erfarenheter utvalda brandincidenter i kapitel 8. I kapitel 9 ges en summering och diskussion av den inhämtade informationen i denna studie och en jämförelse mot övriga refererade studier och i kapitel 10 redovisas de slutsatser som framkommit. I bilaga 1-2 redovisas svaren från enkäten mot industrin respektive mot länsstyrelserna mer i detalj och i bilaga 3 redovisas blanketten för insatsrapportering, i bilaga 4 frågeformuläret till industrin samt i bilaga 5 frågeformuläret till länsstyrelserna.

3 **Inhämtning av statistik och utformning av enkäter**

3.1 **Sökning i MSB-databas**

MSBs databas över insatsrapporter omfattar i storleksordningen 25 000 ”insatser avseende brand” per år och sträcker sig från 1998 och framåt i sin nuvarande form. Rapporteringen sker genom att ansvarig räddningsledare på räddningstjänsten fyller i rapporten som innehåller olika delar: en huvuddel som fylls i för alla uttryckningar och ett antal olika blanketter beroende på typ av insats/olycka (se Bilaga 3).

Utifrån denna aspekt bör informationen i databasen kunna ge den mest övergripande statistiken kring inträffade bränder som varit av sådan omfattning att räddningstjänsten larmats. Sökningen i detta projekt har gjorts med specifik inriktning mot bränder i olika typer av lager för biobränsle och avfall med hjälp av statistikavdelningen på MSB, både avseende definitionen av lämpliga sökvillkor samt genomförandet av själva sökningen i databasen [10].

Lagring av biobränsle och avfall sker företrädesvis utomhus men viss lagring sker även inomhus i planlager, silor, avfallsbunkrar, etc. Sökningen har därför inriktats både mot *Brand ej i byggnad* respektive *Brand i byggnad* vilket är de två alternativa rapportdelarna som skall fyllas i utöver huvuddelen när det gäller brand.

När det gäller *Brand ej i byggnad* inleds insatsrapporten med att markera *Brandobjekt* och för lagring av biobränsle och avfall så finns det bara ett relevant fördefinierat alternativ, nämligen *Soptipp/deponi*. Utöver detta finns det också möjlighet att fylla i fritext under alternativet *Annat*. I resterande del av rapporten anges även trolig/säkerställd brandsorsak samt räddningstjänstens åtgärder och användning av släckmedel. Även här finns möjlighet att, som alternativ till de fördefinierade alternativen, ge information med fritext. Alternativet *Soptipp/deponi* har bara funnits med i insatsrapporten sedan 2005, varför statistiken för tidigare år inte blir helt jämförbar.

När det gäller *Brand i byggnad* inleds rapporten med att markera *Startutrymme* där det finns ett stort antal fördefinierade alternativ och i detta sammanhang kan bl.a. lager, upplag, silo, cistern ses som relevanta. Därefter anges information om startföremål, direkt brandsorsak, brandens omfattning, brandteknisk utrustning, räddningstjänstens åtgärder samt släckmedel/släckmetod. I flera av fälten finns också möjlighet att ge information med fritext som alternativ till de fördefinierade alternativen. När det gäller *Brand i byggnad* finns möjlighet att söka tillbaks till 1998 på ett likartat sätt.

Eftersom det finns möjlighet att ange information med fritext istället för att markera ett fördefinierat alternativ har vi kompletterat sökningen med sökord med syfte att även fånga upp dessa rapporter.

Baserat på några preliminära sökningar och diskussioner med personal på MSB statistikavdelning var de slutliga sökvillkoren definierade enligt följande:

Brand i byggnad :

- Objektet ska vara kategoriserat som en *industri* eller *övrig byggnad*.
- Startutrymmet ska vara något av *lager*, *upplag*, *cistern*, *silo* eller startutrymmet ska vara *annat* och fältet för precisera startutrymme ska innehålla något av följande ord: flis, bark, pellets, avfall, sopor, torv, spån, silo, cilo (felstavning av silo som vi noterat i den preliminära sökningen), planlager, A-lada, balar, bunker.

Brand ej i byggnad :

- Objektet ska vara kategoriserat som en *industri*, *övrig byggnad* eller *i det fria*.
- Brandobjektet ska vara *soptipp/deponi* eller brandobjektet ska vara *annat* och fältet för precisera brandobjekt ska innehålla någon av följande text: flis, bark, pellets, avfall, sopor, torv, spån, silo, cilo, planlager, A-lada, balar, bunker (eller sammansatt ord som innehåller orden i listan, t.ex. sågspån, kutterspån).

Alla bränder som uppfyllde sökvillkoren erhöles i form av en Excel-fil och resultatet samt efterföljande analys redovisas i kapitel 4.

3.2 Enkät till industrin

Eftersom hantering och lagring av biobränsle/biomassa respektive avfall sker inom en rad olika branscher och företag var också frågeställningarna och svaralternativen utformade så att samma enkät kunde skickas till alla företag/branscher som på något sätt var berörda. I de fall vissa av frågeställningarna inte var relevanta för den aktuella respondenten, så kunde man hoppa över dessa frågor.

Utformningen av frågeställningarna har tagits fram i samarbete med LNU som inom ett doktorandarbete genomfört flera mindre enkätundersökningar riktade mot lagring av avfall [6]. Arbetet inleddes med en gemensam genomgång för att skapa en bild av vilken information vi ville få in genom enkäten. Utifrån detta material formulerades sedan konkreta frågeställningar och svarsalternativ och grupperades sedan för att få en logisk följd i den slutliga enkäten.

Baserat på erfarenheter från de enkäter LNU genomförde kring avfall respektive den enkät som genomfördes inom SafePellets-projektet kring hantering och lagring av träpellets [11], så beslöts att utforma den som en webb-baserad enkät. Detta innebär fördelar både för respondenterna då det blir enklare att svara och för vår del vad gäller sammanställning och utvärdering av inkomna svar.

För att så långt som möjligt undvika ”öppna frågeställningar”, d.v.s. där respondenten kan svara med fritext, så har de flesta frågor haft fasta svarsalternativ. I vissa fall har respondenten kunnat kryssa i flera svarsalternativ på en fråga, i vissa fall har endast ett svar kunna väljas. Vissa frågor var utformade så att respondenten var tvungen att ge svar på samtliga svarsalternativ för att säkerställa att samtliga alternativ beaktats och att undvika misstolkningar. I dessa fall fanns då alltid något alternativ där respondenten kunde välja t.ex. ”ej relevant”, ”vet ej”, ”har ej denna typ av lagring”. Utöver dessa specifika frågeställningar fanns möjlighet att ge kommentarer eller kompletterande information i kommentarsfält.

För att få in kommentarer på enkätens utformning men också att få en möjlighet att planera hur utvärderingen skulle genomföras, skickades en provenkät ut till några få utvalda, bl.a. några medlemmar i projektets referensgrupp. Baserat på erhållna kommentarer respektive utvärderingsarbetet från denna provenkät genomfördes en rad ändringar för att ytterligare förtydliga och underlätta både för respondenter och efterföljande utvärdering.

3.2.1 Enkätens innehåll

Den slutliga enkäten innehöll totalt 88 frågor/kommentarsfält vilka var uppdelade i olika avsnitt enligt följande:

Fråga 1-5	Grundläggande uppgifter kring verksamheten	
Fråga 6-16	Material, mängder och lagringsätt som används	
Fråga 17-20	Detaljfrågor, lagring av biomassa/biobränsle utomhus	(om relevant)
Fråga 21-24	Detaljfrågor, lagring av löst avfall utomhus	(om relevant)
Fråga 25-28	Detaljfrågor, lagring av balat avfall utomhus	(om relevant)
Fråga 29-33	Detaljfrågor, utomhuslagrets utformning	(om relevant)
Fråga 34-38	Detaljfrågor, lagring inomhus	(om relevant)
Fråga 39-44	Detaljfrågor, hantering/lagring inomhus i bunker	(om relevant)
Fråga 45-49	Detaljfrågor, lagring i fristående silor	(om relevant)
Fråga 50-54	Detaljfrågor, lagring i tornsilanläggning	(om relevant)
Fråga 55-56	Framtidsprognos kring lagring och hantering	
Fråga 57-78	Brandincidenter-statistik, konsekvens och orsak	
Fråga 79-80	Brandsläckningsmetodik vid inträffade bränder	
Fråga 81-84	Olika typer av skyddsåtgärder, befintliga eller planerade	
Fråga 85-86	Behov av ökade kunskaper	
Fråga 87-88	Intresse kring medverkan i kontaktnät	

Detaljfrågorna kring olika lagringssätt (fråga 17-54) behövde bara besvaras i de fall aktuell lagring var relevant för respektive respondent.

Enkäten med dess frågeställningar och svarsalternativ presenteras i sin helhet i Bilaga 4.

En summering av erhållna enkätsvar och en analys av dessa redovisas i kapitel 5 och en fullständig redovisning av svaren i Bilaga 1.

3.2.2 Sändlista och utskick

Utgångspunkten för utskicket av enkäten var att utgå från olika branschorganisationer och den vägen identifiera enskilda medlemsföretag. De branschorganisationer som ansågs relevanta var:

Avfall Sverige, Värme och Kraftföreningen (VoK), Återvinningsindustrierna, Pelletsförbundet, Svensk Fjärrvärme, Skogsindustrierna och Sveriges Hamnar.

I flera fall har enkäten dock inte skickats till samtliga medlemmar i respektive branschorganisation om de inte ansetts relevanta, t.ex. medlemmar i en organisation som är leverantörer av utrustning, konsultföretag, etc. och således inte har någon egen lagringsverksamhet.

I de flesta fall har branschorganisationerna inte gett tillgång till personliga e-mailadresser inom företagen utan uppgifterna bara omfattat företagsnamn. Här har vi då fått försöka ta fram e-mailadress till relevant kontaktperson genom sökning på respektive företags hemsida och i vissa fall ringa till företaget för att få hjälp att hitta rätt person.

Utöver de mottagare som identifierats via en eller flera branschorganisationer har också sändlistan kompletterats med specifika kontaktpersoner, dels från de kontakter som LNU identifierat i samband med sina enkäter, dels genom våra egna kontakter som erhållits i samband med olika projekt, etc.

Totalt sett skickades enkäten till ca 480 personer, vilket i många fall innebar flera mottagare inom samma företag. Dessa representerade 264 unika domänadresser men då större företag eller en koncern kan ha flera anläggningar, så uppskattar vi att enkäten gått ut till 280-300 olika företag/anläggningar.

Det första utskicket gjordes 2013-12-03 och följdes därefter av kompletterande utskick och påminnelser för att förbättra svarsfrekvensen. Den sista påminnelsen skickades 2014-02-03. Under denna period fick vi också en hel del respons från personer som inte ansåg sig vara rätt person att svara på enkäten och som antingen vidarebefordrade denna till någon kollega eller skickade kontaktuppgifter så vi kunde skicka enkäten på nytt.

En utförligare beskrivning av sändlistans utformning etc. redovisas tillsammans med redovisningen av enkätsvaren i Bilaga 1.

3.3 Enkät till länsstyrelser

Enkäten mot länsstyrelserna inriktades mot de villkor som ställs på industrin i samband med tillståndsprövning för dessa typer av verksamheter och som är relevanta ur brandsäkerhetssynpunkt. Enkäten innehöll totalt 20 frågor med följande inriktning:

- Fråga 1-2 Svarslämnare och kontaktuppgifter
- Fråga 3-4 Antal relevanta verksamheter som har tillstånd
- Fråga 5-10 Krav/riktlinjer för utomhuslagring i samband med tillståndsprövning
- Fråga 11-16 Övriga typer av krav/riktlinjer samt behov av ytterligare kunskap
- Fråga 17-18 Exempel på brandincident respektive andra utredningar, samverkansgrupper, etc. som kan vara intressant för projektet
- Fråga 19-20 Önskemål om direktkontakt respektive intresse kring medverkan i kontaktnät

Enkäten med dess frågeställningar och svarsalternativ presenteras i sin helhet i Bilaga 5.

Enkäten skickades ut 2014-04-02 till landets 21 länsstyrelser på deras officiella e-mail adress med information om att mailet skulle vidarebefordras till lämplig person på miljöskyddsenheten. En påminnelse skickades ut 2014-04-14, endast ett svar hade då inkommit. Som en sista påminnelse kontaktades kvarvarande länsstyrelser per telefon.

En summering av erhållna enkätsvar och en analys av dessa redovisas i kapitel 6 och en fullständig redovisning av svaren i Bilaga 2.

3.4 Övriga utredningar

Utöver den information som vi fått fram genom MSBs statistik respektive från genomförda enkäter så har vi även tagit del av andra utredningar eller motsvarande som gjorts inom området för att ytterligare kunna bredda tolkningen av resultaten. Dessa arbeten redovisas kort i kapitel 7 och omfattar bl.a. den enkätundersökning som genomfördes i SafePellets-projektet gentemot träpelletsindustrin [11], Muhammad Asim Ibrahims doktorsavhandling (LNU) [6] som presenterades i början av 2014, , ESS-projektet (Effekter av samhällets säkerhetsarbete, Temaområde 3: Kemikalie- och deponiolyckor) [7-9] vilket finansierats av MSB, det sk ”Tillsynsprojektet” som genomfördes inom Jönköpings län 2006-2007 [12], några olika rapporter från Avfall Sverige [5, 13, 14] samt en utredning utförd av Unifire AB kring bränder i avfallsbunkrar [15-18].

3.5 Erfarenhetsåterföring från inträffade bränder

För att i någon mån kompensera för de kostnader som en brand alltid medför är det viktigt att dra lärdom av det inträffade för att på så sätt försöka undvika att det händer igen. I denna rapport har vi därför lyft fram exempel på bränder från 10 olika anläggningar där det funnits tillgång till någon form av incidentrapport och där det också lett till konkreta förbättringsåtgärder. I några fall är beskrivningarna mer fokuserade på de åtgärder som vidtagits som en följd av tidigare bränder. Exempelen har valts så att de omfattar ett antal olika typer av lagringsverksamheter (avfallsanläggningar, pelletslager, bunkerlagring) men också bränder orsakade av hanteringssystem och då främst transportörer. En summering av detta ges i kapitel 8.

4 Insatsstatistik från MSB

Den insatsstatistik som redovisas nedan är baserad på specifika sökvillkor (se kapitel 3.1) för att så långt som möjligt fånga upp de bränder som är relevanta för detta projekt, d.v.s. bränder relaterade till industriell hantering och lagring av biobränslen och avfall.

Sökvillkoren omfattade både *Brand i byggnad* respektive *Brand ej i byggnad*.

Sökningen resulterade i totalt 6960 träffar för åren 1998-2012 där fördelningen i antalet bränder per år respektive indelningen mellan *Brand i byggnad* och *Brand ej i byggnad* redovisas i Tabell 1. Baserat på en separat sökning har även statistiken för 2013 lagts till i tabellen. Perioden 2005-2013 omfattar alla bränder med specificerade sökvillkor. Under åren 1998-2004 fanns däremot inte *soptipp/deponi* som förhandsval bland listan av brandobjekt på insatsrapporten och därför uppfylls inte våra sökvillkor fullt ut vilket gjort det svårare att identifiera relevanta bränder för denna tidsperiod.

Tabell 1 Totalt antal insatser som uppfyller angivna sökvillkor under åren 1998-2013. Från och med år 2005 infördes alternativet *soptipp/deponi* under *Brand ej i byggnad-Brandobjekt* vilket tydligt påverkar utfallet av sökningen.

År	Totalt antal insatser	Brand i byggnad	Brand ej i byggnad	Notering
1998	314	178	136	
1999	334	177	157	
2000	352	187	165	
2001	321	170	151	
2002	356	164	192	
2003	385	198	187	
2004	299	147	152	
2005	562	157	405	Soptipp/deponi
2006	608	158	450	Soptipp/deponi
2007	646	170	476	Soptipp/deponi
2008	676	183	493	Soptipp/deponi
2009	610	166	444	Soptipp/deponi
2010	464	168	296	Soptipp/deponi
2011	545	155	390	Soptipp/deponi
2012	488	148	340	Soptipp/deponi
2013	583	136	447	Soptipp/deponi

Sammanställningen visar att antalet sökträffar ökar tydligt från 2005 och framåt och ökningen i stort sett kan härledas till *Brand ej i byggnad*. Detta visar att tillkomsten av det fördefinierade alternativet *Soptipp/deponi* som brandobjekt vilket infördes i insatsrapporten från 2005 gör att antalet träffar ökar markant. De bränder som fångas upp av sökningen för perioden 1998-2004 är bara kopplade till angivna sökord vilket sannolikt minskar träffsäkerheten. Utifrån detta har vi inriktat närmare analyser till perioden 2005-2013. Även med tanke på de förändringar som skett under de senaste 10-15 åren med en betydligt ökad användning av biobränslen samtidigt som avfallsdirektivet samt nationella lagar [2, 3] medfört betydande förändringar inom avfallshanteringen anser vi att denna tidsperiod är mest relevant. Det genomsnittliga antalet bränder per år för perioden 2005-2013 är totalt 576 st. varav 160 st. är *Brand i byggnad* och 416 st. är *Brand ej i byggnad*. Högsta antalet bränder under denna period inträffade 2008 med totalt 676 bränder varefter det finns en sjunkande trend med ett lägsta antal år 2010 med totalt 464 bränder. Minskningstrenden är mest markant för *Brand i byggnad* medan *Brand ej i byggnad* visar stora variationer från år till år.

En första genomgång av erhållna sökträffar visade att många av de inträffade bränderna inte är relevanta för detta projekt, d.v.s. de är inte kopplade till industriell lagring och hantering av fasta biobränslen och avfall. För att få en mer relevant statistik har därför en noggrannare genomgång av erhållna sökresultat gjorts för 2012, vilket redovisas i Tabell 2. Valet av 2012 innebär att resultaten så långt som möjligt representerar dagens situation vad gäller teknik för hantering och lagring.

Gallringen bland rapporterade insatser är inte helt enkel då insatsrapporterna är av mycket varierande kvalitet och i många fall innehåller ytterst begränsad information.

Soptipp/deponi är t.ex. ett alternativ som kryssats i på en stor andel av bränderna även om det inte rör sig om en regelrätt soptipp eller deponi. Med utgångspunkt från projektets inriktning har vi därför vid denna genomgång klassificerat bränderna i respektive insatsrapport som antingen ”ej relevant”, ”relevant” eller ”osäkra” enligt följande:

Ej relevant: Insats där det tydligt framgår att incidenten inte är relevant för projektet, t.ex. bränder i skräphögar, gräsbrand, bränder som har sitt ursprung i eldning, anlagda bränder som inte är kopplade till industriell lagring, självantändning i komposthögar, barkmull i rabatter, gödselstackar, etc.

Relevant: Brand i högar med avfall, flis, sågspån, bark, avfallsbunker, planlager med biobränsle eller avfall/återvinningsfraktioner, silolagring av biobränsle flishögar, bränder i maskiner, transportutrustning direkt kopplat till hantering av lagrat material respektive i kraft/värmeverk, etc.

Osäkra: Insatser där brandobjektet t.ex. är klassat som soptipp/deponi men där ytterligare information saknas, brand i mindre lager/silor eller i matningsutrustningen, t.ex. i anslutning till en panncentral, lantbrukssilor, spannmålstorkar, etc.

Tabell 2 Utsortering av bränder under 2012 som är relevanta för frågeställningarna i projektet.

Bränder 2012	Relevanta	Osäkra	Ej relevanta	Totalt
Brand i byggnad	38	56	54	148
Brand ej i byggnad	116	58	166	340
Totalt	154	114	220	488

En ytterligare förfinad analys av de bränder som klassats som relevanta ges i kapitel 4.1 respektive 4.2. Vi har också noterat att det finns bränder som definitivt borde varit med i ovanstående statistik men som saknas, antingen på grund av uppsatta sökvillkor inte ”gett träff” eller att bränderna inte finns med i MSBs databas överhuvudtaget. Några exempel på detta ges i kapitel 4.3.

4.1 Brand i byggnad

Brand i byggnad omfattade totalt 148 bränder under 2012 vilket kan jämföras med genomsnittet på 160 st. bränder under perioden 2005-2013. Högsta antalet bränder inträffade 2008 (183 st.) och 2013 års antal (136 st.) är det lägsta antalet under denna period.

Av de 148 bränderna under 2012 ansågs 38 vara relevanta för projektet, d.v.s. ca 25 % av de bränder som finns med i sökresultatet. I vilken mån denna siffra är relevant för övriga år är svårt att uttala sig om utan att göra samma sortering för alla övriga år men sannolikt borde storleksordningen vara den samma.

Vid ifyllandet av insatsrapporten anges *Objektstyp* oavsett om branden avser *Brand i Byggnad* eller *Brand ej i byggnad*. I Tabell 3 redovisas de objekttyper som angetts för de 38 utvalda relevanta bränderna klassificerade som *Brand i byggnad* och som framgår av denna är det inte alltid att objektet får den mest relevanta klassificeringen. När det gäller pelletstillverkare borde dessa höra hemma under *Trävaruindustri* men bränder finns även rapporterade under *Annan industri* respektive *Industrihotell*. På samma sätt har två bränder i *Kraft-/värmeverk* hamnat under *Annan industri* respektive *Lager*. När det gäller återvinningsindustrier finns egentligen inget väldefinierat alternativ och här har de fyra rapporterade bränderna hamnat under tre olika objekttyper, *Annan industri*, *Avfall/avlopp/rening* respektive *Kemisk industri*.

Tabell 3 Angivna objekttyper för de 38 utvalda bränderna.

Objekttyp	Antal	Notering
Annan-övrig byggnad, annan industri, annan tillverkningsindustri	7	Inkluderar bränder hos 1st pelletstillverkare, 1st kraft-/värmeverk, 2 st. återvinningsindustri (returpapper)
Avfall (avlopp/rening)	1	
Industrihotell	1	Pelletstillverkare
Kemisk industri	1	Återvinningsindustri
Kraft-/värmeverk	13	
Lager	3	Varav 1st brand i ett kraft-/värmeverk
Trävaruindustri	12	Inkluderar 7 bränder pelletstillverkare

Redovisat *Startutrymme* för de utvalda bränderna presenteras i Tabell 4 och de tre vanligaste utrymmena är lager, silo respektive upplag som står för vardera ca 26 %. När det gäller alternativet *Cistern* så kan man notera att detta ofta används för en silo och i Tabell 4 så är åtminstone en av de redovisade cisternbränderna egentligen en silobrand.

Tabell 4 Redovisad startutrymme för de 38 utvalda bränderna och förekommande fritextbeskrivningar av *Preciserat startutrymme*.

Startutrymme	Antal	Angivet <i>Preciserat startutrymme</i>
Annat	6	I delen där är flis fylls på; Flismataranläggning; Spånficka; Flislada; På golv under silo; Flisficka
Cistern	2 *)	
Lager	10	Lastbrygga
Silo	10	Siktar och transportörer; Ev. transportbandet intill silosen; Varmgång i lager till transportband som förser silos med pellets
Upplag	10	Bränslelager; Sista hanteringen i processen; Sopupplag

*) En av de redovisade cisternbränderna avser egentligen en silobrand.

Redovisad brandorsak för de utvalda bränderna presenteras i Tabell 5 och den vanligaste brandorsaken är självantändning som står för ca 37 %. Övriga vanliga orsaker är friktion och värmeöverföring som vardera motsvarar ca 13 %. Även okänd orsak uppgår till ca 13 %.

Tabell 5 Redovisad brandorsak för de 38 utvalda bränderna och förekommande fritextbeskrivningar av *Preciserad brandorsak*.

Brandorsak	Antal	Angiven <i>Preciserad brandorsak</i>
Annan	4	Värmeutveckling halogenlampa; Trasigt lager förmodligen; Lager kärvat-glödbrand; Torr flis som antänts
Explosion	1	
Friktion	5	Lager till transportband
Gnistor	2	
Heta arbeten	1	
Okänd	5	
Självantändning	14	
Tekniskt fel	1	
Värmeöverföring	5	

Insatsrapporten innehåller även uppgifter om *Startföremål* med möjlighet att också i fritext beskriva *Preciserat startföremål*. I Tabell 6 presenteras de startföremål som angivits och den vanligaste klassificeringen är *Annat* (55 %) respektive *Okänt* (16 %) och i tabellen framgår även den fritextinformation som lämnats i förekommande fall.

Tabell 6 Redovisat startföremål för de 38 utvalda bränderna och förekommande fritextbeskrivningar av *Preciserat startföremål*.

Startföremål	Antal	Angivet <i>Preciserat startföremål</i>
Andra elinstallationer	1	Elmotor
Annat	21	Överhettning av halogenlampa mot vägg; Elfel-friktionsvärme?; Sikt och transportörer; Spånskruv/motor till denna; Kvarn; Yttervägg; Pelletskvarn; Sopor; Flis; Bränslelager – flis; Torvmaskin; Pellets; Sopor; Pellets silo; Spånskruv; Pellets; Flistranportör; Sopor; Återvinningsbatterier; Pellets silo; Spån i lager
Byggnadens utsida	1	
Maskin	1	Lastmaskin
Okänt	6	Varmgång i lager till transportband som förser silos med pellets.
Papper/kartong	3	
Skräp i container/motsv.	4	
Uppvärmningsanordning	1	Flis

Utöver denna information finns möjlighet att ytterligare kort beskriva *Olycksorsak* i fritext vilket i vissa fall kan ge ytterligare information om vad det var för typ av brand, var det inträffade och vad brandorsaken var. I vissa fall anges ” Se OFU Olycksorsaker redovisas i enlighet med räddningstjänstens PM gällande olycksförloppsutredning. Se OFU Olycksorsaker redovisas i enlighet med räddningstjänstens PM gällande olycksförloppsutredning” vilket innebär att räddningstjänsten valt att göra en fördjupad olycksundersökning. Denna lämnas dock inte till MSB utan här får man kontakta aktuell räddningstjänst för att få ta del av utredningen.

4.2 Brand ej i byggnad

Av de 340 bränderna som under 2012 rapporterats som *Brand ej i byggnad*, ansågs 116 vara relevanta för projektet, d.v.s. ca 35 % av de bränder som finns med i sökresultatet. Som tidigare nämnts skall *Objektstyp* anges oavsett om branden avser *Brand i Byggnad* eller *Brand ej i byggnad*. I Tabell 7 redovisas de objekttyper som angetts för dessa 116 bränder.

Som framgår av tabellen klassificeras de flesta in under *I det fria* (ca 70 %) medan vissa ges en mer precis klassificering. Även här förekommer det sannolikt osäkerheter i hur klassificeringen skall göras och vissa bränder skulle säkert kunna ges en mer verksamhetsanknuten klassning med tanke på att branden redan inledningsvis klassats som *Brand ej i byggnad*. Även här är det t.ex. inte helt entydigt hur en brand i en återvinningsanläggning skall klassificeras. Baserat på beskrivningen under *Preciserad objekttyp* kan man i många fall få en bättre uppfattning av vad det är för typ av brand

Tabell 7 Angivna objekttyper för de 116 utvalda bränderna och förekommande fritextbeskrivningar av *Preciserad objekttyp*.

Objekttyp	Antal	Angiven <i>Preciserad objekttyp</i>
Annan industri	3	Pelletslagring; I det fria; Återvinningscentral
Annan övrig byggnad	1	
Avlopp/rening	9	
I det fria	81	Angivet för 17 bränder enligt följande: Torvupplag; Flishög- ev. torv; Flishög; Flishög; Sågspånshög; Flisupplag- flismaskin- timmerupplag; Sågspåsupplag; Upplag; Flishögar; Barkupplag; Flislimpa; Barkhög; Flishög; Flishög ute; Barktipp; Flishög; Flishög
Kraft-/värmeverk	9	
Lager	5	Flislager
Trävaruindustri	8	

Som komplement till huvudrapportens beskrivning av objekttyp ges även en kompletterande information på den rapportdel som specifikt behandlar *Brand ej i byggnad* genom att klassificera branden enligt några av de förval som finns under rubriken *Brandobjekt-Brand utomhus*, se Tabell 8. Här finns sedan 2005 ett förval för *Soptipp/deponi* (med eventuellt kompletterande förval av objekt) vilket fångar upp många av lagerbränderna utomhus (ca 39 %) men fortfarande är de allra flesta bränderna klassificerade under *Annat* (55 %). Utöver detta anges i vissa fall *Ej trädbevuxen mark, annat* (ca 6 %). Såsom redovisats i Tabell 1 hade införandet av klassningen *Soptipp/deponi* en mycket tydlig inverkan på brandstatistiken vilket visar hur viktigt det är att ange tydliga och väldefinierade alternativ i rapportmallen.

Tabell 8 Redovisade undergrupper av *Brandobjekt-Brand utomhus* för de 116 utvalda bränderna.

Brandobjekt-Brand utomhus	Antal
Annat	64
Ej trädbevuxen mark, Annat	7
Soptipp/deponi	39
Soptipp/deponi, annan arbetsmaskin	2
Soptipp/deponi, ej trädbevuxen mark	4

Eftersom de förval som kan vara relevanta för dessa typer av lagerbränder utomhus är begränsade anges ofta en komplettering av brandobjektet i fritextrutan för *Preciserat brandobjekt* och i Tabell 9 sammanfattas dessa beskrivningar i en grupperad form som indikerar vad det är för typ av material/lager som brunnit. Som framgår av tabellen är övervägande andel av bränderna relaterade till lagring av flis (ca 40 %) och inräknas även sågspån och GROT blir andelen ca 46 %. Bark står för ca 11 % av bränderna och torv ca 5 %. Det finns dock en betydande osäkerhet då det saknas en mer preciserad beskrivning för 37 av 116 bränder (ca 32 %). Man kan också ifrågasätta klassificeringen *Brand ej i byggnad* av pelletsbränderna då en av bränderna enligt rapporten avser en glödbbrand i en pelletsilo. För den andra pelletsbranden saknas detaljerade uppgifter men eftersom pellets kräver en vädersskyddad lagring och brandorsaken dessutom anges till självantändning så är det sannolikt att även denna brand borde varit klassad som *Brand i byggnad*.

Tabell 9 Sammanfattning av angivna beskrivningar av *Preciserat brandobjekt* för de utvalda 116 bränderna.

Preciserat brandobjekt	Antal
Barkhög; barkflishög; barktipp; barkupplag	13
Torvhög; torvkvarnanläggning; torvtäkt torvupplag	6
Flis; flis barkförvaring; flishög; flis o spån; flis o timmerupplag; flisbunker; flislager; grot o flishög; träflis	46
Halmbalar	1
Metallskrotupplag; metallspån hög; skrotupplag	3
Silo med pellets; träpellets	2 *)
Sopor från återvinningsbil	1
Spånhög; sågspånshög	5
Stor flis och stor hög med skogsmaterial för flisning	2
Ingen uppgift om preciserat brandobjekt angiven	37

*) En eller eventuellt båda bränderna borde varit klassade som *Brand i byggnad*.

I Tabell 10 presenteras redovisade brandorsaker för de utvalda bränderna och här dominerar brandorsaken av självantändning och uppgår till ca 64 % medan orsaken är okänd i ca 22 %. Det kan också noteras att det i 6 bränder (ca 5 %) handlar om återantändning vilket visar att det kan vara svårt att helt säkerställa att branden är släckt.

Tabell 10 Redovisad brandorsak för de 116 utvalda bränderna och förekommande fritextbeskrivningar av *preciserad brandorsak* .

Brandorsak	Antal	Angiven "Preciserad brandorsak"
Anlagd med uppsåt	3	
Eldning annat	1 *)	
Friktion	1	
Heta arbeten	1	
Okänd	26	Flishög som börjat brinna
Självantändning	74	Endast angivet för två bränder: Biologisk process i flisupplag; Självantändning i barkhög
Tekniskt fel	1	
Värmeöverföring	2	Troligen varmgång i kvarnen
Återantändning	6	
Övriga gnistor	1	

*) Brand i en sågspånshög, därför bedömd som relevant

Även för dessa bränder finns möjlighet att ytterligare kort beskriva *Olycksorsak* i fritext vilket i vissa fall kan ge ytterligare information om vad det var för typ av brand, var det

inträffade och vad brandorsaken var. I de utvalda bränderna fanns någon form av relevant extra information i drygt 100 av de 116 bränderna. I ett fall anges ” Se OFU Olycksorsaker redovisas i enlighet med räddningstjänstens PM gällande olycksförloppsutredning. Se OFU Olycksorsaker redovisas i enlighet med räddningstjänstens PM gällande olycksförloppsutredning” vilket innebär att det skall finnas en kompletterande olycksutredning.

4.3 Felkällor i statistiken

Även om antalet bränder redovisade ovan är baserat på MSBs insatsstatistik så finns det fortfarande osäkerheter respektive felkällor. Såsom framkommit i analysen av de utvalda bränderna för 2012 så kan man notera att klassificeringen, både vad avser *Brand i byggnad* respektive *Brand ej i byggnad* och klassificeringen av objektstyp kan vara osäker i många fall.

Vi kan också notera att vi i den riktade sökningen som gjorts trots allt missat bränder som definitivt borde varit med, tex den stora flisbranden i Mönsterås 2011 (se kapitel 8). En kontroll med MSB [10] visade att denna var inlagd som *Brand ej i byggnad, Annan tillverkningsindustri – Flisstackarna, Brandobjekt Annat – Transportband*, vilket uppenbarligen inte fångades upp av specificerade sökbegrepp. Ett annat exempel som vi upptäckt är en silobrand i Falkenberg 2011-01-31. I detta fallet misstänktes startobjektet vara en lastbil som vid tippning av bulkvara orsakade kortslutning i bakljuset. Detta startade i sin tur startade en glödbbrand i materialet vilket när det matats in i en silo något senare ledde till en silobrand. Även denna kontrollerades med MSB vilket visade att denna var inlagd som *Brand i byggnad, Annan industri* (preciserat som *Foderindustri*). *Startutrymme-Annat* (preciserat som *Lastbil*), *Startföremål-Annat* (preciserat som *Lastbil*), *Brandorsak- Tekniskt fel*. Eftersom insatsrapporten uppenbarligen inte specifikt nämner den resulterande silobranden fångades ej heller denna brand upp av specificerade sökbegrepp.

En omfattande brand i en flistransportör vid Falu Energi & Vatten (se kapitel 8), finns heller inte med i vårt sökresultat, i detta fall sannolikt på grund av att startföremålet angetts till *Transportkulvert*. Ett efterföljande larm några timmar senare då räddningstjänsten larmades för att släcka brandhärdar i silorna, vilka uppstod som en följd av branden i transportören finns dock med i sökningen.

Vi har även konstaterat, efter kontakt med MSBs statistikavdelning, att vissa bränder inte finns med i MSBs statistik överhuvudtaget. Även här rör det sig om bränder i silor eller lager som vi har kännedom om och i vissa fall även kopia av en incidentrapport eller brandutredning, men som av någon anledning inte kommit med i MSBs databas. De exempel vi identifierat inträffade i Södertälje 2003 (silobrand) , Ramvik 2005 (brand i planlager med pellets) samt i Västerås 2007 (två silobränder) och 2010 (silobrand).

5 Sammanställning av enkätsvar från industrin

I följande kapitel ges en översiktlig summering av de svar som erhållits på enkäten riktad mot industrin. För en detaljerad redovisningen av svaren från varje enskild fråga hänvisas till Bilaga 1.

Svar har kommit in från 81 respondenter och utgående från att enkäten skickades ut till ca 280-300 olika företag/anläggningar så innebär detta en svarsfrekvens på strax under 30 %.

Ser man till utskicken mot företag i specifika branschorganisationer så varierar svarsfrekvensen en hel del. Högst svarsfrekvens i förhållande till gjorda utskick erhöles från medlemmar i Avfall Sverige respektive Pelletförbundet med en svarsfrekvens på ca 40 % medan lägst svarsfrekvens erhöles från Sveriges Hamnar där svarsfrekvensen var knappt 10 %.

Av de 81 respondenterna anger 42 % att de hanterar både biobränsle/biomassa och avfall, 21 % hanterar endast avfall och 37 % hanterar endast biobränsle/biomassa. 57 % utgörs av kommunala bolag/förvaltning, 38 % privata företag medan resterande respondenter anger att de är antingen ett regionalt bolag, ett medlemsägt bolag eller ett statligt bolag.

5.1 Summering av material, mängder och lagringsätt

Ca 60 % av respondenterna anger att de bara har en lagringsplats inom kommunen, ca 18 % har två platser, 11 % har tre platser, ca 6 % har 4 platser och slutligen anger ca 4 % att dom har fem eller fler lagringsplatser. Det totala antalet lagringsplatser som är representerade i enkäten är 145 stycken och innefattar då lagringsplatser både utomhus (125 st.) och inomhus (20 st.).

Storleken på lagringsplatserna utomhus varierar avsevärt och av svaren som totalt representerar 25 stycken enskilda lagringsplatser så är 35 % mindre än 5000 m². Även lagringsplatser på 5000-10 000 m² respektive 10 000-25 000 m² är relativt vanliga och utgör vardera ca 25 % av den totala mängden. Av anläggningarna har ca 6 % en yta som är större än 100 000 m².

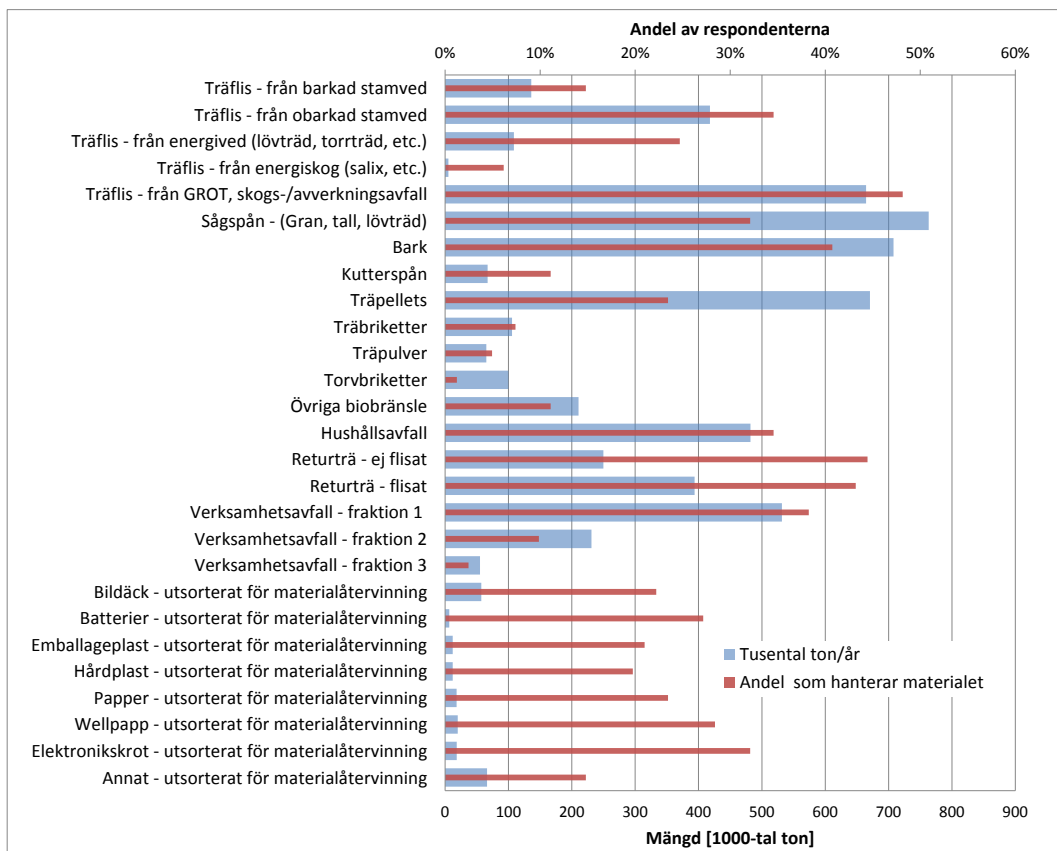
Mängden material som normalt lagras på respektive lagringsplats är i 48 % av fallen mindre än 5000 ton. Även större mängder är relativt vanligt, 23 % anger att en normal lagringsmängd är 5000-10 000 ton och för 22 % av platserna är mängden 50 000-100 000 ton. 100 000-500 000 ton lagras endast på vardera 2 % av platserna.

När det gäller maximala lagringsmängder så är det av naturliga skäl en förskjutning mot större mängder och här ökar då de två högre intervallen, 50 000-100 000 ton ökar till 7,5 % och 100 000-500 000 ton till 5 % av lagringsplatserna. Ingen respondent har angett att de lagrar eller omsätter mer än 500 000 ton (omsättning ton/år) på en enskild lagringsplats vid något tillfälle.

Samtliga materialfraktioner som fanns omnämnda i enkäten hanteras i varierande grad och omfattning av respondenterna. I Figur 1 redovisas en summering av enkätsvaren, dels med avseende på hur stor andel (%) av respondenterna som hanterar en viss fraktion, dels en uppskattning av den totala hanteringsmängden (1000-tal ton) för samtliga respondenter. Detta gjordes genom att ta medelvärde för respektive svarsintervall och därefter summera mängderna för samtliga respondenter (se vidare information i Bilaga 1).

De fraktioner som hanteras av flest respondenter är träflis från GROT (48 %), returträ (oflisat 44 % respektive flisat 43 %). Verksamhetsavfall hanteras av ca 38 % och vissa av dessa respondenter hanterar dessutom flera olika fraktioner. De fraktioner som hanteras av minst antal respondenter är torvbriketter som bara hanteras av en respondent, ca 1 %. Notera att en respondent kan hantera mer än en fraktion.

Ser man till den totalt hanterande mängden (beräknad enligt ovan) så utgör verksamhetsavfall (summa av fraktion 1, 2 och 3) den största mängden följt av sågspån, bark, träflis av GROT samt träpellets. När det gäller olika återvinningsfraktioner så är hanterad mängd jämförelsevis liten även om de hanteras av relativt sett många respondenter. Träflis från energiskog tycks vara den enskilda fraktion som hanteras i minst mängd och dessutom bara av en liten andel av respondenterna, ca 6 %.



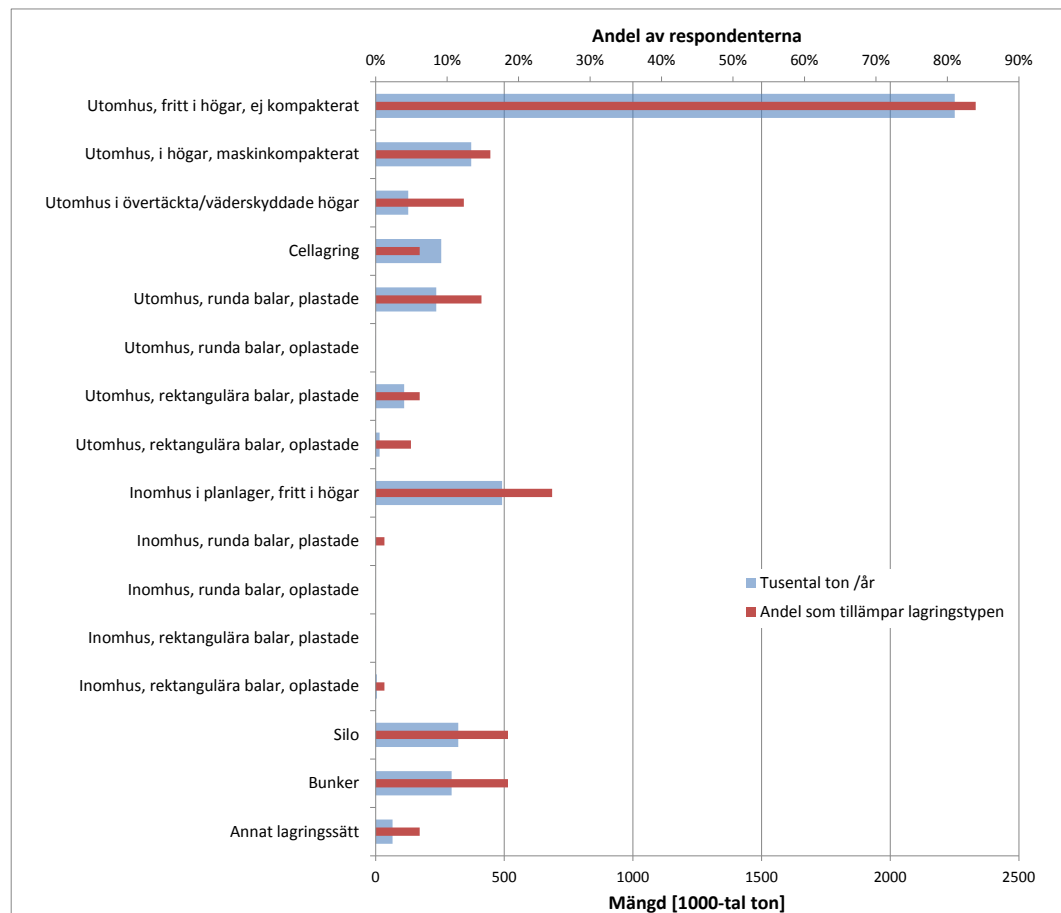
Figur 1 Hanterade material hos respondenterna samt uppskattad total mängd som hanteras per år av samtliga respondenter.

Ser man till ursprunget av materialet så hanterar i princip alla respondenter material som härstammar från Sverige, undantaget en respondent som bara hanterar importerat biobränsle. Utöver material från Sverige så importerar dock ca 15 % av respondenterna biobränsle och ca 28 % avfall från Europa. Endast en respondent importerar material från övriga världen utanför Europa, och då i form av biobränsle.

Även sättet att lagra de olika materialfraktionerna varierar avsevärt vilket inte är förvånande då både materialen och totalt hanterade mängder varierar. Som framgår av Figur 2 är det i särklass vanligaste lagringssättet, både till frekvens och mängd, att lagra fritt utomhus i ej kompakterade högar. Denna lagringsform nyttjas av ca 85 % av respondenterna och omfattar ca 2,25 miljoner ton.

Kompakterade högar, väderskyddad lagring och cellagring, d.v.s. där materialet förvaras i gropar, kompakteras och sedan täcks med ett tätt material så att syretillträde förhindras, är andra former som förekommer men i betydligt mindre omfattning. Lagring av balat och plastat material förekommer också utomhus, främst i form av cylindriska balar. När det gäller inomhuslagring så är planlager, silo och bunker de vanligaste lagringsformerna.

En mer detaljerad redovisning av förekommande kombinationer av material och lagringsformer redovisas i Tabell 26 i Bilaga 1.



Figur 2 Sammanställning av olika lagringsformer hos respondenterna, både avseende frekvens respektive totalt lagrad mängd per år.

5.2 Specifik information kring olika typer av lagring

I denna del av enkäten var frågorna inriktade mot mer specifik information kring lagrets utformning. Frågorna omfattade både utomhus- och inomhuslagring och när det gäller utomhuslagring var frågorna dessutom separerade för avfall respektive biobränsle/biomassa. Frågorna behövde bara besvaras av de respondenter som nyttjar respektive lagringsform och svaren kan därför inte relateras till samtliga 81 respondenter utan här anges istället hur många respondenter som ansågs vara relevanta (se vidare information Bilaga 1).

Frågorna har omfattat lagrets storlek (längd, bredd och höjd på stackar vid utomhuslagring), både vid normala förhållanden och vid mer extrema förhållanden då lagret utnyttjas maximalt. Angivna mått (som angavs i fritext i enkäten) har grupperats efter längd, bredd och höjd för att på så sätt kunna ge en överskådligare redovisning av erhållna svar.

När det gäller stackarnas längd så indelades dessa i 10 m- intervaller (0-10, 11-20, 21-30, osv) upp till 100 m varefter intervallet ökades till 50 m (101-150, 151-200 m). På samma sätt grupperades bredden i 5 m- respektive 10 m-intervaller (0-5, 6-10 m,21-30 m....91-100 m) och höjden i 3 m- respektive 4 m-intervaller.

Slutligen fick respondenterna även ange förekommande lagringstider (normal, maximal, maximal vid extrema förhållanden). Svartalternativen omfattade följande tider (mån): <1, 1-3, 4-6, 7-12, 13-24, >24. Man fick även ange typiskt hanteringsförfarande enligt följande tre alternativ: *Först in-först ut*, *Varierar-möjlig logistik avgör*, *På annat sätt*.

När det gäller lagring av **biobränsle/biomassa utomhus** så bedömdes frågorna relevanta för 55 respondenter, dock har inte alla svarat på samtliga frågor varför antalet angivna svar är ytterligare något lägre för vissa delfrågor, speciellt vad avser maximala mått. Angivna normala längder låg främst inom intervallen 0-50 m (34 resp.) där det mest frekventa alternativ var 41-50 m (14 resp.). För de högre intervallen angav en respondent stacklängder på 100-150 m och två angav 150-200 m. På samma sätt låg den normala bredden främst inom intervallen 0-30 m (39 resp.) och där det mest frekventa alternativet var 21-30 m (12 resp.). Högsta angiven bredd var 91-100 m (2 resp.). Normal lagringshöjd låg främst inom intervallen 4-6 m (32 resp.) respektive 7-10 m (12 resp.). Endast en respondent angav 11-15 m som normal lagringshöjd.

De vanligaste alternativen för lagringstid omfattade <1 mån. upp till 4-6 mån. (50 resp.) där intervallet 1-3 mån. var mest frekvent (24 resp.). Varierad hantering där möjlig logistik avgör tillämpas av 30 respondenter medan 20 st. använder sig av ”först in-först ut” och 5 st. tillämpar andra principer.

När det gäller lagring av **löst avfall utomhus** så har frågorna bedömts vara relevanta för 36 respondenter. Även här är antalet angivna svar lägre för vissa delfrågor.

Angivna normala längder låg främst inom intervallen 0-50 m (22 resp.) där det mest frekventa alternativ var 11-20 m (8 resp.). Uppåt angav en respondent stacklängder på över 100-150 m och en 150-200 m. På samma sätt låg den normala bredden främst inom intervallen 0-30 m (26 resp.) och där det mest frekventa alternativet var 6-10 m (8 resp.). Högsta angiven bredd var 71-80 m (1 resp.). Normal lagringshöjd låg främst inom intervallen 4-6 m (23 resp.). 6 st. respondenter angav alternativet <3 m och endast en respondent angav 7-10 m som normal lagringshöjd.

De vanligaste alternativen för lagringstid omfattade <1 mån. till 4-6 mån. (32 resp.) där intervallet 4-6 mån. var mest frekvent (14 resp.). Varierad hantering där möjlig logistik avgör tillämpas av 21 respondenter medan 10 st. använder sig av ”först in-först ut” och 5 st. tillämpar andra principer.

Frågorna kring **balat avfall utomhus** var relevanta för 15 respondenter och som tidigare är antalet svar för vissa delfrågor är lägre.

Angivna normala längder var relativt utspritt och låg främst inom intervallen 0-80 m (11 resp.) där det mest frekventa alternativ var 41-50 m (4 resp.). Uppåt angav en respondent stacklängder på 81-90 m och en 91-100 m. På samma sätt låg den normala bredden främst inom intervallen 0-30 m (10 resp.) och där det mest frekventa alternativet var 5-10 m (4 resp.). Den högst angivna bredden var 100 m (2 resp.). Angivna lagringshöjder var 4 m (5 resp.), 5 m (6 resp.) samt 6 m (2 resp.).

Angiven normal lagringstid omfattade <1 mån. till 13-24 mån. (15 resp.) där intervallet 1-3 respektive 4-6 mån. var mest frekvent (4 resp. vardera). Varierad hantering där möjlig

logistik avgör tillämpas av 8 respondenter medan 6 st. använder sig av ”först in-först ut” och 1 st. tillämpar andra principer.

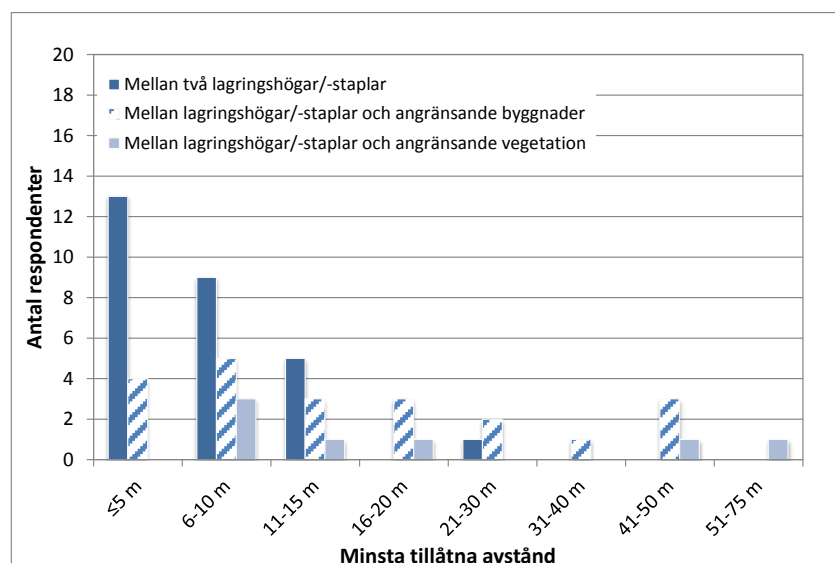
När det gäller lagring vid maximala betingelser så var svarsfrekvensen lägre för samtliga fall av utomhuslagring (biobränsle, löst avfall och balat avfall) vilket gör det svårt att göra en helt korrekt jämförelse men både längd, bredd och höjd förskjuts något uppåt samtidigt som lagringstiden ökar markant.

Som ett komplement till ovan redovisade frågor så ställdes även några frågor kring **lagrets utformning och eventuella avståndskrav** vilket skulle besvaras av samtliga respondenter som hade utomhuslagring. Frågorna har bedömts som relevanta för 66 respondenter.

Den första frågan avsåg lagringsstackarnas orientering i förhållande till förhärskande vindriktning. Här svarade majoriteten (50 att de ej tar hänsyn till vindriktningen medan 4 respondenter svarade att dom lagrar längs med vinden och 4 st. att dom lagrar tvärs med vinden (8 st. svarade ej).

Nästa fråga avsåg krav på det minsta avståndet mellan högar, minsta avståndet mellan högar och angränsande byggnad samt minsta avstånd mellan högar och angränsande skog/vegetation. För de ovanstående frågeställningarna svarar de flesta respondenterna att krav saknas (26, 31, 38 st.). När det gäller specifikt krav på avstånd mellan stackar så svarar något fler (28 st.) att krav finns. I vissa fall finns enligt svaren även krav på avstånd mot byggnader respektive vegetation. Utöver detta har några svarat att dom ej vet om det finns krav och ytterligare några har inte svarat på frågan alls.

I de fall det finns avståndskrav så efterfrågades också vilka specifika avstånd som gäller och svaren redovisas i Figur 3 nedan. Som framgår här är det vanligaste avståndskravet mellan olika stackar ≤ 5 m men krav på 6-10 m respektive 11-15 m förekommer också. I ett fall anges kravet vara inom intervallet 21-30 m. När det gäller avstånd mot angränsande byggnader respektive vegetation så tycks dessa förskjutas något mot större avstånd men samtidigt är det färre respondenter som anger specifika krav varför denna tolkningen inte blir helt säker.

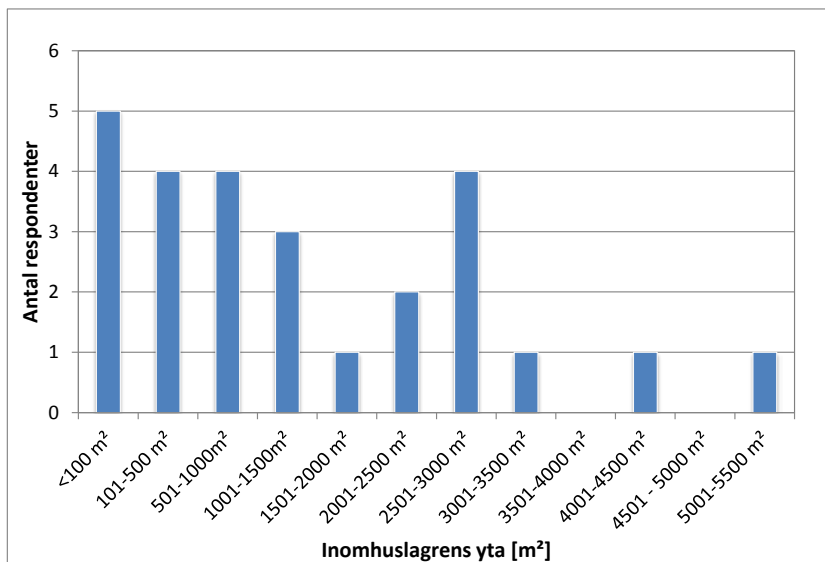


Figur 3 Angivna avståndskrav som tillämpas mellan enskilda lagringshögar, mellan högar och angränsande byggnad respektive mellan högar och omgivande skog/vegetation.

På frågan vem som är kravställare (miljötillstånd, räddningstjänst, försäkringsbolag, egna regler) så har 32 respondenter avgett totalt 58 svar, d.v.s. i flera fall finns det flera kravställare. Fördelningen mellan svaren är ganska jämn med en övervikt för ”egna regler” (18) respektive ”räddningstjänst” (16). Övriga två alternativ fick 12 svar vardera.

När det gäller **inomhuslagring i planlager** ställdes frågor kring lagrets storlek där respondenterna fick ange måtten (längd, bredd, höjd) på deras största lagerbyggnad. Även dessa svar gavs i form av fritext varför svaren vid utvärderingen grupperats på samma sätt som för utomhuslagren. Frågorna har bedömts vara relevanta för 26 respondenter men även här är antalet angivna svar lägre för vissa delfrågor.

Angivna längder varierar inom ett stort område från intervallet 6-10 m upp till 151-200 m. De längdintervall som vara vanligast (4 respondenter vardera) var 6-10 m, 21-30 m respektive 71-80 m. Angiven bredd varierade inom intervallen ≤ 5 m till 41-50 m där intervallet 21-30 m var mest frekvent (7 resp.). Angiven maximal takhöjd varierade inom intervallen ≤ 5 m till 31-40 m. Majoriteten anger en takhöjd under 15 m och intervallet 6-10 m var mest frekvent (12 resp.). För att få en bättre uppfattning om de enskilda lagrens storlek har också lagerytan beräknas utifrån angivna mått och resultaten summeras i Figur 4. Majoriteten (16 resp.) har lager mindre än 1500 m² men att det också förekommer betydligt större lager, ända upp till ca 5500 m².



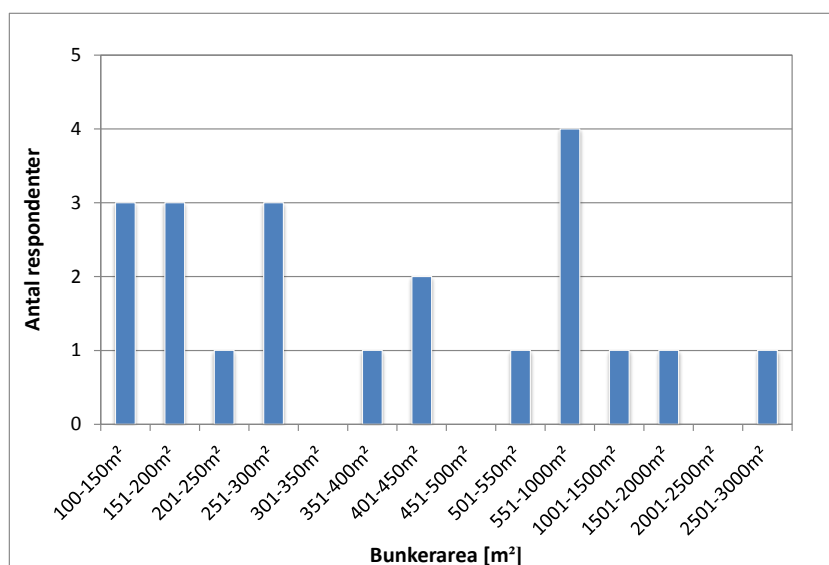
Figur 4 Beräknad lagringsyta på respondenternas största lagerbyggnad.

Den totala lagringsvolymen varierar från < 5000 m³ till >30 000 m³ men majoriteten (17 resp.) ligger på en volym som är mindre än 15 000 m³. Det mest frekventa intervallet var 1000-5000 m³ (6 resp.). Maximal lagringshöjd varierade från ≤ 5 m till 21-30 m men majoriteten låg under max 15 m och mest frekvent intervall var 6-10 m (6 resp.). Majoriteten, (11 resp.) svarade att lagret inte var sektionerat med mellanväggar men 7 respondenter angav att dom hade varierande antal sektioneringar (1, 2, 3, 4, ≥ 5 st.).

De vanligaste alternativen för normal lagringstid omfattade <1 mån. till 7-12 mån. (25 resp.) där intervallet <1 mån. var mest frekvent (13 resp.). När det gäller lagring vid maximala betingelser så förskjuts tiderna uppåt och dessa kan vid extrema situationer överstiga 24 mån. Mest frekvent intervall var dock 4-6 mån. (7 resp.). Varierad hantering där möjlig logistik avgör tillämpas av 16 respondenter medan 7 st. använder sig av ”Först in-Först ut” och 3 st. tillämpar andra principer, t.ex. att avfallet mixas innan förbränning eller att principen ”Sist in-Först ut” tillämpas.

Även när det gäller **inomhuslagring i bunker** har respondenterna svarat på frågor kring bunkerns storlek, lagringsvolym, lagringstid och logistik. Frågorna har bedömts relevanta för 23 respondenter

Angivna längder varierar inom ett stort område från intervallet ≤ 5 m upp till 101-150 m. De längdintervall som vara vanligast (4 respondenter vardera) var 11-15 m respektive 21-30 m. Angiven bredd varierade inom intervallen ≤ 5 m till 21-30 m där intervallet 11-15 m var mest frekvent (8 resp.). Angivet djup varierade inom intervallen ≤ 5 m till 31-40 m där majoriteten anger ett djup på ≤ 5 m (7 resp.) respektive 6-10 m (6 resp.). I Figur 5 redovisas beräknad bunkeryta baserat på angivna mått och som framgår här varierar ytan från 100 m² till 3000 m² och att storleksfördelningen är relativt jämn.



Figur 5 Beräknad lagringsyta på respondenternas största lagringsbunker.

Den totala lagringsvolymen varierar från < 5000 m³ till 15000 - 20000 m³ men majoriteten ligger på en volym som är mindre än 10 000 m³. De mest frekventa intervallen var 1000-5000 m³ (10 resp.) respektive 5000-10 000 m³ (6 resp.). Maximal lagringshöjd varierade från ≤ 5 m till 21-30 m men mest frekvent intervall var 6-10 m (13 resp.). Majoriteten (13 resp.) svarade att bunkern inte var sektionerat med mellanväggar men 8 respondenter angav att dom hade varierande antal sektioneringar (1-3st). 17 av respondenterna angav att det fanns tillträdesmöjlighet till bunkern i golvnivå för rengöring eller lämpning medan övriga (6 resp.) saknade detta.

Det absolut vanligaste alternativet för normal lagringstid var < 1 mån. (20 resp.). Denna lagringstid gäller även för de flesta vid maximala och extrema situationer även om ett antal respondenter anger 1-3 mån. Maximalt angiven lagringstid i bunker, även vid extrema situationer låg inom intervallet 7-12 mån. (2 resp.). Varierad hantering där möjlig logistik avgör tillämpas av 11 respondenter medan 7 st. använder sig av "Först in-Först ut" och 5 st. tillämpar andra principer, t.ex. att materialet omsätts varje dygn eller att virtuella sektioner töms regelbundet ner till botten. I vissa fall tillämpas även principen "Sist in-Först ut".

De sista lagringstypen där det ställdes specifika frågor gällde **silolagring** och dessa var i sin tur uppdelade för att gälla lagring i fristående silo respektive lagring i tornsilo (avser när flera "siloceller" är sammanbyggda i en gemensam konstruktion, ofta i form av en hög betong- eller stålkonstruktion). Här var nog inte definitionen av de två olika silotyperna entydiga för respondenterna vilket gjort att svaren överlappar varandra och

redovisas därför sammanslaget här. En separat redovisning ges dock i Bilaga 1. Totalt sett har frågorna bedömts relevanta för 19 respondenter (14+5 st.) .

Angivna silovolymer för fristående silor varierar inom intervallen 0-500 upp till 2001-10 000 m³ där den maximala volymen som angetts är 6000 m³. För tornsilor efterfrågades volymen på den minsta respektive största enskilda silocellen och här var de minsta cellerna 0-100 m³ och de största 2001-5000 m³ (vilket sannolikt utgörs av fristående silor). Till antalet är småsilorna alltså vanligast men även större silor på mer än 2000 m³ är relativt sett vanliga. För de större fristående silorna ligger diametern i spannet 21-30 m (största angiven diameter är 25 m) och siloväggens höjd respektive maximal fyllnadshöjd ligger oftast i intervallet 11-20 m.

Maximal sammantagen lagringskapacitet i silor hos de enskilda respondenterna ligger i de flesta fallen inom spannet 1000-5000 m³ och i de fall man har en större fristående silo så utgör alltså denna större delen av den totala kapaciteten.

Det uteslutande vanligaste alternativet för normal lagringstid oavsett silotyp var <1 mån. (13+4 resp.). Som maximal lagringstid anges i några enskilda fall en tid upp till 4-6 månader och i extrema fall anger 2 respondenter en lagringstid på 7-12 månader.

5.3 Framtidsprognos kring lagring och mängder

I enkäten ombads respondenterna att göra en framtidsprognos för hantering och lagring av olika material. Som framgår av Tabell 11 så anser de flesta respondenter att volymerna kommer vara oförändrade, oavsett material. Endast några få procent uppger att de tror på en ökning som kommer medföra att det blir nödvändigt med en utbyggnad av lagerytorna.

Tabell 11 Framtidsprognos kring hantering och lagring av olika material.

Framtidsprognos/material	Biobränsle	Avfall	Återvinningsfraktioner
Hanteras ej	11 %	44 %	52 %
Sjunkande volymer	10 %	6 %	6 %
Oförändrade volymer	63 %	31 %	27 %
Ökande volymer (Ökad omsättning))	11 %	14 %	10 %
Ökande volymer (Kompaktare lagring)	1 %	0 %	0 %
Ökande volymer (Utökad lagringsyta)	4 %	5 %	5 %

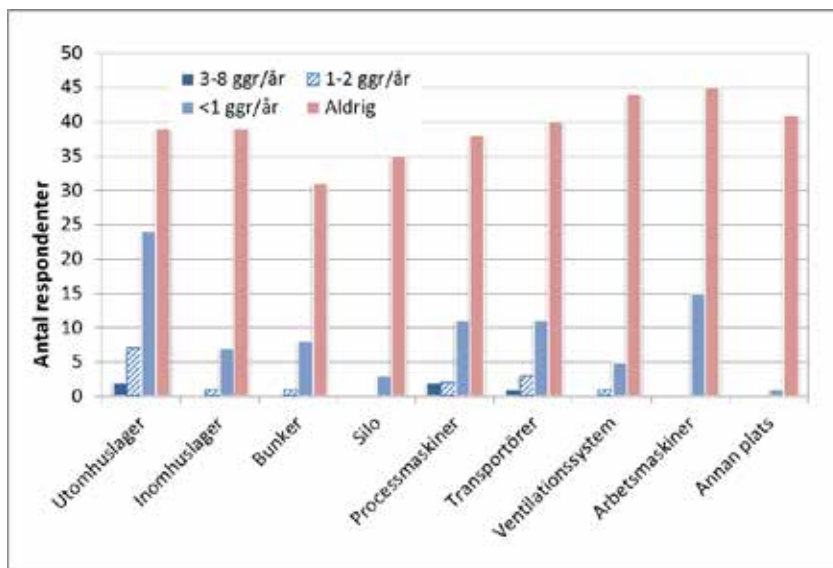
5.4 Brandincidenter, brandstatistik, släckmetodik, skyddsåtgärder samt kunskapsbehov

En omfattande del av enkätfrågorna var relaterade till brandincidenter, brandstatistik, släckmetodik, konsekvenser och orsaker samt olika vidtagna skyddsåtgärder. Frågorna var relaterade till tidsperioden 2003-2012.

I den första frågeställningen sökte vi information kring uppskattat antal brandincidenter där omfattningen var så begränsad att man inom bolaget/verksamheten kunnat hantera detta själva utan att larma räddningstjänsten. Detta är intressant då antal små incidenter kan tänkas stå i relation till mer omfattande bränder. Eftersom det sannolikt inte finns någon dokumentation kring detta bads respondenterna uppskatta

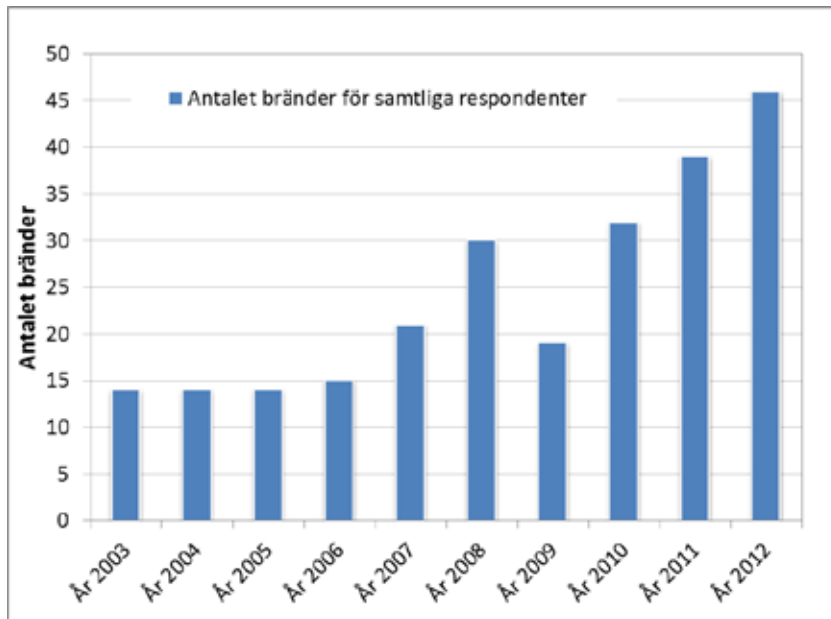
frekvensen av brandincidenter genom ett antal fördefinierade alternativ: *Ej relevant*, *1-2 ggr/vecka*, *1-2 ggr/månad*, *3-8 ggr/år*, *1-2 ggr/år*, *<1 ggr/år* eller *Aldrig*. Uppskattningen gjordes för ett antal olika fördefinierade objekt och i det fall man inte hade ett specifikt objekt fanns alltså möjligheten att ange *Ej relevant*.

En sammanställning av erhållna svar redovisas i Figur 6 och som det framgår av diagrammet domineras svaren av *Aldrig*, d.v.s. respondenten har aldrig haft en incident som man hanterat själv. I många fall innebär det också sannolikt att man aldrig haft en brand. I de fall man gett en uppskattad frekvens så anges den i de flesta fall till mindre än 1 ggr/år. För vissa objekt såsom utomhuslager, processmaskiner och transportörer förekommer frekvenser på upp till 3-8 ggr/år, dock inte högre än så.



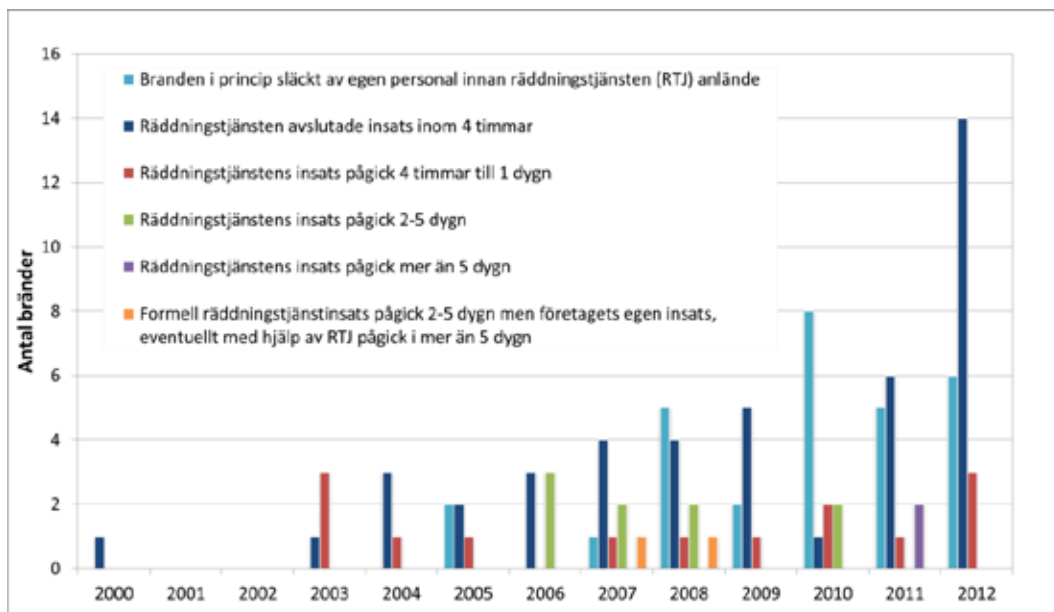
Figur 6 Uppskattad frekvens av brandincidenter för olika objekt som hanteras av egen personal.

I enkäten efterfrågades också antalet inträffade bränder för respektive år (2003-2012) som medfört att räddningstjänsten larmats. I Figur 7 framgår det sammanräknade antalet bränder som redovisats av respondenterna för respektive år, totalt 244 bränder under hela perioden. Om man utgår från diagrammets utseende indikerar detta att brandfrekvensen varit stadigt ökande men detta är sannolikt mest beroende av att många äldre bränder faller i glömska och således inte kommer med i avgivna svar. Siffrorna för 2011 och 2012 borde därför kunna anses som mest tillförlitliga.



Figur 7 Årsvis redovisning av det totala antalet bränder som respondenterna angivit som medfört att räddningstjänsten larmats.

På en fråga om **brändernas svårighetsgrad och komplexitet** så visar svaren att bränderna till allra största del utgörs av mindre incidenter där branden antingen var i princip släckt när räddningstjänsten anlände eller att insatsen avslutades inom 4 tim. I ett antal fall är bränderna dock mer omfattande så att insatsen pågått under flera dygn, se Figur 8. Två respondenter har också angett att de i totalt 5 bränder nyttjat stöd av nationella resurser, t.ex. helikopter, SMCs storskaliga släckutrustning eller annan utrustning från MSBs beredskapsförråd. Även i Figur 8 kan man notera en sannolik ”glömske-tendens”.



Figur 8 Sammanställning av svårighetsgraden för totalt 100 rapporterade bränder (46 respondenter) under åren 2003-2012.

När det gäller **uppskattad kostnad** för de enskilda bränderna så hamnar majoriteten i gruppen <1 miljon kr. men skadekostnader på 1-5 miljoner kr. är heller inte ovanligt. I några enskilda fall finns skadekostnader som är ännu högre och i ett fall (2012) anges kostnaden till det förhandsdefinierade alternativet 21-50 miljoner kr.

Frågor ställdes också om den mängd **material som brann upp respektive skadades** (totalt ton/år), d.v.s. material som brann upp helt respektive mängd material som blev skadat/förstört så det inte kunde användas på avsett sätt. I de allra flesta fall uppgår brunnet material till mindre än 1 ton/år men i vissa enskilda fall är mängderna betydligt större och kan då uppgå till mer än 100 ton/år. När det gäller brandskadat material så är det även här vanligt att mängden är mindre än 1 ton/år, men vid större bränder är det uppenbart att mängden skadat material är betydligt högre än mängd brunnet material. Vid totalt 5 tillfällen har skademängder på mer än 1000 ton/år angetts i erhållna svar.

Respondenterna har även fått ange i vilken **typ av objekt** som bränderna inträffade och vad **brandorsaken** var. När det gäller utomhuslager (66 bränder) domineras brandorsaken av självuppvärmning (39 bränder) men *Annan orsak* respektive *Okänd orsak* är också vanliga (11+12 bränder). Endast 5 inomhusbränder finns rapporterade men i 3 av dessa anges självuppvärmning som orsak. I processmaskiner och transportörer så är maskinhaveri den mest frekventa orsaken men även självuppvärmning tycks vara relativt vanlig. För nästan samtliga objekt så finns ett antal bränder där man anger *Annan orsak* eller *Okänd orsak*. En komplett redovisning av rapporterade brandorsaker redovisas i Tabell 28 i Bilaga 1.

I samband med dessa frågor efterfrågades också **dokumentation från inträffade bränder** såsom interna rapporter, insatsrapporter från räddningstjänsten, externa brandutredningar, etc. Totalt sett svarade 5 respondenter att man hade tillgång till någon form av skriftlig dokumentation som vi skulle kunna få ta del av. Dessutom angav ytterligare ett antal respondenter att man kunde ge en muntlig redovisning.

I enkäten efterfrågades också **förväntad utveckling** beträffande brandincidenter och en majoritet, oavsett typ av objekt, förväntar sig en oförändrad situation. I den mån man anger en förändring så pekar denna mot *Något minskande* eller *Tydligt minskande* frekvens. Det är endast några få respondenter som förväntar sig en *Svagt ökande* trend, och detta avser då utomhuslager respektive bunkerbränder.

Några frågor berörde också **hur bränderna detekterats** och här är det mycket tydligt att *Rök* följt av *Synliga flammor* respektive *Lukt* är de absolut vanligaste sätten att upptäcka en brand och täcker ca 70 % av bränderna. Upptäckt genom *Tekniska system* anges i 13 % av fallen. På frågan om vilka tekniska system som i dessa fall gjorde att branden upptäcktes så anges primärt rökdetektorer respektive gnist/IR-detektorer (i processen) som vanligast. Gnist/IR-detektion (i transportsystem), IR-kamera (i specifika objekt) samt videokameraövervakning har också varit relativt vanliga system för upptäckt av brand. När det gäller den visuella upptakten av bränder så är det i de allra flesta fallen personal på anläggningen respektive personal i omedelbar närhet som upptäcker bränderna men i vissa fall är det även externa personer utanför anläggningen som slår larm.

Några frågor var också relaterade till använda **brandsläckningsmetoder**, både vid insatser av egen personal respektive vid insats av räddningstjänsten, och här kan man konstatera att konventionell vattensläckning med strålrör eller vattenkanoner är absolut vanligast. Detta sker sannolikt oftast i kombination med lämpning av brinnande material som är det näst vanligaste alternativet. Även handbrandsläckare, fasta sprinklersystem, övertäckning med lera, jord, aska tycks vara frekvent förekommande medan andra, mer

specifika släckmetodiker sannolikt är mer kopplade till specifika objekt och därmed inte så vanligt förekommande.

Slutligen fick respondenterna också ange vilka **skadeförebyggande åtgärder** de vidtagit eller vad som finns med i framtidsplaneringen respektive vem/vilka som utgjorde den primära drivkraften för skyddsåtgärder. Ett fast brandpostnät och egen grundutbildad personal tycks vara vanligt och i flera fall är detta förbättringar som genomförts under de senaste 5 åren. Några exempel på vanliga förbättringar de senaste åren är anskaffning av personburna gasdetektorer, utrustning för manuell temperaturmätning (spjut) i högar samt videoövervakning. På den framtida önskelistan (i vissa fall är beslut redan taget) finns åtgärder såsom t.ex. installation av IR-kamera för specifika objekt, videoövervakning, samt brandutbildning av egen personal. (se vidare i Tabell 29 i Bilaga 1)

Drivkraften bakom genomförda respektive planerade förbättringsåtgärder är främst baserat på ett systematiskt brandskyddsarbete och idéer och förslag från den egna personalen. Även räddningstjänsten, försäkringsbolag samt den lokala företagsledningen tycks utgöra viktiga drivkrafter medan önskemål/krav från miljömyndigheter tycks påverka arbetet i mindre omfattning.

I den allra sista frågeställningen ombads respondenterna att ge en prioritering av deras önskemål och behov av **ytterligare kunskap**. Här fanns ett antal fördefinierade alternativ men även möjlighet att komma upp med egna förslag. Resultatet redovisas i Tabell 12 som visar att mer kunskap kring självuppvärmning/självantändning samt förbättrade detektionsmöjligheter i lager står högst på listan. Brinnegenskaper och risk för brandspridning inom anläggningen respektive brandsläckningsmetodik och taktik ligger också relativt högt på önskelistan.

Tabell 12 Respondenternas prioriteringar (1 högst - 4 lägst) kring behov av nya kunskaper och rekommendationer inom olika områden.

Förvalsalternativ/Prioriteringsordning	1	2	3	4	Ej relevant
Självpuppvärmning/självantändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	20	8	20	14	14
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	14	10	12	11	24
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	5	11	14	9	30
Brinnegenskaper och risk för spridning inom anläggningen (ger underlag för bl.a. avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader)	8	15	17	11	19
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t.ex. tillståndsärenden, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	6	12	15	9	26
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik, behov av specialutrustning, behov av nationella resurser, behov/nytta av specifika släckmedel)	8	15	16	10	21

6 Sammanställning av svar från länsstyrelser

I följande kapitel ges en översiktlig summering av de svar som erhållits på enkäten riktad mot landets länsstyrelser. För en detaljerad redovisningen av svaren från varje enskild fråga hänvisas till Bilaga 2.

Totalt har 17 svar erhållits från 16 av landets 21 länsstyrelser vilket innebär en svarsfrekvens på 76 % sett till antalet länsstyrelser. I ett fall har oberoende svar erhållits från två olika respondenter på samma länsstyrelse men som arbetar på olika avdelningar.

Två av de länsstyrelser som inte svarat har meddelat att de inte hanterar tillståndsprövning eller att de inte har denna typ av verksamhet inom länet och därför inte heller bedriver tillsyn och därmed inte har kompetens att svara. En respondent har meddelat att man inte svarat på grund av tidsbrist.

De inledande frågorna avsåg att få en uppfattning av **antalet beviljade tillstånd** för avfallsupplag/deponier respektive lagring av biobränsle/biomassa. Följande svarsalternativ var möjliga: 0, 1-5, 6-10, 11-20, >20. Erhållna svar visar att ca hälften (9 resp.) anger att dom beviljat tillstånd för 11-20 verksamheter avseende lagring av avfall. I princip samma svar har även erhållits vad gäller lagring av biobränsle, d.v.s. 9 respondenter har angett 11-20 verksamheter. Två respondenter anger att man beviljat fler än 20 tillstånd för avfallsupplag och en respondent har beviljat fler än 20 tillstånd för lagring av biobränsle. En respondent angav att man inte beviljat något tillstånd alls för dessa typer av verksamheter.

När det gäller **avståndskrav** som ställs i samband med tillståndsprövning så är det bara 4 respondenter som anger att de ställer krav på avstånd mellan olika högar/staplar och endast en av dessa respondenter anger att de dessutom ställer avståndskrav mellan högar/staplar och angränsande byggnader. Ingen respondent anger att de ställer krav på avstånd mellan högar/staplar och omgivande vegetation. De specifika avståndskrav som de 4 respondenterna tillämpar varierar inom spannet 10-25 m (de enskilda svaren var 10, 10, 15, 10-25 m) mellan högar/staplar och den respondent som har krav mot angränsande byggnader anger ett minsta avstånd på 20-25 m.

Även när det gäller maximal storlek av enskilda lagringshögar är det endast 4 respondenter som anger att de ställer krav på detta. Följande specifika krav tillämpas av respektive respondent:

- 1500 m² och 5 m höga
- I vissa tillstånd är avfallsmängden maximerad till 1000 ton per stack men det är inget generellt krav
- 10-15 m breda och 5-7 m höga beroende på avfall/material
- 500 m²

I en följdfråga angav 5 respondenter att de känner till grunden för de krav som ställs. I enkäten fanns också en möjlighet att lämna kommentarer till dessa frågor kring kravställning och här har 7 respondenter svarat. Respondenterna uppger att de vanligtvis inte tillämpar några generella storlekskrav, en bedömning görs för varje enskilt fall. Då storlekskrav ställs, baseras dessa normalt sett på verksamhetsutövarens brand- och riskanalys i miljökonsekvensbeskrivningen som inlämnas under tillståndsförfarandet och på räddningstjänstens yttranden under remissförfarandet. I vissa fall tycks frågan överlämnas till verksamhetsutövaren att i samråd med räddningstjänst besluta om skyddsavstånd och storlekskrav.

I denna kommentarsfråga har också ett antal länsstyrelser angett att de inte längre är tillståndsprövande myndighet då denna verksamhet koncentrerats till de 12 miljöprovningsdelegationer beslutades 2011-12-01 [19]. De svar som avgetts avser således tiden före denna förändring.

Utöver frågorna kring avståndskrav så efterfrågades det i vilken mån det ställs **andra krav eller önskemål med koppling till brand** i samband med tillståndsprövningen. Frågan innehöll ett större antal alternativ och svaren summeras i Tabell 13. För de flesta aspekterna är det vanligaste svaret *Normalt inte* men för vissa aspekter tycks krav vara vanligare, t.ex. minsta avstånd till vattenskyddsområde och uppsamlingsbassäng för släckvatten. Vissa aspekter, såsom förberedelse för nyttjande av nationella resurser, fasta vatten/skumkanoner samt upplag av lera/jord/sand tillhör de aspekter som sammantaget fått flest svar för alternativen *Normalt inte* eller *Aldrig*.

Tabell 13 Sammanställning av svar från länsstyrelserna angående krav med koppling till brand i samband med tillståndsprövning. Siffrorna i tabellen anger antalet erhållna svar för respektive alternativ.

Krav /Önskemål	Aldrig	Normalt inte	Ja, för vissa anläggningar	Ja, i de flesta fall	Ja, alltid	Vet ej
Minsta avstånd till vattenskyddsområde	-	4	8	1	2	1
Uppsamlingsbassäng för släckvatten	-	4	7	6	-	-
Vattenreningsmöjligheter för släckvatten	2	6	7	1	-	1
Upplag av lera, jord, sand för övertäckning av brinnande yta	5	9	1	1	-	1
Reservtyr för omflyttning av brinnande material	4	9	2	1	-	1
Släckvattenbassäng för mobila brandpumpar	2	9	4	1	-	1
Egen släckutrustning (t.ex. brandbil, motorspruta)	2	8	4	1	-	2
Förberedelser/avtal för att vid behov kunna nyttja nationella resurser (t.ex. storskaliga släckvattenpumpar)	4	10	-	-	-	3
Fast brandpostnät i anläggningen	3	8	3	1	-	2
Fasta vatten/skumkanoner	4	9	1		-	3
Någon form av temperaturövervakning	1	10	2	1	1	2
Någon form av branddetektionssystem	2	7	3	1	1	3
Sprinklersystem i relevanta delar av anläggningen	3	8	3	2	1	
Krav på andra åtgärder för lagring utomhus (beskriv nedan i kommentarsrutan i fråga 12)	-	7	5	2	-	2
Krav på andra åtgärder för lagring inomhus t.ex. i avfallsbunkrar, planlager, silor, övriga lager (beskriv nedan i kommentarsrutan i fråga 13)	-	10	3	-	-	3
Sker samverkan med berörda lokala myndigheter (MSK, RTJ) i samband med kravställning	-	3	5	5	4	-
Genomförs tillsyner tillsammans med RTJ	-	12	5	-	-	-
Genomförs tillsyner tillsammans med MSK	-	11	4	-		1

Även här fanns möjlighet att lämna kommentarer i form av fritext och nedan ges en sammanfattning av några av svaren.

- Många frågeställningar som har koppling mot brand överläts till räddningstjänsten för att undvika dubbelreglering. Andra aspekter regleras i tillsynsarbetet då det skall finnas en plan för lagringen som då kan följas upp.
- I många fall ställs inte krav men man framför ofta önskemål. Frågor kring det brandförebyggande arbetet kommer regelmässigt upp i samband med tillsynen.
- Aktuella anläggningar har medvetenhet kring detta men på olika nivåer. De anläggningar som haft bränder har generellt bättre koll i efterhand. Prövnings- och tillsynsmyndigheten skulle kunna ställa högre krav på redovisning och verksamheterna borde redovisa varför man inte använder bästa tillgängliga teknik.
- Krav på åtgärder utomhus är främst kopplat till damning och lukt
- Många av frågorna tar sikte på olika detaljkrav. Vid tillståndsprövning ställer vi krav på att "tillräckliga åtgärder" ska vidtas. Det är upp till verksamhetsutövaren att sedan välja åtgärd.
- Ofta uppges sådana uppgifter i handlingarna men det är inget som vanligtvis har villkorats. Det är något som kommer att ses över framöver. Vore bra med en checklista med punkter om vad som kan/bör regleras i ett miljötillstånd från miljöbalken gällande brandrisker.

För att få ett underlag kring behovet av ytterligare rekommendationer eller kunskap inom olika specificerade områden ombads respondenterna att ge en prioritering för olika frågeställningar och resultatet av svaren redovisas i Tabell 14. Siffrorna i tabellen anger antalet erhållna svar för respektive svarsalternativ.

Tabell 14 Sammanställning av svaren avseende behov och prioritering av ytterligare rekommendationer eller kunskap inom olika områden (1= högsta prioritet, 4=lägre/långsiktigare prioritet). Siffran under varje prioritetsnivå anger antalet svar.

Rekommendationer och kunskaper	1	2	3	4	Ingen åsikt	Behov finns ej
Riktlinjer för maximal storlek på högar	7	6	1	3		
Riktlinjer för avstånd mellan högar	8	5	1	3		
Riktlinjer för inbördes avstånd mellan högar, byggnader respektive omgivande vegetation	8	6		3		
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t.ex. tillståndsprövning, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	6	3	3	4	1	
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik, behov av specialutrustning, behov av nationella resurser (t.ex. storskaliga släckvattenpumpar), behov/nytta av specifika släckmedel)	5		3	3	5	1
Självpuppvärmning/självantändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	8	6		3		
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	5	6		1	4	1
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	3	4	1	2	5	2
Brinnegenskaper och risk för brandspridning inom anläggningen (ger underlag för bl.a. avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader etc.)	6	3	3	4	1	
Andra önskemål (beskriv i kommentarsrutan i nästkommande fråga)			1	1	9	1

Utgår man från det antal svar som erhållit flest svar som prioritet 1 och 2 så indikerar detta att frågeställningarna gällande riktlinjer för inbördes avstånd mellan högar, byggnader och omgivande vegetation samt självuppvärmning/självantändning fått flest svar (14 st.). Även riktlinjer för avstånd mellan högar samt riktlinjer för maximal storlek på högar tycks vara av stort intresse (13 svar).

Även här fanns möjlighet att komma med andra önskemål eller kommentarer och ett svar erhöles där respondenten skriver

- *Räddtjänsten får alltid möjlighet att yttra sig i prövningsärenden. Ofta kommer inte något svar. Om prövningsmyndighet ska kunna ställa tydligare krav behöver räddningstjänsten engagera sig mer i dessa ärenden. Gemensam tillsyn med räddningstjänsten på anläggningar med förhöjd risk för brand är ett bra uppslag.*

I enkäten efterfrågades det även efter exempel på brandincidenter som kan vara av intresse för denna studie och totalt sett erhöles tips om 6 olika anläggningar som haft brandincidenter.

7 Summering av andra utredningar

I följande kapitel ges en kort summering av några andra utredningar och projekt som har relevans mot det genomförda studien.

7.1 Erfarenhetsåterföring från pelletsindustrin

SafePellets-projektet (Safety and quality assurance measures along the pellets supply chain) är ett 3-årigt EU-finansierat forskningsprojekt som avslutas i december 2014. Projektet ligger under FP7 med inriktning att stödja små och medelstora företag (SME) samt branschorganisationer för dessa.

Projektet omfattar totalt 15 deltagande organisationer från fyra länder: Sverige, Danmark, Österrike och Tyskland. Från svensk sida deltar Pelletsförbundet (PF) som representant för svensk pelletsindustri tillsammans med tre olika svenska SME-företag medan SP respektive SLU medverkar som forskningsutförare från svensk sida. Forskningen har primärt varit inriktad mot att bättre förstå vilka faktorer som skapar problematik med lukt och avgasning (bl.a. bildning av kolmonoxid) respektive självuppvärmning i pelletslager vilket i vissa fall kan leda till självantändning och allvarliga bränder längs distributionskedjan av pellets, d.v.s. hos tillverkare, distributörer och slutanvändare.

Som en inledande del i SafePellets-projektet genomfördes en enkätundersökning riktad mot tillverkare, distributörer och användare av träpellets i de deltagande länderna för att få en bättre bild av förekommande problematik med avgasning och bränder och nedan ges en kort summering. En fullständig redovisning ges i en SafePellets Project Report [11].

Undersökningen omfattade totalt sett 93 respondenter: 38 tillverkare, 40 distributörer och 15 användare. När det gäller storskaliga användare så finns sådana endast i Sverige och Danmark representerade bland enkätsvaren eftersom man i Tyskland och Österrike företrädesvis har småskaliga användare (villor, fastigheter, etc.) varför man valde att inte skicka ut någon enkät till användare överhuvudtaget. Respondenterna representerar därmed företag där man har en hantering från ca 5000 ton/år upp till ca 1 miljon ton/år.

I Tabell 15 redovisas de olika lagringssätt för pellets som förekommer hos respondenterna. Man skall notera att tabellen inte ger information om det totala antalet lager av varje typ eftersom varje respondent kan ha t.ex. flera planlager eller silor på en anläggning.

Tabell 15 Summering av lagringstyper bland de 93 respondenterna.

Typ av lager	Planlager	Silo	Planlager och silo	Big-bag eller säckar	Lastrum	Ingen lagring
Tillverkare	12	18	4	2	-	-
Distributörer	18	5	6	1	2	8
Användare*)	3	18	4	--	-	-

*) De 15 användarna representerar total 27 olika anläggningar

De enskilda lagrens storlek varierar avsevärt och hos tillverkarna ligger kapaciteten på 6000 - 45000 ton i planlager och 500 - 8000 ton i silor. Hos större användare kan kapaciteten vara ännu större och det finns exempel på en enskild silo med en kapacitet på 100 000 m³, motsvarande ca 65 000 ton.

Den normala lagringstiden varierar beroende på respondent, och för tillverkarna anger ca 85 % att de har en normal lagringstid kortare än 6 månader. Det finns dock exempel

på maximala lagringstider ända upp till 24 månader. När det gäller distributörer anger ca 75 % att den normala lagringstiden är mindre än 3 månader och bland användarna anger 100 % att den normala lagringstiden är mindre än 3 månader.

I Tabell 16 sammanfattas respondenternas erfarenheter avseende problem med avgasning, självuppvärmning och brandincidenter. Mest frekvent är problem relaterade till avgasning där 70 % av både tillverkare och distributörer har angett att man upplever problem någon eller några gånger per år. I de flesta fall tycks man tidigare ha haft mer frekventa problem men därefter lärt sig att hantera situationen. Några respondenter anger dock att man har frekventa problem. Även om respondenterna i de allra flesta fall inte angett att problemen medfört allvarliga incidenter med akuta personskador så noteras samtidigt att det har inträffat ett antal dödsfall i slutna utrymmen, t.ex. lastrum på fartyg, inne i silor eller andra typer av pelletsförråd, där orsaken varit kolmonoxidbildning, sannolikt i kombination med en låg syrgasnivå. I de flesta fall är det helt klarlagt att det varit ett resultat av avgasningen från pelletsen. I några fall, där olyckan inträffat i pelletsförråd i anslutning till en förbränningsanläggning, kan det också ha varit kolmonoxidbildning från pannan. Oavsett vilket är det alltså **mycket viktigt att ventilerat ett pelletsförråd noggrant och att mäta både kolmonoxid och syrgashalt innan man går in i förrådet.**

Tabell 16 Procentuell andel av respondenterna som angett att man haft problem med avgasning, självuppvärmning och bränder.

Typ av problem	Tillverkare (%)	Distributörer (%)	Användare (%)
Lukt och avgasning	70	70	25
Självuppvärmning	35	40	35
Brandincidenter p g a självuppvärmning	10	20	20
Brandincidenter, övriga orsaker	35	15	35

Problem med självuppvärmning är inte lika vanligt, här anger 35-40 % att man har problem vid några tillfällen per år. Den vanligaste åtgärden är att intensifiera övervakningen och vänta och se hur det utvecklar sig och i andra hand att förflytta pelletsen till ett annat lager.

Brandincidenter på grund av självuppvärmning är ytterligare något mindre vanligt. Bland tillverkarna anger 10 % att man haft brandincidenter och bland distributörer och användare är motsvarande andel 20 %. Det är också tydligt att självuppvärmning inte är enda orsaken till brand; speciellt bland tillverkare och användare har ca 35 % haft brandincidenter kopplade till andra orsaker, främst i produktionsprocessen respektive i olika typer av transportsystem. Slutsatsen är här att ett kontinuerligt underhållsarbete och en löpande övervakning av dessa system är mycket viktigt för att undvika denna typ av incidenter. Många anläggningsägare har angett att man har olika typer av fasta detektionssystem som i vissa fall kan ge en första indikation att något onormalt är på gång men när det gäller den specifika upptäckten av en brand har denna oftast skett visuellt genom att man noterat stark lukt/rök eller öppna flammor.

Förutom en detaljerad presentation av enkätsvaren innehåller också SafePellets-rapporten några exempel på dödsolyckor relaterade till avgasning respektive brandincidenter i olika typer av lager orsakade av självuppvärmning.

7.2 Brandrisker vid mellanlagring av avfall

En doktorsavhandling kring brandrisker vid mellanlagring av avfall presenterades av Muhammad Asim Ibrahim vid Linneuniversitet i Kalmar i början av 2014 [6]. Avhandlingen omfattar ett antal olika problemställningar som är relaterade till brand och som måste beaktas både vid existerande anläggningar för avfallslagring och i samband med etablering av nya lagringsanläggningar. De aspekter som bl.a. ingår i avhandlingen berör lämplig lokalisering med hänsyn till emissioner som kan uppkomma i händelse av en brand och därmed påverka både människor och miljö, statistik kring inträffade bränder i avfallslager, inverkan av hur företagsledningarna uppfattar riskbilden och hur man bedriver säkerhetsarbetet samt antändningsegenskaper hos balat avfall.

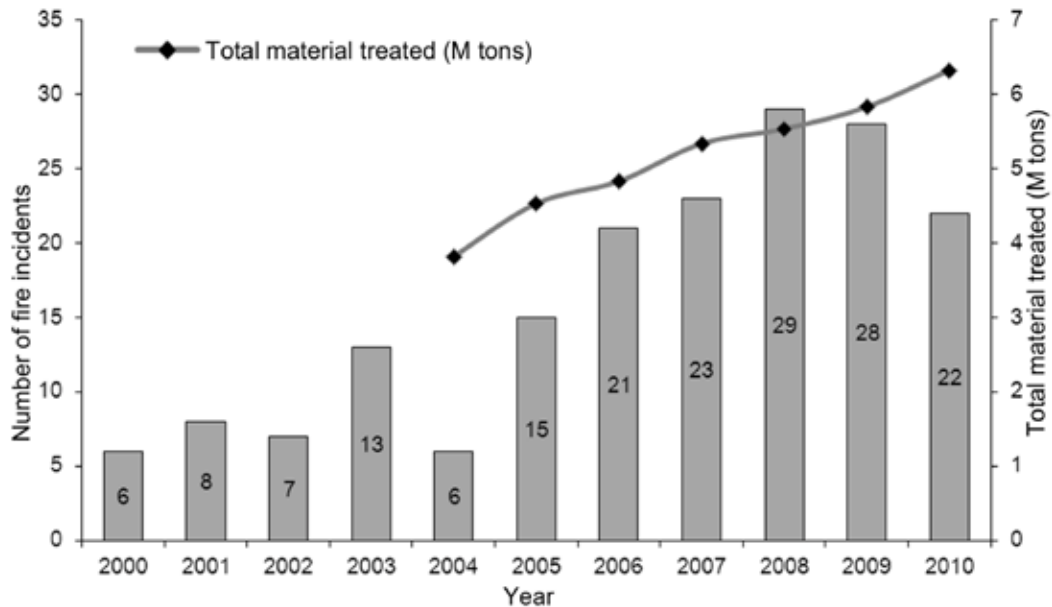
Den summering som ges nedan är specifikt inriktad på arbetet som berör brandstatistik när det gäller lagring av avfall på tillfälliga lagringsplatser/mellanlager. I studien har dessa i sin tur delats upp i två olika kategorier, säsongslagringplatser vilket avser lagring av avfall upp till ca 8 månader för att hantera säsongsvariationer vid avfallsförbränningsanläggningar samt icke-säsongslagringplatser där lagringstiden varierar mellan 2 till 8 veckor och där materialet sorteras, krossas, etc. innan det transporteras vidare till säsongslager eller går vidare till slutanvändning (rötning, kompostering, förbränning).

Underlaget kring brandstatistik bygger primärt på en enkätundersökning vilket riktats mot medlemmar i Avfall Sverige. Enkäten skickades till totalt 249 mottagare, 179 kommuner och 70 företag, varav 38 var privata avfallsbolag och 32 var avfallsförbränningsanläggningar. I vissa fall följdes därefter enkäten upp med en telefonintervju.

Enkäten omfattade frågor kring lagring och hantering, inträffade bränder, mängd brunnat material, skadekostnader. Även faktorer som misstänks kan ha inverkan, bl.a. lagringstid, typ av verksamhet, totalt lagrad mängd material, typ av lagring och typ av avfall. Brandstatistik efterfrågades för 2000 till 2010.

Svar erhöles från 122 anläggningar ägda av 69 olika bolag. Svaren representerade 16 säsongslagringplatser vilka samtliga var kopplade till en kommunal avfallsförbränningsanläggning respektive 28 icke-säsongslagringsplatser vilka var kommunalt ägda samt 78 icke-säsongslagringsplatser ägda av totalt 25 privata bolag.

Totalt inrapporterades 217 bränder från 60 av de 122 anläggningarna, d.v.s. drygt hälften av anläggningarna hade inte haft någon brand alls under perioden (2000-2010). Fördelningen av 178 av de inträffade brandincidenterna över perioden framgår av Figur 9 (resterande 39 bränder saknade information om årtal), och visar att antalet bränder ökat och för de sista 6 åren av studien (2005-2010) var det genomsnittliga antalet 23 bränder per år. Författaren anger här att anledningen till ökningen kan vara ett resultat av förändrad hantering på grund av ändrad lagstiftning vilket leder till betydligt större hanterade och behandlade mängder men att man inte helt kan utesluta att tillgänglig dokumentation av äldre bränder tunnast ut ju lägre tid som går. Det lägre antalet bränder 2010 antas sannolikt bero på att enkäten genomfördes 2010 och hela året finns således inte med.



Figur 9 Antal inrapporterade bränder under åren 2000-2010 (178 av totalt 217) samt den totala mängden avfall som årligen hanteras och behandlas, antingen genom förbränning eller genom biologiska processer [6].

Enkäten visar också att den totala mängden bränt material uppgår till ca 170 000 ton under perioden och att skadekostnaden motsvarade ca 44 miljoner SEK.

I avhandlingen analyseras många olika aspekter, bl.a. framgår att de allra flesta anläggningar har haft 1-4 bränder medan endast ett fåtal anläggningar haft fler bränder. I ett fall rapporteras dock 17 bränder på en anläggning. Analysen visar också på skillnad i brandfrekvens i relation till typ av lager respektive typ av ägarskap där resultaten visar att kommunägda säsongslager har en brandfrekvens som bara är hälften så hög som vid privatägda icke-säsongslagringsplatser. Några ytterligare slutsatser var också att lagringsplatser som hanterar mer än 30 000 ton per år har högre brandfrekvens än övriga. Högst brandfrekvens noteras i okompakterade lager, i de flesta fall bestående av verksamhetsavfall. Brandfrekvensen var dessutom högst under sommarsäsongen.

7.3 Effekter av säkerhetsåtgärder inom deponering

Forskningsprojektet "Effekter av samhällets säkerhetsarbete (ESS)" [7] genomfördes 2009-2013 med finansiering från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB). Projektets övergripande mål har varit att bidra till att utveckla kunskaper och metoder som kan förbättra planeringen av insatser för att förebygga och för att minska konsekvenserna av olyckor med avseende på mål- och kostnadseffektivitet. Projektet har varit inriktat mot tre temaområden och utifrån detta varit organiserat i tre arbetslag (AL) med följande inriktning: AL1- samhällsekonomisk analys och högfrekventa olyckor, AL2- ras och översvämning och AL3- kemikalie- och deponiolyckor.

Projektets temaområde 3 (AL3) har studerat effekter av samhällets skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder när det gäller kemikaliehantering och deponering. Detta arbete har utförts av Statens Geotekniska Institut (SGI) samt Luleå Tekniska Universitet (LTU).

I slutrapporten från ESS-projektet [7] sammanfattas arbetet inom Temaområde 3 i följande slutsatser vad gäller deponiolyckor :

- *Mängden brunnet avfall varierar kraftig från år till år men har uppskattats till omkring i medeltal 10000 ton per år*
- *Kostnaderna för bränderna har uppskattats till ca 2500 kr. per ton eller ca 25 miljoner kr/år, varav ca 25 % har uppskattats utgöra kostnader för påverkan på hälsa och miljö.*
- *Mängden brunnet avfall bedöms ha minskat från omkring 25000 ton per år i början av 1990-talet till omkring 10000 ton per år. Bedömningen grundar sig dock på ett fåtal undersökningar.*
- *Tidigare skedde bränderna i huvudsak på eller i själva deponin. Idag sker nästan alla bränder i lagrat eller utsorterat avfall.*
- *Förändringarna bedöms främst bero på ett ökat miljömedvetande och lagar som styr avfallet mot återvinning i stället för deponering.*
- *Åtgärder i form av lagar och förordningar som rör deponier har främst genomförts i syfte att förbättra miljön, men miljölagstiftningen och lagstiftningen till skydd mot olyckor samverkar för att minska antalet bränder och andra olyckor och effekterna av dessa*
- *Ytterligare forskning behövs, bland annat för att öka kunskaperna om självantändning.*
- *För att kunna göra bättre skattningar av antalet bränder och andra olyckor på deponier och andra avfallsanläggningar samt kostnaderna för dessa behövs en bättre statistik*
- *Ny teknik med automatisk övervakning och släckning är under utveckling.*
- *Några skäl att förändra nuvarande organisation eller ansvarsförhållande har inte framkommit.*
- *Det har inte framkommit några hinder för samarbete eller samverkan, men för närvarande finns inga fasta former för sådant samarbete. Ett samarbete mellan Naturvårdsverket, MSB och Avfall Sverige för att ta fram en gemensam tillsynsvägledning/branschstandard för hur avfall kan lagras på ett säkert och miljöriktigt sätt bedöms vara angeläget.*

Underlaget till dessa slutsatser publiceras av SGI i en separat rapport med specifik inriktning mot arbetet med deponiolyckor [8]. I denna rapport ges inledningsvis en beskrivning av bl.a. aktuell lagstiftning, samverkan och ansvarsfördelning mellan olika aktörer samt en översikt av diverse forskningsresultat med inriktning eller koppling till deponier. Detta innefattar bl.a. olika sammanställningar kring brandstatistik och undersökningar kring emissioner till luft och vatten. Det senare visar bl.a. att emissionen av dioxiner från bränder i avfallslager kan överstiga de totala utsläppen från samtliga avfallsförbränningsanläggningar i landet upp till en faktor 10.

Inom ramen för ESS-projektet har man också gjort kompletterande undersökningar som förutom litteraturstudier omfattat intervjuer och totalt tre enkätundersökningar som riktats mot avfallsanläggningar. Enkäterna har avsett verksamhetsåren 2009, 2010 och 2011 och har i rapporten jämförts med den undersökning som RVF gjorde 2002 (se kapitel 7.5.1). Baserat på resultaten från dessa enkätundersökningar så har man jämfört antalet rapporterade bränder med MSBs insatsstatistik samt uppskattat den totala mängden brunnet avfall. På basis av uppgifter från enkäterna har man också gjort en översiktlig uppskattning av de totala kostnaderna för deponibränder genom att uppskatta värdet på förlorat material, värdet på brunnna maskiner och byggnader, värdet av egna släckinsatser samt kostnader för påverkan på hälsa och miljö på grund av utsläpp till luft respektive vatten. Uppskattningarna är gjorda på ett systematiskt sätt och har därefter omräknats till kostnad per ton brunnet material vilket gjort att man kunnat beräkna den totala kostnad som redovisas i projektsammanfattningen ovan. I rapporten diskuteras och motiveras också brister i dagens säkerhetsarbete med förslag till förbättringar och behov av kompletterande forskning.

7.4 Tillsynsprojekt - mellanlager av brännbart avfall

Under 2006-2007 genomfördes ett tillsynsprojekt kring mellanlager av brännbart avfall i Jönköpings län [12]. Bakgrunden var att lagstiftningen inte längre tillät deponering av brännbart avfall vilket resulterade i att mellanlagren av brännbart avfall blev allt större. Man noterade också att antalet bränder under 2000-talet ökat och man såg då ett behov av en ökad tillsyn av dessa anläggningar.

Syftet med det projekt som genomfördes var att ge bättre kunskap om riskerna för och effekterna av bränder vid mellanlager av avfall, bättre stöd för krav på relevanta förebyggande åtgärder (prövning och tillsyn) för att minska uppkomsten av brand och negativa hälso- och miljöeffekter om en brand ändå uppkommer samt bättre rutiner för handläggarens arbete under och efter en brand. Projektet syftade även till att skapa ett tätare samarbete och förbättrad kunskapsöverföring mellan länsstyrelsen och räddningstjänsten.

I projektet genomfördes ett besök vid totalt 20 tillståndspliktiga anläggningar för vilka länsstyrelsen i Jönköping var tillsynsmyndighet. Vid besöken deltog två representanter från länsstyrelsen samt en representant från den lokala räddningstjänsten i respektive kommun.

Under projektets gång sammanställdes tillgänglig litteratur, ordnades ett antal möten mellan länsstyrelse och räddningstjänst och en redovisning av projektet genomfördes både 2006 respektive 2007 i samband med handläggarträffar för kommunernas inspektörer respektive länsstyrelsens handläggare. De ökade kunskaper som projektet medförde kunde också nyttjas i ett antal prövningsärenden där ökade krav på skyddsåtgärder för att förebygga risken för brand och minska skadorna i de fall brand uppstår. Detta omfattade bl.a. krav på lagringshögarnas storlek, avstånd mellan högarna, tillgänglighet för räddningsfordon, tillgång till släckvatten samt möjlighet att samla upp släckvatten.

Under hösten 2007 genomfördes ett seminarium kring bränder i mellanlager av brännbart avfall med ett fyrtiotal deltagare. I samband med detta åtog sig länsstyrelsen i Jönköping att tillskriva Naturvårdsverket med en begäran om tillsynsvägledning vad gäller lagring av brännbart avfall med avseende på minimering av risk för att brand ska uppkomma samt att begränsa följderna om en brand ändå uppkommer [20]. Följande svar erhöles via e-mail från Naturvårdsverket i mars 2008: *Som det ser ut nu har vi inte möjlighet att ge ut vägledning i frågan utan vi hänvisar till den vägledning som Avfall Sverige avser ta fram.* (Notering: Denna kommentar syftar på Avfall Sverige Rapport D2007:05, se kap. 7.5.2)

7.5 Rapporter från Avfall Sverige

Avfall Sverige är den svenska intresse- och branschorganisationen inom avfallshantering och avfall och har nära 400 medlemmar, främst kommuner, kommunalförbund och kommunbolag men även företag.

Avfall Sverige publicerar årligen rapporten ”Svensk avfallshantering” vilken innehåller en omfattande summering av avfallsmängder, hur dessa är fördelade på olika avfalls slag och hur dom behandlas på olika sätt. Rapporten innehåller mycket detaljdata och nedan är en mycket översiktlig summering [13].

Utöver detta genomförs också olika utredningar som publiceras i rapporter och nedan summeras två av dessa som är kopplade till brandproblematiken vid hantering och lagring av avfall.

7.5.1 Brandstatistik från 2002

Redan 2003 gav RVF (Svenska Renhållningsverksföreningen; numera Avfall Sverige) ut vissa råd för deponier och förbränningsanläggningar [5]. Syftet med denna publikation var att lämna åtgärdsförslag och diskussionsunderlag för hur hanteringen av avfall kan förbättras för att undvika brandsituationer. Utredning var en uppföljning av en liknande utredning gjord ca 10 år tidigare. Rapporten är fokuserad mot deponibränder och innehåller statistik över inträffade bränder, typ, storlek, orsak, m.m. Rapporten innehåller också en kort redogörelse av de tre största deponibränderna som inträffade i Sverige under 2002.

Statistiken är baserad på en enkät och telefonintervju som vände sig till 197 deponier som tog emot >50 ton/år. Totalt erhöles 183 svar vilket motsvarade en hanterad mängd på 3,8 miljoner ton (2001). Undersökningen omfattade även 25 förbränningsanläggningar varifrån man erhöles 22 svar vilket motsvarade en hanterad mängd på 2,4 miljoner ton. Med den höga svarsfrekvensen kan man alltså anta att underlaget är representativt för situationen 2002.

Undersökningen visade att det 2002 inträffade totalt 69 bränder på 49 deponianläggningar, d.v.s. på de flesta anläggningar (134 av 183) hade man ingen brand. I de flesta fall inträffade en brand per anläggning men i ett fall hade man sju bränder på samma anläggning. Från de 22 förbränningsanläggningarna rapporterade 6 anläggningar att man totalt sett haft 14 bränder. En anläggning rapporterade in 7 bränder medan övriga hade haft 1-2 bränder.

Totalt brann ca 7000 ton upp på i samband med bränderna på deponierna. Den uppbrända mängden per brand var mindre än 10 ton i 49 av de inträffade bränderna medan de två största bränderna stod för 4000 ton tillsammans. Uppföljningen visar också att brand i olika typer av ”lagrade fraktioner” dominerade (4097 ton). Det avfallsslag som brann oftast var blandat hushållsavfall (totalt ca 325 ton) men den största uppbrunna massan utgjordes av trä, papper och plast, 2658 ton.

7.5.2 Förslag till brandriskanalys

På uppdrag av Avfall Sverige utarbetade ÖSA Öresund Safety Advisors AB ett förslag till guide för brandriskanalyser i avfallsupplag [14]. Målet med guiden är att ge riktlinjer för hur en brandriskanalys för upplag kan genomföras samt vad den bör innehålla.

Själva guiden innehåller ett antal frågeställningar med olika svarsalternativ som skall besvaras för den aktuella anläggningen. Svarsalternativen har klassningen ”Låg, Medel och Hög” vilket gör det möjligt att få en grov riskbild och en möjlighet att prioritera och optimera fortsatta förbättringsåtgärder.

De frågeställningar som skall besvaras innefattar följande områden:

- Generell information om anläggningen
- Applicerbarhet
- Verksamhet
- Brandens uppkomst och tändkällor
- Brandens utbredning och spridning
- Bildandet av giftiga brandgaser
- Påverkan på människor
- Miljöpåverkan
- Räddningstjänstinsats

Varje område omfattar ett antal delfrågeställningar och genom att räkna samman antalet svar i respektive riskkategori (Låg, Medel, Hög) erhålls en översiktlig bild av vilket/vilka områden som bör prioriteras. Som stöd för fortsatta förbättringsinsatser ges också förslag till riskreducerande åtgärder, t.ex. begränsad lagringshöjd, avstånd mellan stackar, förslag till släckutrustning. Det presenteras även beräkningsexempel på hur bl.a. värmestrålningsnivåer, brandspridningsförlopp och emissioner kan beräknas. Som redovisades i SP Rapport 2008:51 [1] finns det dock en del osäkerheter i de antaganden som gjorts i beräkningarna på grund av avsaknad av experimentell data kring brandbeteende hos olika avfallsfraktioner.

I detta sammanhang kan nämnas att man även i England tagit fram riktlinjer och rekommendationer kring utformningen av lagringsplatser för brännbart avfall. Environment Agency har publicerat en guide för anläggningsägare för att hjälpa dessa att uppfylla de krav som ställs i lagstiftningen och en del är specifikt inriktad mot de aspekter man måste ta hänsyn till vad gäller utformningen av anläggningen för att minska brandrisken, reducera konsekvenserna av en incident och för att underlätta en släckinsats[21]. Som ett komplement till detta dokument har industrin genom organisationen WISH (Waste Industry Safety and Health Forum) tillsammans med ett antal berörda myndigheter tagit fram en ny kompletterande och mer omfattande rekommendation som publicerades den 20 oktober 2014 [22]. Denna innehåller bl.a. mer specifika avståndskrav för ett stort antal olika avfallsfraktioner.

Liksom i Avfall Sveriges förslag till riskanalys [14] bygger uppskattade strålningsnivåer från olika materialfraktioner och därmed specificerade avståndskrav till stor del på teoretiska antaganden och strålningsberäkningar vilket innebär mycket stora osäkerheter. Detta har uppmärksamats i arbetet och man planerar därför under hösten 2014 att också genomföra en första serie brandförsök för att få ett bättre underlag. Enligt planerna skall dessa försök sedan ligga till underlag för en andra, mer omfattande försöksserie som sannolikt kommer att genomföras under 2015. Tyvärr finns inga detaljer kring dessa försöksplanertillgängliga i dagsläget.

7.6 Bränder i avfallsbunkrar

Under 2008-2009 genomförde Unifire AB en studie av bränder i avfallsbunkrar med syfte att få ett bättre kunskap kring brandproblematiken i avfallsbunkrar. Som leverantör av släckutrustning fick man många olika förfrågningar om att leverera släcksystem men där kravspecifikationerna i många fall var mycket vagt formulerade och där föreslagen utformning av brandskydd i stort i många fall varit suboptimerat. För att få en bättre kunskap om denna typ av bränder för att på så sätt kunna konstruera bättre och effektivare släcksystem genomförde man studier och intervjuer med driftspersonal vid drygt ett dussin svenska avfallsförbränningsanläggningar. Målsättningen med studien vara att sätta sig in i brandproblematiken utifrån brukarnas perspektiv, d.v.s. vad är deras erfarenheter och vad ser man för behov?

De frågeställningar som togs upp vid intervjuerna var; hur avfallsbränslen uppträder vid brand, varför det börjar brinna, vilka tidsförlopp det handlar om vid en brand samt erfarenheter från släckinsatser. Erhållen information runt dessa frågeställningar har redovisats i fyra delrapporter [15-18] och nedan ges en mycket kort summering.

Det som är utmärkande för denna studie är att den på ett tydligt sätt beskriver hur den dagliga verksamheten i bunkeranläggningarna kan fungera och omfattar därmed en hel del frågor som är relaterade till mänskligt beteende. Rapporternas innehåll är därför mycket intressant ur perspektivet teknik-människa.

Delrapport I, ”Ett nyckfullt bränsle”, ger en introduktion till studien och baserat på intervjuerna ges en beskrivning av bl.a. problemen med variationen i sammansättningen av avfallsbränsle, problem med ”främmande föremål” i avfallet (motorer, gasolflaskor, sprängämnen, etc.). Vidare framgår det hur olika de besökta anläggningarna var, både vad gäller planlösningar, maximalt avfallsdjup (6-40 m), typer av pannor (rosterpanna eller fluidbäddpanna), om anläggningen t.ex. har avfallskvarn/krossar eller ej och hur dessa är lokaliserade i förhållande till bunkern, inmatningssystemet till pannan, m.m. Man noterade också att det fanns anläggningar där brandincidenter var mer eller mindre vardagsmat till anläggningar som i princip inte hade några incidenter alls. När det gäller installerade släcksystem var skillnaderna mycket stora, från anläggningar med automatiskt styrda vattenkanoner till anläggningar med torrörssprinkler där räddningstjänsten måste komma med pumpar och vatten innan systemet kunde aktiveras.

I delrapport II, ”Varför börjar det brinna”, ges en översikt av olika brandorsaker till bunkerbränder som framkommit vid besöken. I den sammanfattning som presenteras listas även olika tänkbara åtgärder för att förhindra brand, dels åtgärder som är kopplade till det mänskliga (organisation, rutiner, kunskaper, anda) respektive åtgärder kopplade till teknik (utrustning, byggnation, m.m.). De brandorsaker som nämns är: Eldhärden tippas in av kunder i avfallsbunkern, bakbrand från inmatningstratten, självantändning pga lång lagringstid eller självantändligt material, hetarbeten, gnistbildning och explosioner i avfallskvarn, damm, elfel samt gnistbildning orsakad av gripskopen.

Delrapport III, ”Hur fort kan det gå?”, ger en beskrivning av typiska brandförlopp i en avfallsbunker. Det som är utmärkande för de allra flesta bränder är det exponentiella förloppet vilket försvårar möjligheten att förutse hur det kommer att utvecklas. Slutresultatet blir ofta att man blir överraskad av den snabba brandutvecklingen när branden nått en viss omfattning vilket gör att den ”går ur händerna” mycket plötsligt. I rapporten behandlas tre olika faktorer, både kopplade till människa och teknik, 1) tid från brandstart till upptäckt, 2) tid från branden upptäcks till släckning startar samt 3) tiden det tar att släcka. När det gäller de tekniska aspekterna handlar det om detektionssystem, övervakningsfönster eller kameror, pumpar som skall startas, ventiler som skall öppnas, om räddningstjänsten behöver vara på plats för att starta släckningen samt slutligen släckutrustningens prestanda samt vattentillgång. När det gäller de mänskliga faktorerna handlar det om att personalen fått rätt utbildning, motivation, etc. samt om alla vet vad man skall göra, hur man startar släckningen och om utrustningen är underhållen och i full trim. Slutligen, vid släckinsatsen gäller det återigen om att alla vet vad de skall göra och att det finns personal på plats som kan sköta släckutrustningen.

I delrapport IV, ”Att bekämpa brand i bunkermiljö” beskrivs de specifika förhållanden som kan uppträda vid dessa typer av bränder, t.ex. dålig sikt, svårighet att lokalisera branden vid djupa glödbränder samt att en del avfall inte går att väta, släckvattnet rinner bara av. Man beskriver även möjligheterna av att använda gripskopen vid brand samt användning av fasta sprinklersystem respektive vattenkanoner. Här diskuteras vilka krav man skall ställa på utrustningen, bl.a. med avseende på den dåliga sikt som nästan alltid råder vid brand. En slutsats i rapporten är att användning av automatiserad utrustning där t.ex. nätverksstyrda vattenkanoner styrs av IR-detektorer, vilka startar automatiskt och som riktar in sig själva mot branden ger helt nya möjligheter till en snabb och effektiv släckinsats. Systemet skall också omfatta möjlighet att manuellt fjärrstyra kanonen från kontrollrummet eller annan lämplig plats för att få möjlighet att göra bedömningar av läget och styra släckinsatsen efter detta. I detta sammanhang kommer IR-tekniken att kunna vara till stor hjälp, t.ex. genom videokamerasystem som både visar visuella bilder och IR-bilder samt tillgång till manuella IR-kameror som personalen kan använda ute i anläggningen för övervakning eller vid en släckinsats.

8 Erfarenheter från inträffade incidenter

Som framgår av redovisad insatsstatistik från MSB och den detaljerade granskning som gjorts för 2012 så sker det i storleksordningen 200 bränder årligen (se Tabell 2) som kan anses vara kopplade till industriell hantering och lagring av biobränsle och avfall. Insatsrapporterna innehåller i sig en mycket begränsad information och endast i undantagsfall genomför räddningstjänsterna någon form av kompletterande brandorsaksutredning eller utvärdering av deras insats.

Genom den enkät som genomförts mot industrin har vi till viss del också fångat upp ett antal av dessa inträffade bränder. I enkäten efterfrågades också om det fanns möjlighet att ta del av någon form av incidentrapport från respektive brand men här kan man konstatera det bara var i ett begränsat antal svar (5 st.) som det gavs konkreta tips om rapporter. I ett antal fall var detta från anläggningar som har miljötillstånd för sin verksamhet och där man vid inträffade bränder gett en kortfattad redovisning till aktuell tillsynsmyndighet.

De incidenter som valts ut och redovisas nedan bygger delvis på de rapporter som vi fått kännedom om via enkäten men i flera fall har vi fått information via andra källor, t.ex. presentationer på olika seminarier/konferenser eller artiklar i tidningar. där vi sedan kompletterat med mer information genom direktkontakt med berörd verksamhet. I några fall redovisas inte specifika bränder utan snarare de brandskyddsåtgärder som vidtagis som följd av ett antal bränder i anläggningen.

Förutom tillgången på information har urvalet också gjorts med hänsyn till att representera olika typer av verksamheter (avfallsanläggningar, pelletslager, bunkerlagring) men också bränder orsakade av hanteringssystem och då främst transportörer.

Utöver de bränder som analyserats i detta projektet finns också en summering av ytterligare bränder i tidigare genomförda utredningar [1, 11].

8.1 Avfallsanläggningar

Både MSB-statistiken och enkätsvaren visar att brand i utomhuslager är förhållandevis frekvent och bränder vid avfallsanläggningar därför heller inte ovanligt. En orsak är att avfallet kan variera avsevärt då man har begränsad möjlighet att styra sammansättningen och detta gäller speciellt inkommande industriavfall och motsvarande, innan detta sorterats ute på anläggningen.

Nedan redovisas kortfattat några rapporter från bränder som inträffat på BORABs anläggning utanför Bollnäs under 2006-2008. Bränderna är inte på något sätt unika utan snarare typiska för denna typ av avfallslager. Både incidentrapporter från likande anläggningar [23-25] och kontakter med liknande avfallsanläggningar visar på liknande erfarenheter. Ett typisk brandförlopp i en lagerstack, speciellt om denna utgörs av inkommande osorterat industriavfall eller sorterat och löslagrat avfall, innebär att branden utvecklas mycket snabbt och att branden sprids till hela stackens yta inom 10-15 minuter om ingen släckinsats inleds. I detta skede är branden mycket stor, spridningsrisken uppenbar och det krävs stora resurser, både i form av släckutrustning, vattentillgång och manskap för att kontrollera och successivt släcka när branden nått detta stadie. I många fall har man i detta skede redan erhållit antändning i angränsande lagerstackar.

Eftersom brandincidenter är svåra att helt undvika är det därför viktigt att utforma lagringen så att brandspridningsrisken minskar och att skapa en beredskap för att snabbt

kunna ta hand om en brandincident. Nedan redovisas därför också exempel på sådana åtgärder, dels hos BORAB men exempel presenteras även från Halmstad Energi & Miljö respektive Tekniska Verken i Linköping.

8.1.1 Erfarenheter vid Sävstaås avfallsanläggning

8.1.1.1 Beskrivning av brandincidenter 2006 - 2008

Sävstaås avfallsanläggning drivs av BORAB-Bollnäs Ovanåkers Renhållnings AB som i sin tur ägs av Bollnäs och Ovanåkers kommuner. Vid anläggningen hanteras både verksamhetsavfall och hushållsavfall (kärlsopor). Nedan redovisas tre bränder som man haft under åren 2006-2008 baserat på de incidentrapporter som skickats till Länsstyrelsen [26-28] och personliga kontakter med Mikael Strandberg, Bollnäs Energi AB [29] och Bo Andersson, BORAB [30]. Vidare ges en beskrivning av det förbättringsarbete som man drivit som en följd av dessa bränder [31].

2006-06-23, kl. 16:55 inkom en rapport om rökutveckling på avfallsanläggningen. Räddningstjänsten larmades inom några minuter och var på plats efter ytterligare ett antal minuter. Man kunde då konstatera brand i tre högar med industriavfall ca 30 m från varandra. Branden hade flammats upp explosionsartat och räddningstjänsten tillsammans med BORABs personal inriktade sig inledningsvis mot att begränsa elden samt skydda övriga lager av malet bränsle. Det som brann var till största delen ”brännbart industriavfall” samt en mindre del ”ej brännbart industriavfall”.

Vid släckinsatsen togs vatten till en början från en brandpost på det kommunala vatten-nätet och därefter togs även vatten från lakvattendammen. Under släckinsatsen styrdes släckvattnet tillbaks till lakvattendamm. Släckningsarbetet avslutades den 27/6 kl. 05:00 då branden var släckt. Lakvattnet pumpas normalt sett ut till det kommunala spillvattennätet men denna pumpning stängdes av under branden. Den 28/6 var nivån i lakvattendammen så hög att utpumpning till det kommunala spillvattennätet var tvunget att inledas men med ett lägre flöde än normalt. Vattenprover togs vid den 27/6 och vattenkvaliten kontrollerades sedan också kontinuerligt vid det kommunala reningsverket.

Mängden avfall som brann upp uppskattades till ca 4000 ton. Släckvattnet i lakvattendammen bedöms ha passerat branden i storleksordningen 4 gånger och den totala mängden släckvatten som lagrades i dammen beräknades till 400-500 m³. Omfattande vattenanalyser gjordes på det vattenprov som togs den 27/6 och man kunde också konstatera att det inte uppstod några problem på vattenreningsverket till följd av utpumpat släckvatten.

2007-08-07, kl. 19:15 upptäckte en förbipasserande rökutveckling från Sävstaås avfallsanläggning och BORABs platschef samt räddningstjänsten larmades. När platschefen kom på plats 5-10 minuter senare konstaterades en ytlig brand på upplaget för brännbart industriavfall. Inom 10-15 minuter hade branden spridit sig över hela upplaget och spred sig därefter till upplaget för grovavfall på ca 40 m avstånd och till upplaget för hushållsavfall på ca 30 m avstånd där en ytlig glödbbrand uppstod. Räddningstjänsten inledde med att koppla upp slangar från befintliga kommunala brandposter parallellt med att Borabs personal flyttade undan maskiner från riskområdet. Därefter flyttade man även undan avfallsbränsle som riskerade att antändas. Extra brandpersonal inkallades från närliggande brandstationer och släckinsatsen pågick hela natten och efterföljande dag. Röklukt rapporterades på relativt långt avstånd i vindriktningen. På morgonen den 9/8 var branden i industriavfallet i princip släckt medan det fortfarande var en glödbbrand på ytan i upplaget av hushållssopor. Rökutvecklingen bedömdes nu vara ca hälften jämfört med dagen före. Under natten till den 10/8 skalades ytskiktet av från upplaget med

hushållssopor och släcktes succesivt med vatten. Även kvarvarande material i upplaget bevattnades. Kl. 18:00 den 10/8 (fredag) bedömdes branden vara släckt men området bevakades sedan kontinuerligt av två man under hela helgen och därefter nattetid ytterligare några dagar.

Liksom vid branden 2006 nyttjades vattnet i lakvattendammen och när branden var släckt uppskattade man att vattnet passerat i storleksordningen 4 gånger genom brandhärden.

Som en följd av denna brand och branden 2006 började man kompaktera vissa upplag. Man beslutade även att bygga en sedan tidigare planerad branddamm samt vidta åtgärder för att öka släckvattenkapaciteten. Även möjligheten för användande av värmekamera och övervakningskameror skulle undersökas.

2008-07-31, kl. 16:47 hörde en av personalen på BORABs anläggning en dov knall och såg att en eld- och rökkvast steg upp från ytbrand i kanten av en lagrad hög med utsorterat brännbart grovavfall. Räddningstjänsten larmades och var på plats inom ca 10 minuter och inledde då släckinsatsen omedelbart. BORABs personal använde lastmaskiner för att flytta undan hotat material men branden tilltog mycket snabbt och spred sig till angränsande högar, en med sk mixat avfall och en med hushållsavfall. Brandförloppet i dessa högar var dock relativt långsamt då högarna var kompakterade. Räddningstjänsten tog inledningsvis vatten från två brandposter varav den ena var nyinstallerad. Man kopplade även upp vatten från en nybyggd pumpanläggning och branddamm och gav ett flöde på 2400 l/min. Omkringliggande lager vattenbegjots för att förhindra brandspridning. På eftermiddagen den 1/8 hade man i princip branden under kontroll och eftersläckning fortsatte därefter till branden bedömdes släckt på eftermiddagen den 3/8 men området bevakades fortsatt under ytterligare ett antal dygn. Borttransport av utbränt material inleddes den 4/8. Ytlagret på upplaget av hushållsavfall skalades av och kördes på deponi. Man kunde då konstatera att endast de översta decimetrarna var brandskadat, resten hade klarat sig.

Orsaken till branden kunde inte fastställas men man misstänker att det kan ha varit solen i kombination med en glasbit alternativt trasor innehållande linolja eller dylikt.

Man konstaterade också att både personalen och räddningstjänsten lärt mycket från tidigare bränder och att detta i kombination med den nya branddammen/pumpanläggning medförde att skadan totalt sett blev mindre än vid tidigare bränder och likaså utsläppen till vatten och luft. Som en följd av branden diskuterades ytterligare förbättringar och förändrade rutiner.

8.1.1.2 Genomförda och planerade brandskyddsåtgärder

Som ett resultat av de erfarenheter man fått från inträffade bränder beslöts att genomföra en övergripande utredning [31] för att analysera förekommande risker och baserat på detta föreslå konkreta ytterligare åtgärder som i första hand minskar risken för att brand uppstår och i andra hand förebygga brandspridning med de negativa konsekvenser detta får för miljö, hälsa och ekonomi. Riskbedömningen har utgått ifrån Avfall Sveriges rapport 2007:05 [14] där man nyttjar tre bedömningsnivåer, **låg risk**, **medel risk** respektive **hög risk** och utifrån detta ansätter en risknivå för olika aspekter såsom verksamhetens art, brandens uppkomst, brandens spridning, bildning av giftiga gaser, påverkan på människor, påverkan på miljön, räddningstjänstinsats.

Arbetet har lett till en strukturerad genomgång där man dels listar åtgärder som i samråd med räddningstjänsten vidtagits efter den första branden 2006 och fram t o m 2009, dels listas ytterligare åtgärder och planer för fortsatta förbättringar.

De åtgärder som genomförts t o m 2009 omfattar:

- Anläggande av branddamm med tillhörande tryckstegringsstation
- Anläggande av brandvattenledningar från dammen
- System för pumpning av släckvatten från lakvattendammen
- Överenskommelse med räddningstjänsten om utökad första insats
- Nya brandposter vid krossanläggningen och sorteringsplattan
- Installerat släcksystem och varningssystem i krossanläggningen
- Installerat kameraövervakning
- Utökad lagringsytorna
- Delvis komprimering av avfall
- Infört en lagringsmodell som begränsar risken för brandspridning och ökar tillgängligheten vid insats
- Delvis balning av brännbart industriavfall som används som ”brandväggar”
- Utförda temperaturmätningar i avfallslager
- Utsortering av vissa möbler, t.ex. sängbottnar som läggs på särskilt upplag
- Komplettering av släckutrustning
- Infört förbättrade rutiner för t.ex. bevattning och ökad bevakning sommartid
- Utvecklat samarbetet med räddningstjänsten genom gemensam planering och övning
- Förbättrad kontroll av inkommande avfall och lager, manuell och maskinell
- Förbättrad kunskap hos personalen. Bl.a. har personalen i samarbete med räddningstjänstens personal utbildats inom följande områden: Risker för brands uppkomst, brandsläckningsteknik samt andningsskydd.
- Utökad information för att öka medvetenheten hos avfallslämnarna
- Utvärdering av nya släckmedia som t.ex. Noflan

I utredningen listas även följande planerade åtgärder från 2010:

1. Införande av ett webbaserat kontrollsystem för att säkerställa fungerande rutiner
2. Ökad kontroll av inkommande avfall och lager
3. Ytterligare utökning av planer och lagringsytor
4. Rutinerna och tillsynen vid bearbetning av avfall kommer att utvecklas i ett verksamhetssystem
5. Bättre och säkrare teknik (följa teknikutvecklingen inom avfallsområdet och att applicera ny, bättre och säkrare teknik i verksamheten)
6. Information och utbildning till företag och allmänhet förbättras och utvecklas. Information om brandriskerna vid BORAB kommer kontinuerligt att förmedlas genom media och webb
7. Utbildningsinsatser för leverantörer påbörjas
8. Övningsplan upprättas
9. Kameraövervakning utvecklas
10. Släckinsats effektiviseras genom fortsatta utredningar
11. Fortsatta försök med olika släckmedel inkl. värdering av deras inverkan på miljö- och hälsa
12. Utförda brandförebyggande åtgärder redovisas i den årliga miljörapporten

Riskutredningen är för omfattande att redovisa här men rent generellt kan man konstatera att den ger en strukturerad genomgång av anläggningen och tillsammans med många foton och skisser så ger den en bra bild av verksamheten som både kan vara till nytta internt vid utbildning av t.ex. ny personal och externt för information till räddningstjänstpersonal, miljömyndigheter, m.fl..

Arbetet har gett tydliga resultat och i dagsläget [29, 30] så har man endast haft en mindre incident under våren 2014. Man upptäckte då en glödbrand i en kompakterad stack med industriavfall. På grund av kompakteringen uppstod aldrig öppen brand utan glödhärden

kunde vattenbegjutas i kombination med att den lämpades med en lastmaskin. På detta sätt var situationen hela tiden under kontroll och inget av materialet brandskadades.

Inom anläggningen använder man grovkrossat industriavfall som balats för att åstadkomma en brandbarriär mellan olika stackar. Detta är baserat på erfarenheter från en av de tidigare bränderna då man noterade att plasten bara sveddes på balar som var exponerade för värmestrålning men att den inte antändes. De var också lätta att kyla med vatten. Brandbarriären består av en pyramidformad stack med 4 balar på höjd och som byts efter ca 3 år.

Man nämner också att man har extra kontroll på väderprognoser vid varmt och torrt väder och i vissa fall vattnar man vissa högar i förebyggande syfte. Lastmaskinsförarna är då också instruerade att inte skrapa skopan hårt i marken för att undvika gnistbildning. På värkanten går man också ut med information till allmänheten kring riskerna med färgavfall och oljeindränkta trasor samt till campingar vad gäller riskerna med grillkol

8.1.2 Brandskyddsåtgärder vid Halmstad Energi och Miljö

Vid avfallsanläggningen i Halmstad har man under senare år genomfört en rad åtgärder för att kunna effektivisera släckinsatsen vid en brand [32, 33]. Bränderna är svåra att undvika helt då de oftast uppstår i inkommande osorterat verksamhetsavfall men målsättningen har varit att reducera konsekvenserna. Erfarenheten visar att brandutvecklingen är mycket snabb och att man oftast når övertändning av en större stack inom 10-15 min om släckinsatsen inte kommer igång snabbt.

De åtgärder man vidtagit i Halmstad omfattar bl.a. en automatisk övervakning av det inkommande, osorterade verksamhetsavfallet med en IR-kamera/detektionsutrustning i kombination med en fast monterad vatten/(skum)-kanon uppe på taket av ett ”släcktorn” som täcker in området för inkommande avfall. IR-utrustningen ger larm och kan dessutom i ”automatikläget” (natttid) starta vattenkanonen och rikta in strålen mot branden. Möjlighet till skumtillsats finns men undviks i möjligaste mån av miljöskäl. Det inkommande avfallet lagras dessutom i fack avskilda med betongväggar vilket minskar risken för brandspridning över en större yta.

Även resterande del av anläggningen har förbättrats ur ett brandperspektiv, genom att man tillämpar ett skyddsavstånd mellan stackar med lagrat material på 10 m, man har byggt räddningsvägar som medger god åtkomst för räddningstjänsten inom hela området och man har en större lämpningsyta för att kunna ta hand om och eftersläcka material i händelse av en brand. För att kunna skilja av en stack och förhindra vidare spridning vid t.ex. lämpning har man även tillgång till mobila betongelement som kan staplas upp med en lastmaskin så att man åstadkommer en temporär brandavskiljning. Man har även ett upplag av material för övertäckning av en yta. Täckmaterialet utgörs av ”slaggrus”, d.v.s. en grövre fraktion av aska, och räcker till att täcka ca 1000 m² med ett 25 cm tjockt lager. Fördelen med slaggruset är att detta är relativt grovt och inte fryser ihop samtidigt som det inte stör förbränningsprocessen om en del av detta kommer med in i pannanläggningen när materialet senare eldas upp.

Man har även byggt en större släckvattendamm och ett brandvattensystem omfattande 26 st. brandposter utplacerade på anläggningen. Dessutom har man en dagvattendamm varifrån man kan recirkulera släckvatten vid behov. Slutligen har man en insatsplan för området, utbildad personal som kan påbörja en insats innan räddningstjänsten anländer och en separat uppställningsplats för fordon/arbetsmaskiner efter arbetets slut.

Under 2012 hade man totalt tre brandincidenter varav räddningstjänsten inkallades vid två av dessa. Under 2013 hade man en brandincident där vattenkanonen användes med lyckat resultat.

8.1.3 Brandskyddsåtgärder vid Gärstad avfallsanläggning

Tekniska Verken i Linköping har under de ca 30 år som anläggningen varit i drift byggt upp en betydande kunskap och erfarenhet kring riskerna för brand i lagrade avfall och bränslen, bl.a. genom ett erfarenheter från ett flertal egna brandincidenter, vilket lett till kontinuerliga förbättringar [34]. I samband med en förnyad tillståndsprövning 2008 för Gärstad avfallsanläggning, ställdes bl.a. krav på att Tekniska Verken i samråd med räddningstjänsten och tillsynsmyndigheten skulle föreslå säkerhetshöjande åtgärder och en utredning genomfördes därför vilken senare legat till grund för upprättande av en dokumenterad plan för lagring av brännbart avfall inom anläggningen [35]. Krav ställdes också på att upprätta en insatsplan i samråd med räddningstjänsten innehållande åtgärder för att bekämpa en uppkommen brand men också inkluderande övningsverksamhet insatsplan [36].

Lagringsplanen syftar till att:

- Minimera risken för självuppvärmning och självantändning
- Detektera brand
- Begränsa spridning av brand
- Möjliggöra en effektiv släckinsats

Lagringsplanen innehåller en beskrivning av brandskyddet inom anläggningen, förekommande lagringsmetoder med specifika regler avseende t.ex. stackarnas storlek och inbördes avstånd samt en detaljbild av planerad verksamhet inom de olika delområden som förekommer inom anläggningen.

När det gäller brandskyddet i anläggningen föreskriver lagringsplanen att övervakning av lagrade bränslen och avfall skall ske genom daglig rondering av anläggningens personal. I bränslehögar där värmeutveckling kan förväntas (främst bark och GROT) skall det vid behov genomföras manuell temperaturmätning. Överstiger temperaturn 55 °C skall övervakningen intensifieras och beredskapen höjas.

Även ett automatiskt övervakningssystem baserat på värmekamerateknik är under utprovning, inledningsvis för att täcka förbehandlingsanläggningen på Gärstad. Om detta faller ut positivt finns även planer på att nyttja systemet för övervakning av övriga avfalls-/bränslelager inom anläggningen.

Släckresurserna omfattar ett fast brandpostnät med strategiskt placerade brandposter inom anläggningen och man har tillgång till 2 st. motorsprutor och 3 st. mobila vattenkastare med tillhörande slangar. Inom området finns dessutom en branddamm för ytterligare vattenförsörjning. Sedan 2008 har man också en egen, fullt utrustad brandbil för att snabbt kunna släcka eventuella brandhärder. Om en brand trots all uppstår finns också tillgång till lastmaskiner för omflyttning av brinnande material och för att upprätta brandgator. Material för kvävning av brand lagras också inom området (askor, slagg, jordmaterial).

Förekommande lagringsmetoder för olika typer av avfall och bränslen beskrivs också i lagringsplanen och innefattar även rekommenderade maximala mått avseende längd, bredd höjd samt avstånd till angränsande stackar. Höjd och bredd varierar beroende på bränsle men den maximala längden skall normalt vara 50 m och det minsta rekommenderade avståndet mellan olika stackar varierar mellan 10-15 m. Utöver detta

ges ytterligare viss specifik information kring lagringen av olika avfalls-/bränsletyper, t.ex. löst lagrat avfall/bränslen, balat avfall respektive cellagring. Cellagring innebär att avfall/bränslen förvaras i gropar (t.ex. av lera) och kompakteras med hjälp av en kompaktor för att slutligen täckas med tätt material (t.ex. schaktmassor eller SLF). Genom detta förfarande förhindras lufttillträde och nedbrytningsprocessen avstannar.

Insatsplanen ger en detaljerad beskrivning av de olika objekten respektive lagringsområdena inom anläggningen och ger för vart och ett en kort beskrivning av verksamheten, personalantal (dag/natt), skyddsvärda objekt, specifika risker, förekommande släcksystem, taktik samt eventuell övrig information. Planen innehåller översiktsfoton och skisser av varje objekt för en snabb orientering. Utöver detta finns bl.a. kontaktinformation till anläggningspersonal, samt en lista över tillgängliga interna respektive externa resurser.

Det långsiktiga arbetet kring brandskyddsfrågor har gett ett tydligt resultat och efter att ha haft ett antal brandincidenter per år i mitten/slutet av 2000-talet så hade man en mindre incident 2011 för att därefter varit förskonade från brand [34]. Vid något tillfälle har det uppstått rök i samband med öppning av cellager men då det alltid finns personal och släckresurser tillhands innebär det att situationen snabbt kan kontrolleras innan öppen brand uppstår.

8.2 Bunkerbränder vid kraftvärmeverk

Under 2011 och 2012 inträffade en rad brandtillbud i avfallsbunkern vid Torsvik Kraftvärmeverk utanför Jönköping. Av dessa var två bränder mer omfattande, i oktober 2011 respektive i september 2012, vilka båda ledde till stora skador. Branden 2012 inträffade under ett pågående revisionsstopp vilket innebar att det fanns mycket avfall i bunkern [37-39].

Avfallsbunkern är mycket stor och har en volym på 17000 m³ vilket motsvarar 25-28 dygns produktion vid full drift. Materialet hanteras och lastas in i pannan med två traverser med vardera en gripskop med volymen 6,3 m³.

Vid branden 2011 (söndag 16 oktober) noterade personalen i kontrollrummet rökutveckling i avfallsbunkern under dagen. När kvällsskiftet gick på upptäcktes en brand och personalen inledde genast ett släckförsök med de fasta skumkanonerna men misslyckades. Räddningstjänsten larmades och räddningstjänsten angrep branden från portar i tipphallen samt från balkonger vid avfallsbunkern. Uppskattningsvis användes ca 300 m³ vatten. Branden medförde en omfattande rökutveckling varför ett VMA-meddelande utgick vid 19:30-tiden till boende i området. "Faran över" kunde dock meddelas redan 20:44. Räddningstjänstens insats omfattade användning av tre stålrör med vardera en kapacitet på 750 l/min under en timma och två strålrör under ytterligare två timmar. När de fasta kanonerna inne i bunkerhallen kom igång konstaterade man att dessa inte nådde ner i det initiala brandområdet. Kanonen tappade tryck efter ca 10-15 sekunder vilket antydde att vattenpåfyllningen till pumpbassängen inte var tillräcklig. Kanonerna hade även fungerat till och från under den första fasen av släckinsatsen och därmed förhindrat en övertändning av hela bunkern. Vid branden uppstod dessutom flygbränder där inte vattenkanonerna hade täckning, bl.a. uppstod en brand ovanför kontrollrummet samt på en kabelstege till en av traverskranarna. Efter att den initiala branden dämpats påbörjades lämpning av brandresterna ner i pannan med den travers som fortfarande fungerade. Räddningstjänstens insats avslutades på söndag kväll kl. 22:00 men lämpningen pågick fram till onsdag morgon. Brandorsaken har inte kunnat fastställas säkert, men var troligen självantändning eller glödande föremål som följt med inkommande avfall. Lagringshöjden i bunkern var ca 15 m vid brandtillfället.

Vid en efterföljande analys av brand-och släckförloppet uppmärksammades en rad brister och en åtgärdsplan utarbetades. En av huvudpunkterna var att de fasta skumkanonerna inte gick att manövrera från kontrollrummet på grund av obefintlig sikt samt att vatten- och skumtillgång måste vara enkelt att se för operatören. Ytterligare åtgärds punkter var bl.a. behov av värmekamera i avfallsbunkern, sprinklerskydd av glasparti mot kontrollrum och mot visa delar av viktiga elkablage samt tillgång till CO-mätare.

Trots den förhöjda medvetenheten om brandrisken och dess konsekvenser utbröt en ny brand i bunkerfickan knappt ett år senare, på kvällen den 4 september 2012. Branden fick ett snabbt förlopp och resulterade i en utvecklad ytbrand över stora delar av bunkern och skadorna på framförallt traverskranarna blev större än vid branden 2011.

En omständighet som sannolikt både bidrog till en fördröjd upptäckt av branden och dess fortsatta förlopp var att anläggningen inte var i drift på grund av ett revisionsstopp. Detta innebar att brandlarmet i bunkern inte var i drift vid brandtillfället på grund av underhållsarbete på larmet sedan en tidigare brand. Vid brandtillfället var det därför detektorer i ett angränsande trapphus som larmade vilket kan ha medfört en avsevärd fördröjning. Vidare var kontrollrummet inte bemannat vilket naturligtvis gjorde att det inte fanns någon som upptäckte röken/branden visuellt i ett tidigt skede.

En försvårande omständighet till följd av den avstängda anläggningen var att man nu inte kunde lämpa det som brann in i pannan under släckinsatsen. Rökutvecklingen var mycket omfattande vilket återigen försvårade användningen av de fasta vattenkanonerna då man fortfarande inte hunnit installera värmekameraövervakning av bunkern. I efterhand noterades också att det dessutom kan ha varit problem med skuminblandnings-utrustningen till skumkanonerna. Brandorsaken är inte helt klarlagd men man misstänker att det var självantändning i avfallet. Det man noterade var att båda bränderna uppstått på ungefär samma ställe i bunkern.

Som en följd av de båda bränderna upprättades en lång åtgärdslista som omfattade både tekniska åtgärder och förändrade rutiner. Bland de tekniska åtgärderna kan nämnas att man nu har en ”sniffer-anläggning”, d.v.s. ett aspirerande branddetektionssystem där man kontinuerligt suger luft från olika punkter i bunkerhallen till en CO-detektor. Vidare har man installerat två fasta IR-kameror vilka dessutom är kopplade till två fjärrstyrda vattenkanoner. På grund av begränsningar i vattennätet kan dock bara en kanon köras i taget. Fördelen med att ha båda typer av system är att sniffer-anläggningen sannolikt är bättre på att upptäcka en dold glödbrand inne i avfallshögen medan IR-kamera snabbt upptäcker in ytlig brand. Sniffersystemet är dessutom kopplat till det automatiska brandlarmsystemet.

De båda IR-kamerorna täcker hela bunkern och den mjukvara som är kopplad till dessa kameror larmar om man indikerar någon ”hot spot”, d.v.s. någon punkt i bunkern som överskrider en definierad temperatur. Genom att båda kamerorna täcker in hela silon kan systemet också beräkna och ge x-y-z-koordinater för den misstänkta ”hot spoten”. Att kunna bestämma en 3-dimensionell koordinat är viktigt eftersom man delat i bunkern i tre ”fiktiva zoner” för att säkerställa omsättning av allt material i hela bunkern. Detta innebär att det kan vara stora höjdskillnader på materialet i bunkern och vilket gör det viktigt att kamerorna placerats så att de har möjlighet att se hela bunkern även i sådana situationer. Erhålls larm startar brandpumparna och vattenkanonerna riktar in sig mot den misstänkta positionen. För att undvika att eventuella skador på grund av fellarm, startar inte vattenbegjutningen automatiskt. Operatören i kontrollrummet kan först kontrollera att det är en verklig brand och då manuellt aktivera vattenkanonerna. Vattenkanonerna sitter monterade på en teleskopsfunktion vilken automatiskt förflyttar kanonerna i sidled ut över bunkeranten så att kanonen får bättre åtkomlighet även längs kanterna. I

automatikläge oscillerar kanonen så att den täcker in en yta på ca 10 m × 10 m. Operatören i kontrollrummet kan ta över styrningen av kanonerna och med hjälp av IR-kameran kan man även se vattenstrålen trots att utrymmet är helt rökfyllt och man då inte har någon visuell sikt. Det finns även möjlighet för t.ex. räddningstjänsten att via radiostyrning reglera vattenkanonerna nere ifrån tippfickan. I normalläge används vatten men det finns även möjlighet till skuminblandning.

Lyckligtvis har man inte haft någon brand under 2013 och fram till att installationen färdigställdes under sommaren 2014. Man har gjort mycket testkörningar men anläggningen har alltså ännu inte testats i ”skarpt läge”. För att ha en god beredskap och en vältränad personal planeras dock provkörning av anläggningen 1 gång/mån.

8.3 Brand i lager med balat returpapper

Den 7 maj 2011 inträffade en mycket omfattande brand på Stora Ensos pappersbruk i Hyltebruk [40]. Branden startade i deras stora magasin för balar av returpapper med en yta på 7140 m² och med en takhöjd på 8-10 m som vid brandtillfället innehöll ca 4000 ton returpapper. Lagret var skyddat av sprinkleranläggning (stordroppssprinkler med en aktiveringstemperatur på 74 °C) vilken matades via två sprinklerpumpar som tog vatten från Nissan. Brandsaken är inte helt fastställd men kan ha orsakats av en överhettad lysrörsarmatur.

Branden utvecklades oerhört snabbt, troligtvis på grund av stora mängder pappersdamm i hela lagret. Den första sprinklern aktiverade 15:02 vilket medförde ett automatiskt brandlarm till räddningstjänsten som var på plats inom några minuter. Det brann redan då våldsamt och stora mängder rök spreds mot himlen, både genom öppna portar och öppna brandventilatorer. Brandytan omfattade tidigt ca 30 m × 30 m (900 m²) och aktiverade snabbt ett stort antal sprinkler.

Sprinklernas snabba aktivering tillsammans med manuella insatser från räddningstjänstens rökdykare medförde att brandens utbredning kunde begränsas till denna yta men branden var svårsläckt med ett stort antal glödbränder som till stor del var dolda när balarna delvis rasade samman. Detta innebar att sprinklervattnet hade svårt att nå dessa brandhärder vilket innebar fortsatt höga temperaturer som spreds i lokalen och som medförde att ett stort antal sprinkler också aktiverades utanför det egentliga brandområdet. Totalt aktiverades 680 sprinkler inom brandcellen. Försök gjordes även att skumbegjuta brandhärderna men skummet bröts snabbt ner av värmen varför man tog ett beslut om att lämpa ut det brinnande materialet för eftersläckning.

Som mest arbetade ca 30 brandmän med att begränsa brandspridningen och att lämpa ut brinnande och glödande returpapper. Arbetet pågick i skift under totalt 38 timmar. Sprinklersystemet var i drift under totalt 48 timmar utan några driftsstörningar och levererade i genomsnitt ca 13680 l/min under dessa drifttimmar och den totala vattenförbrukning i sprinklersystemet beräknades till 40288 m³.

Branden visade betydelsen av att ha ett sprinklersystem som snabbt kan aktivera och begränsa brandspridningen och samtidigt ge räddningstjänsten möjlighet till kompletterande manuella släckinsatser och lämpning. I detta fall medförde det att man lyckades förhindra brandspridning till angränsande lager och produktionslokaler samt upprätthålla funktionen hos en stor ledningsgata som betecknas som fabriken ”pulsåder” och som bl.a. passerade rakt över returpappersmagasinet. Vid branden aktiverade dock många fler sprinkler än systemet var dimensionerat för och för framtida installationer rekommenderas därför att välja sprinkler med högre aktiveringstemperatur (förslag 93 °C) för att minimera riskerna för att antalet aktiverade sprinklerhuvuden ska ”galoppa”, som det gjort vid den här branden. Sannolikt kommer man också att sätta upp mellanväggar

med jämna avstånd vid återställandet av det brandskadade lagret för att begränsa brandspridningsförloppet och minska risken för ras vilket utgör en stor arbetsmiljörisk.

8.4 Bränder i lagring av träpellets

8.4.1 Bränder pelletssilor

Vid Laxå Pellets har man haft två bränder i en lagringssilo för pellets, 2010 respektive 2012 [41, 42]. I båda fallen misstänks brandorsaken vara självantändning. Vid företaget har man tre silor för lagring av den producerade pelletsen och den drabbade silon var den största av dessa tre med en diameter på 20 m och en lagringskapacitet på ca 3500 ton.

Vid den första branden 2010 upptäcktes en glödbbrand i utmatat material i slutet av juni. Man försökte då succesivt tömma silon genom att mata ut pelletsen via det ordinarie tömningssystemet i silons botten men efter ett tag blockerades utmatningsöppningen av klumpar av pyroliserat material. Efter ca 5 dagar beslöts att öppna upp en stor sidoport på silon för att tömma den med maskinell hjälp, även om detta var behäftat med risker. Efter att utlastningen med hjälp av en hjullastare pågått i ca 5 tim inträffade en mycket kraftig explosion som bl.a. kastade iväg två ståldörrar, en flög ca 80 m innan den träffade en stor balk som den böjde sig runt, den andra dörren flög ca 250 m. Lyckligtvis skadades ingen person. Både silon och kvarvarande pellets blev totalförstörda och skadorna uppskattade till ca 8 miljoner kr.

Efter branden 2010 byggdes en ny silo på samma bottenplatta och med samma mått. Silon var utförd i korrugerad stålplåt och taket var försett med explosionsavlastningspaneler. Silon var också försedd med ett temperaturövervakningssystem med sensorer som hängde ner i pelletsen. Fredagen den 29 juni noterade personalen lukt av brandgaser i anläggningen utan att avgöra exakt källa men efter ytterligare undersökning noterades lite vit rök från den nya silon. Temperaturgivarna visade inga alarmerande nivåer (ca 45-46 °C) men man beslutade sig för att påbörja en forcerad tömning på ca 35-40 ton/h. När ca 100 ton tömts uppstod en kraftig explosion i en elevator ingående i tömningssystemet. Med erfarenhet från branden 2010 ville man inte göra en håltagning i siloväggen utan beslöt att försöka använda kvävgas för släckning. Vattenbegjutning från utsidan inleddes samtidigt som man började förbereda provisoriska anslutningar för att kunna mata in kvävgas vid silobotten. Tyvärr blev gasleveransen fördröjd och vid 21-tiden inträffade en explosion i silon som slet loss en ”tårtbit” av taket som slungades ner på marken. Ingen av tryckavlastningspanelerna hade dock öppnat. Lyckligtvis fanns inga personer vid silon just vid detta tillfälle. På grund av ökad ventilation i taköppningen uppstod nu en öppen brand i silotoppen. Räddningstjänsten begöt nu silon med vatten men vid 21:30-tiden kollapsade resterande del av taket. Vattenbegjutningen fortsatte dock för att kontrollera branden men vid 10:30-tiden dagen efter fläcktes hela silon upp med en kraftig ”knall” på grund av att pelletsen expanderat av vattenbegjutningen. Man började nu planera för att klippa upp silon för att succesivt kunna gräva ut pelletsen. Detta arbete avslutades efter ett antal dagar. Den efterföljande utredningen visade att temperaturövervakningssystemet sannolikt varit ur funktion som en följd av ett åskväder ca två veckor tidigare vilket gjorde att man inte noterat någon temperaturhöjning.

Vid återuppförandet av silon 2013 gjordes ytterligare förändringar för att förhindra en liknande brand. Silon förseddes bl.a. med ett förbättrat temperaturövervakningssystem bestående av totalt sju linor med temperaturgivare som hängde från taket ner i pelletsen. Vidare förbereddes silon med ett fast rörsystem för inmatning och fördelning av kvävgas i händelse av en brand. Utöver detta förtydligades också rutinerna så att produktionspersonalen var mer observant på temperaturökningar inne i silon och på detta

sätt kunde vidta lämpliga åtgärder, t.ex. att fylla/tömma silon växelvis för att reducera självuppvärmningstendensen.

8.4.2 Brand i planlager

Vid 2-tiden på natten den 15 dec 2013 utbröt en brand i Neovas lager av pellets i Ljusne. Planlagret var ca 30 x 60 m stort och innehöll ca 5000 ton pellets [43-45]. Redan på lördagsmorgonen den 14 dec hade man noterat lukt och rök från lagret och larmat räddningstjänsten men som efter kontroll med bl.a. en IR-kamera inte kunde hitta någon brand. Neovas personal misstänkte att det var en självuppvärmningsprocess då man hade upplevt liknande situationer tidigare. Beslut togs därför att börja flytta om lagret med en lastmaskin. Arbetet pågick löpande under dagen och kvällen och vid 22-tiden var räddningstjänsten åter på plats och gjorde en ny kontroll med värmekameran. Man noterade då ett område med något förhöjd temperatur och beslut tas då att lämpa ut pellets från detta område ut på gården. Kl. 01:45 upptäcker lastmaskinsföraren glöd i högen och han försöker då att skotta ut detta men måste avbryta arbetet då sikten försämras mycket snabbt. Räddningstjänsten larmas omedelbart men vid framkomst brinner hela pelletslagret. Bedömningen var i detta läge att släckresurserna inte var tillräckliga för en släckinsats mot pelletslagret och att pelletslagret ändå var förstört. Inledande beslut tas därför att bygga upp vattenförsörjning och primärt inrikta insatsen på att skydda fabriksdelen samt två intilliggande silor. Rörledningar och transportband mellan byggnaderna kapas och demonteras för att minska risk för brandspridning. Lyckligtvis hade vinden en riktning från fabriken vilket underlättade situationen.

I den inledande insatsplaneringen så prioriterades således inte släckinsatsen av själva pelletslagret då man förväntade sig att branden skulle avta i intensitet efter några timmar vilket i sin tur skulle underlätta eftersläckningen. Branden visade sig dock inte minska i intensitet och släckinsatsen blev långvarig på grund av den stora pelletsvolymen. För att komma åt att vattenbegjuta eldhärdarna användes delvis skylift och man var dessutom tvungen att succesivt riva ner väggplåtar från lagret. På grund av rasrisk fick man gå varsamt fram och arbetet tog därför ytterligare flera dagar. Lagret blev totalförstört men övriga byggnader klarade sig utan skador. Den mest sannolika orsaken bedöms vara självuppvärmning av pelletsen vilket sedan ledde till en självantändning inne i pelletshögen.

Några av de lärdomar man från räddningstjänstens sida drog av branden var dels att det kan vara svårt att avgöra om det ”bara” är frågan om en självuppvärmning eller om det faktiskt finns en glödhärd inne i högen. Detta försvårades dessutom av den dåliga miljön som erhöles inne pelletslagret under lämpningen. För att ha en chans att ta hand om en eventuell brand måste man ha dragit fram vattenförsörjning och ha utrustning uppkopplad samt släckpersonal beredda så att en kraftfull släckinsats kan inledas omedelbart. På grund av de stora pelletsmängderna och avsaknad av sektioneringar kan man inte förvänta sig att branden, som i många andra situationer, avklingar och till viss del brinner ut vilket underlättar släckningen.

Vid återuppbyggnaden av pelletslagret har Neova vidtagit en rad åtgärder för att vara bättre förberedda för en liknande situation. Bl.a. har man byggt upp lagret med ytterväggar av betong (istället för innervägg av träplank i kombination med ytterväggar av plåt). Vidare har transportörsystemet för fyllning av lagret förändrats så att pelletsen kan fördelas effektivare i sidled så att man undviker en hög topp längs pelletshögen. Man har också installerat rökdetektorer inne i lagret för en snabbare detektering. Lagret har projekterats för installation av sprinklers men beslut om detta är ännu inte tagit. Den totala kostnaden för branden har uppskattats till ca 14 miljoner.

8.5 Brand i återvinningsindustri

Måndagen den 29 juni 2009 utbryter en brand vid Swerec AB, ett företag som arbetar med plaståtervinning [46, 47]. Branden startar i en sorterings- och tvätthall för plast och får ett mycket snabbt brandförlopp. Räddningstjänsten larmas av en anställd 11:54 och 12:03 inleder räddningstjänsten en första släckinsats via en port in mot hallen. På grund av att brandutrymmet innehåller stora mängder brännbar tvättvätska (TLT, totalt ca 20 m³) och att det finns högspänningsutrustning inne i hallen beslutas att bara genomföra utväldig släckning. Branden utvecklas mycket snabbt och detta tillsammans med byggnadernas stora geografiska utbredning och stora mängder brännbart material gör det svårt för räddningstjänsten att överblicka läget. Man hade därför svårt att komma ikapp insatsen och att hamna i framkant med åtgärder för att kunna begränsa och släcka branden. Istället kämpar man med olika insatser, bl.a. användning av skärsläckare där insatsen misslyckas respektive skumbeläggning där man måste avbryta på grund av akut vattenbrist. Rökutvecklingen från branden är nu mycket stor varför man går ut med ett ”VMA-larm”. Branden sprider sig succesivt till övriga delar av byggnaden och insatsen inriktas nu på att förhindra brandspridning till lagrat plastmaterial utomhus respektive till en angränsande byggnad. Ett intensivt arbete utfördes för att försöka flytta undan ej antänt material. Brinnande tvättvätska som rinner ut på gården innebär dock så hög strålningvärme att brandspridning till omgivningen inte kan förhindras. Bl.a. sprids branden till ett angränsande skogsområde vilket i sin tur hotar ett antal villor varför flera räddningsstyrkor måste sättas in för att begränsa vidare spridning av denna brand. Kl. 19:00 har man branden under full kontroll och eftersläckning av den raserade byggnaden pågick därefter hela natten, bl.a. med hjälp av grävmaskin, och räddningstjänstinsatsen kunde avslutas kl. 09:30.

Totalt användes uppskattningsvis 600 m³ släckvatten under insatsen. På området fanns en branddamm för uppsamling av släckvatten och denna beslutades att stängas i ett tidigt skede. Vid en kontroll några timmar senare upptäcktes dock ett läckage i dammluckan varför en hel del förorenat vatten runnit ut i ett dike vilket någon dag senare resulterade i fiskdöd i en damm nedströms. Ca 550 ton plast uppskattades ha brunnit upp, ca 200 ton PVC respektive 350 ton polyeten och polypropen. Kostnaden för själva räddningstjänstinsatsen uppskattades till ca 575 000kr. Nästan 100 brandmän från 18 olika stationer deltog i släckningsarbetet.

Exakt brandorsak har inte kunna fastställas på grund av att all utrustning var fullständigt utbränd men genom vittnesuppgifter från brandens inledningsskede uppstod den i eller i anslutning till en centrifug där den tvättade och TLT-indränkta plasten centrifugeras på vätska innan den går vidare i processen.

Branden medförde många olika lärdomar och en av de viktigaste faktorerna som försvårade insatsen var bl.a. brist på vattenförsörjning, speciellt i insatsens inledningsskede. Man nämner också en rad åtgärder som företaget bör se över vid återuppförandet av anläggningen, bl.a. lagerhanteringen av all plast med brandgator mot byggnader respektive mellan lagerstackar samt hanteringen av brandfarlig vara inom anläggningen. Med tanke på att brandpostnät saknas bör man också vidta lämpliga brandskyddsåtgärder, t.ex. installation av brandlarm och sprinkler samt en översyn av brandcellsindelningen. Vidare bör insatsplanen ses över i samråd med företaget och miljöskyddskontoret.

8.6 Bränder i bränsletransportörer

Transportörer av olika slag har vid flera tillfällen varit orsak till omfattande bränder. Nedan ges en beskrivning av två bränder i flistransportörer, en Falu Energi & Vatten samt en vid Södra Cells fabrik i Mönsterås, båda under 2011.

Det finns dock flera liknande bränder, t.ex. på Dong Energi i Köpenhamn erhöles 2012 en brand i en transportör för inmatning av träpellets från hamnkajen till två mycket stora lagringssilor (35 000 m³ respektive 100 000 m³). Förutom transportören, så förstördes även den mindre silon [48].

I april 2014 uppstod en brand i en bandtransportör till ett pelletslager i Landskrona. Branden spred sig längs denna transportör och sedan vidare till den längsgående transportören i planlagrets tak. Inom mindre än 4 min var hela planlagret, innehållande mer än 10 000 ton träpellets helt övertänd [49, 50].

Några gemensamma faktorer är att brandspridningen kan ske mycket snabbt då transportbandet av gummi brinner av och trillar ner på underliggande material. Transportörerna lutar ofta vilket ytterligare snabbar på brandspridningen genom skorstensverkan. De är dessutom oftast belägna mycket högt och i många fall inbyggda vilket gör det mycket svårt för räddningstjänsten att göra en snabb insats då det krävs höjdfordon. I andra fall kan de vara belägna i kulvertar under mark vilket innebär begränsat tillträde och långa inträngningsvägar och behov av en rökdykarinsats. Ett fast sprinklersystem med automatisk aktivering som skyddar både bandets över- respektive undersida är i praktiken den enda förutsättningen för att kunna hantera denna typ av brand. Löpande underhåll och rengöring är också viktiga faktorer för att undvika denna typ av bränder. Förutom rena bränder så måste man också beakta faran för dammexplosioner i transportörer, speciellt om man hanterar torrt material.

8.6.1 Brand i flistransportör till silor

Falu Energi & Vatten ABs kraftvärmeverk har två pannor och var och en av dessa matas via en mellanlagringssilo (betecknade silo1 respektive silo2). Båda silorna matas från en mottagningsficka där flisen lastas in enligt givna recept beroende på årstid. Från mottagningsfickan går en bränsletransportör upp till toppen av silo 1 där det antingen kan matas in direkt i silo1, eller om silo2 skall fyllas, lastas över på ett ny bränsletransportör som går mellan silo1 över till silo2.

2011-03-19, ca kl. 01:14 började bränsletransportören mellan silo1 och silo2 att brinna [51, 52]. Bränsletransportören har varit i drift sedan 2006, är ca 85 m lång och efter ungefär halva sträckan lutar denna uppåt då silo2 är högre än silo1. Motor och drivrulle är placerad på toppen över silo2 och bandhastigheten är ca 2 m/s. Transportbandet bestod av gummi som formades till ett rör med hjälp av rullar under större delen av transportsträckan. Transportbandet var skyddat mot väder och vind genom att tak, väggar och delar av golvet utgjordes av plåt medan resterande delen av golvet utgjordes av stålgreting. En övervakningskamera fanns monterad högst upp ovanför transportbandet.

Kvällen före branden har påfyllning skett i mottagningsfickan varvid transportörerna varit i drift. Efter fyllningen avslutats går transportörerna ytterligare i två timmar för att säkerställa att allt material skall hinna transporteras till respektive silo.

I kontrollrummet noterar operatören rök eller dimma i överkant av bilden från övervakningskameran och han kan se att bandet står stilla. Man vet att det kan

förekomma dis och dimma i utrymmet på grund av det höga fukttinnehållet men tycker att denna rök skiljer sig något. Han tvingas dock till att hantera andra problem och får därmed inte tillfälle att undersöka saken närmare. Kl. 01:14:24 inkommer flera larm till kontrollrummet och operatören ser då att bränsletransportören är rökfylld. SOS kontaktar kontrollrummet och operatören kan då bekräfta att brand utbrutit. Branden sprids därefter mycket snabbt uppifrån silotoppen och nedåt längs inbyggnaden av transportören.

Vid räddningstjänstens ankomst är det fullt utvecklad brand [53]. Av säkerhetsskäl kan man inte skicka upp personal utan måste jobba från höjdfordon. Eftersom transportören är helt inbyggd kommer man bara åt att släcka från transportörens båda ändar där det var öppet vilket gav en mycket begränsad effektivitet. Man hade också restriktioner att begränsa vattenbegjutningen ovanför inloppet till respektive silo för att undvika att få ner vatten i silorna.

Vid efterföljande brandorsaksutredning konstaterades att bränsletransportören med dess installationer och bärande konstruktioner var helt förstörda. Då bränslet var färdigtransporterat när branden utbröt har det inte funnits några stora mängder brännbart material förutom själva transportbandet av gummi. En del av bandet, ca 20 m, påträffades vid bränsletransportörens nedre del, troligen på grund av att bandet brunnit av och att den inneboende spänningen skjutit iväg banden nedåt. Vid inmatningarna till silo1 och silo2 har dessa brandskadats något och brinnande föremål fallit ner i schakten men därefter kunnat släckas varför silorna och dess innehåll klarat sig i princip utan skador.

Efter att ha undersökt ett antal tänkbara brandorsaker visade brandorsaksutredningen att branden uppstått på grund av att ett lager på ena sidan av drivrullen längst upp på transportören skurit vilket medfört att drivrullen förskjutits något i sidled. Detta innebär att drivrullen gått emot sidoplåten så att det uppstått värme och eventuellt gnistor. Sannolikt har avlagrat damm och annat brännbart värmts upp under tiden transportören varit i drift och då skapat en liten pyrande brand som sedan sakta vuxit till sig när bandet stoppats och då skapat så mycket värme att gummibandet antänts. Underhållspersonal genomförde en rutinkontroll av transportören några dagar före branden utan att något misstänkt noterades. Enligt utredningen misstänker man dock att lagret ha varit skadat en längre tid, ca 1-3 veckor innan branden utbröt, men då drivrullen snurrar sakta innebär detta att det inte behöver förekomma tydliga missljud, etc.

Vid återuppbyggnaden av den förstörda transportören genomfördes en rad förbättringar. Den nya transportörens sidoplåtar kläddes invändigt med glidplast för att förhindra direkt metallkontakt i händelse av ett liknande lagerhaveri. Inbyggnaden förändrades också för att öka möjligheten för en släckinsats. Nu är det bara en smalare takplåt rakt över bandet medan sidorna av transportören skyddas mot direkt åtkomlighet av ett vindnät. Transportören har även försetts med ett fast sprinklersystem och en temperaturdetektorkabel. Även transportören från mottagningsfickan upp till toppen av silo 1 har förbättrats, främst genom att montera ”puckar” av glidplast på ett antal ställen längs transportörens sidoplåtar. Dessa sitter monterade på luckor som gör det enkelt att öppna upp och inspektera så att det inte förekommer tecken till förslitning.

8.6.2 Brand i flistransportörer över stora flishögar

Strax före lunch, fredagen den 12 augusti 2011 upptäcktes en brand i den övre delen av en transportgång som matade flis till toppen av en av de stora flishögarna vid Södra Cells massafabrik i Mönsterås [54-56]. Företagets industribrandkår samt den lokala räddningstjänsten larmades men branden utvecklades mycket snabbt. Inbyggnaden av det lutande transportbandet gav upphov till en skorstenseffekt vilket i kombination med en relativt stark vind gav ett snabbt förlopp. Denna drageffekt var troligen också orsaken till att de sprinkler som fanns inte utlöste. Efter en kort stund brann gummibandet i

transportören av och 40-50 stora ”facklor” av brinnande gummi föll ner på toppen av flishögen. Trots att stora förstärkningsresurser kallades in lyckades man inte kontrollera branden utan denna spreds i den byiga vinden (upp till 20 m/s) till tre av de fyra stora högar som fanns på området. En gynnsam vindkantring gjorde att man inte fick spridning till den fjärde högen. Högarnas storlek, vardera ca 100 m × 100 m och ca 25 m höga, gjorde att man insåg att man inte skulle klara att släcka flisen där den låg i högarna utan den primära åtgärden blev i detta skede att förhindra spridning till själva fabriken och framförallt till det sk sållhuset. Om detta skadades skulle det kunna leda till skador på en halv miljard kronor.

För att släcka bränderna i flishögarna krävdes att man lämpade materialet under ständig vattenbegjutning. På grund av högarnas höjd och storlek krävdes inledningsvis höjdfordon för att nå upp till toppen av högarna. För att förbättra släckkapaciteten och klara vattentillgången inkallades bl.a. SMC¹ med tillgång till stora pumpar, grovslang och stora vattenkanoner men lång kastlängd. Vidare rekvirerades totalt sett 5 helikoptrar som vattenbombade högarna från ovan. Den formella räddningsinsatsen med ett 50-tal brandmän pågick fram till onsdag eftermiddag men den storskaliga släckutrustningen från SMC var kvar på plats ytterligare en tid.

Den exakta brandorsaken har inte kunnat fastställas, däremot vet man att den uppstod vid drivpaketet i den transportör som transporterade flis från sågverket upp till omlastningsstationen till de olika bandtransportörerna över flishögarna.

Kostnaden för branden uppgick till i storleksordningen 300 miljoner kr. inklusive stilleståndskostnader och produktionsbortfall. Flisen gick inte att använda för massa framställning men inte heller till biobränsle på grund av förhöjda salthalter efter all vattenbegjutning med bräckt vatten. Flisen skänktes därför till ett kraftvärmeverk i Tyskland som klarade att elda denna typ av bränsle.

En av de primära orsakerna till den snabba brandspridningen var att bandgångarna började brinna. Dessa var helt inbyggda och där golvet var av träplank. Bandgångarna var till stor del helt sammanbyggda med varandra och det fanns ingen möjlighet att evakuera brandgaserna i överbyggnaden. Detta gjorde att branden spred sig längs bandgångarna; gummibanden brann av och detta medförde en snabb spridning.

Baserat på dessa erfarenheter har man gjort många genomgripande förändringar vid återuppbyggnaden. Dessa omfattar bl.a.:

- De olika bandgångarna är separerade genom att överbyggnaderna inte är hopbyggda.
- Överbyggnaden av varje bandgång är indelade i 25 m långa sektioner med en lucka för brandgasventilation i varje enskild sektion.
- Trägolvet har ersatts av aluminiumplank med 40 mm mellanrum.
- Gummibanden har ersatts med sk ”Antiflame-band” (svårantändligt gummi)
- Samtliga bandgångar är sprinklade (system med öppna sprinkler för varje bandgångsektion)
- Branddetektionskabel längs samtliga bandgångar som kan identifiera läget av en brand och då aktivera berörd sektion av sprinklersystemet.
- Stigarledningar upp till bandgångarna där uttag för brandvatten finns.
- Stigarledningarna är också kopplade till öppna sprinkler monterade under bandgångarna för att kunna kontrollera en brand på toppen av flisstacken.

¹ SMC-Släckmedelscentralen AB är ett dotterbolag till Svenska Petroleum och Drivmedelsinstitutet och förfogar över storskalig släckutrustning primärt avsett för släckning av cisternbränder.

- Dammsugarsystem och tryckluftssystem finns monterat längs samtliga bandgångar för att underlätta städning.

De organisatoriska ändringar som gjorts innefattar:

- Schemalagd städning av samtliga bandgångar (56 tim/vecka)
- Rondering av bandgångarna vid varje skift

Andra lärdomar från räddningstjänstinsatsen var att man bör kalla in förstärkningsresurser i ett tidigare skede då det tar ca 4-5 timmar innan SMC är på plats och kan medverka aktivt i släckningen. Vidare innebär lämpningen av stora mängder material stora risker på grund av rök och dålig sikt i kombination med alla maskiner som är i rörelse inom området.

9 Summering och diskussion

9.1 Brandstatistik

Den statistik som inhämtats från MSBs databas har siktat mot att identifiera bränder som ägt rum i anläggningar för industriell hantering och lagring av biobränsle/biomassa och avfall genom att ange specifika sökvillkor (se kapitel 4) [10]. I genomsnitt har det rapporterats 576 bränder per år för perioden 2005-2013 där sökkriterierna uppfyllts. Antalet bränder varierar mellan 676 st. år 2008 och 464 st. år 2010 (se Tabell 1). Totalt sett indikerar statistiken en nedåtgående trend sedan 2008, speciellt avseende *brand i byggnad*. Även för *brand ej i byggnad*, vilket till övervägande delen är relevant för lagring av biobränsle och avfall, är det en nedåtgående trend men variationen är betydligt större från år till år och den minskande trenden är därmed inte lika entydig.

Statistiken för 2012, som analyserats mer i detalj omfattar totalt 488 bränder men endast 154 bränder, d.v.s. ca 30 %, kan med säkerhet anses ”relevanta” (Tabell 2). I övriga fall handlar det om antingen ”ej relevanta” eller ”osäkra” bränder. I ”ej relevanta” bränder ingår t.ex. bränder i skräphögar, gräsbränder, bränder pga eldning, självantändning i komposthögar, etc. medan gruppen ”osäkra” helt enkelt består av bränder där uppgifterna på insatsrapporterna är mycket bristfälliga.

Sett till fördelningen *Brand i byggnad* respektive *Brand ej i byggnad* så tycks relevansen vara något olika, ca 25 % respektive ca 35 %. Om man antar att denna relevans är identisk för hela perioden 2005-2013 så innebär detta en genomsnittsfrekvens på totalt 186 relevanta bränder per år, se Tabell 17.

Tabell 17 Beräknat genomsnittligt antal relevanta bränder för åren 2005-2013.

Typ av brand	Genomsnittligt antal bränder 2005-2013	Andel relevanta (%)	Genomsnittligt antal relevanta bränder per år
Brand i byggnad	160	25	40
Brand ej i byggnad	416	35	146
Totalt antal	576		186

Som framgår ovan finns det alltså ett antal felkällor som man skall vara medveten om vid tolkningen av statistiken. Antalet bränder varierar från år till år och för att kunna avgöra andelen ”relevanta bränder” så skulle man behöva göra samma detaljerade analys för samtliga år som gjorts för år 2012. Andelen ”osäkra” bränder utgör också en felkälla, speciellt för *Brand i byggnad*, och kan naturligtvis medföra en viss underskattning av det verkliga antalet bränder. Vi har också noterat att trots en specificerad sökning så kan man missa vissa bränder på grund av att inmatad information inte alltid sammanfaller med sökbegreppen. I några enskilda fall har vi även noterat att det finns bränder som inte finns inrapporterade i MSBs databas.

Statistiken för 2012 visar att de bränder som anges under kategorin *Brand i byggnad* är främst kopplade till bränder i kraft-/värmeverk (15 st.), följt av pelletstillverkare, trävaruindustri samt återvinnings/avfallsindustri. Den vanligaste angivna brandorsaken var självantändning (14 st.) följt av friktion, värmeöverföring respektive okänd orsak.

Brand ej i byggnad är främst kopplade till objekttypen *i det fria* men även avlopp/rening, kraft/värmeverk respektive trävaruindustri förekommer. Som brandobjekt är 45 bränder på något sätt kopplade mot *soptipp/deponi* medan resterande antal bränder till största delen klassificerats som *annat*. Av beskrivningarna under *preciserat brandobjekt* framgår

att totalt 72 bränder var kopplade till lagring av flis, bark, sågspån, torv samt GROT medan nästan alla övriga bränder saknade information om preciserat brandobjekt. För 74 bränder är angiven brandorsak självantändning medan okänd orsak anges för 26 bränder och återtändning för 6 bränder.

9.2 Enkätundersökning mot industrin

9.2.1 Lagrade material, mängder och lagringsformer

Enkäten till industrin besvarades av 81 respondenter vilket utifrån vår sändlista medför en svarsfrekvens på strax under 30 %. Av dessa hanterar 42 % både biobränsle/biomassa och avfall, 21 % hanterar bara avfall och 37 % endast biobränsle/biomassa. När det gäller ägandeformen utgörs 57 % av kommunala bolag/förvaltning, 38 % av privata bolag medan resten utgörs av antingen ett regionalt bolag, medlemsägt bolag eller statligt bolag.

De 81 respondenterna representerar totalt 145 lagringsplatser vilket omfattar lagring både utomhus och inomhus. Utomhuslagrens storlek varierar från mindre än 5000 m² till större än 100 000 m² och normal lagringsmängd från mindre än 5000 ton upp till 500 000 ton. Den sammanräknade årliga mängden av samtliga specificerade materialfraktioner hos alla respondenter uppgår till knappt 6 200 000 ton (se Figur 1). De material som årligen hanteras och lagras i de största mängderna utgörs av verksamhetsavfall (818 000 ton), sågspån (763 000 ton), bark (708 000 ton), träflis från GROT (665 000 ton) och hushållsavfall (482 000 ton). Den sammanlagda mängden RT-trä (oflisat+flisat) uppgår till 644 000 ton.

När det gäller summerade avfallsmängder från respondenterna så har detta jämförts med 2012 års statistik från Avfall Sverige [13] vilken bygger på inrapportering från deras samtliga medlemsföretag. I jämförelsen har vi antagit att det verksamhetsavfall respektive hushållsavfall som redovisats av respondenterna i vår enkät främst nyttjas för energiåtervinning. För 2012 användes 5 042 020 ton avfall för energiproduktion. Av detta var 2 270 650 ton hushållsavfall och 2 771 370 ton ”annat avfall” vilket inkluderar bl.a. verksamhetsavfall, RT-trä och importerat avfall. Detta skulle i så fall innebära att svaren i vår enkät representerar drygt 20 % av all hantering av hushållsavfall för energiåtervinning och att verksamhetsavfallet plus RT-trä/flis representerar ca 50 % av allt ”annat avfall” som går till energiåtervinning.

Att göra samma typ av uppskattning för biobränslen/biomassa är svårare då det finns ytterligare en rad osäkerhetsfaktorer som är svåra att uppskatta. En sådan faktor är att det i enkäten inte framgår av svaren om materialet används som bränsle eller råvara i olika tillverkningsprocesser och därmed finns heller ingen samlad statistik att jämföra mot. När det gäller användning som biobränsle har Svensk Fjärrvärme statistik på totalt tillförd energi från olika bränslen/energislager, t.ex. oförädlad trädbränsle respektive förädlad trädbränsle [57]. Uppgifterna anges dock i GWh och eftersom bränslekvaliteten kan variera, t.ex. på grund av olika fukthalt, så blir en omräkning till massa mycket osäker.

Ser man däremot enbart till träpellets så har Pelletsförbundet en bra statistik [58]. Enligt denna omfattade den svenska pelletsmarknaden år 2012 ca 1,7 miljoner ton (tillverkning plus import minus export) varvid den sammanlagda mängden på 671 000 ton i enkäten motsvarar ca 40 % av marknaden.

Ser man till olika lagringsformer för avfall och biobränsle/biomassa visar enkäten att den i särklass mest dominanta lagringsformen är utomhus, fritt i högar och ej kompakterat. Cirka 85 % av respondenterna har denna lagringsform och totalt sett lagras ca 2,25 miljoner ton på detta sätt. När det gäller kompakterade högar används detta av ca 15 % av

respondenterna och lagringsmängden uppgår till ca 370 000 ton. Cellagring tycks vara en lagringsform som är på stark frammarsch [34] men i dagsläget är det bara 6 % av respondenterna som tillämpar detta och lagrad mängd uppgår till ca 255 000 ton. När det gäller balat material så är det vanligast med runda, plastade balar som lagras utomhus. 15 % av respondenterna lagrar totalt ca 235 000 ton på detta sätt.

När det gäller lagring inomhus så är planlager vanligast, ca 25 % av respondenterna har denna lagringsform och lagrad mängd uppgår till knappt 500 000 ton. Lagring i silor respektive i bunker är ungefär lika vanligt, knappt 20 % av respondenterna anger att dom har någondera lagringsform och lagrad mängd uppgår till vardera ca 300 000 ton.

Normala lagringstider varierar både beroende på typ av lagrat material och lagringsform. För biobränsle utomhus är lagringstiden normalt kortare än 3 månader för ca 60 % av respondenterna och för löst lagrat avfall är motsvarande siffra ca 50 %. För inomhuslagring i planlager anger 50 % av respondenterna att den normala lagringstiden är kortare än 1 månad och för lagring i bunker är motsvarande siffra drygt 85 %. Även för silolagring gäller oftast en kort lagringstid, d.v.s. vanligtvis <1 mån.

Respondenternas framtidsprognos indikerar oförändrade mängder, både vad avser biobränslen, avfall och återvinningsfraktioner. I de fall större förväntade förändringar har angetts av enskilda respondenter är detta oftast ett resultat av en planerad förändring av verksamhetsinriktningen.

9.2.2 Brandincidenter, frekvens, orsak, kostnader och skador

I enkäten efterfrågades hur vanligt det var med mindre brandincidenter i olika delar av anläggningarna, d.v.s. där räddningstjänsten inte behövde larmas. I de flesta fall anger de respondenter som svarat på frågorna alternativet ”Aldrig”, men utöver detta är det vanligaste alternativet ”<1 ggr/år” men det finns även ett fåtal respondenter som anger ”1-2 ggr/år” respektive ”3-8 ggr/år”. De delar i anläggningarna som tycks var mest drabbat av brandincidenter var utomhuslager, processmaskiner samt transportörer.

I enkäten ombads också respondenterna att ange antalet bränder man haft vid sin anläggning under perioden 2003-2012 där räddningstjänsten larmats. Totalt rapporterades 244 bränder under perioden, där svaren indikerar en konstant nivå på 14-15 bränder per år fram till 2006. Därefter kan man notera en tydligt ökande trend till 46 bränder år 2012. När det gäller antalet redovisade bränder under perioden så är sannolikt den ökande trenden under senare år en effekt av att många bränder faller i glömska ju längre tid som går snarare än att det varit en reell ökning.

Utifrån denna aspekt bör uppgifterna för 2011 och 2012, vara mest relevanta, och här inträffade det alltså 39 respektive 46 bränder hos 25 respektive 24 respondenter. Detta innebär att vissa respondenter hade mer än en brand per år och i Tabell 18 ges en mer detaljerad analys av erhållna svar. I de flesta fall har man endast haft 1 eller 2 bränder per år men för båda åren finns också några respondenter som haft betydligt fler bränder, upp till 8 st. på ett år.

Tabell 18 Fördelningen av antalet bränder per respondent under 2011 respektive 2012.

År	Antal bränder per respondent								Totalt antal bränder
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2011	19	3	1	0	1	1	0	0	39
2012	15	5	2	0	0	0	1	1	46

Utan att ha gjort en djupare analys av svaren från dessa mest skadedrabbade respondenterna kan man anta att en satsning mot att förebygga bränder hos dessa respondenter skulle kunna få en mycket stor effekt. Om man inom svarsgruppen för 2011 och 2012 med lämpliga åtgärder kunde reducerat brandstatistiken till 1 eller maximalt 2 bränder per år och respondent skulle detta istället resulterat i ca 30 bränder per år, d.v.s. en minskning på upp till drygt 30 %.

Av samtliga inrapporterade bränder har plats och orsak redovisats för 110 bränder. Det vanligaste brandobjektet var utomhuslager där det rapporterats 55 bränder och för 39 av dessa angavs brandorsaken vara självantändning. Vidare rapporterades 18 bränder i processmaskiner, 8 bränder i bunkrar samt 7 bränder i transportörer. De skadedrabbade platserna sammanfaller alltså väl med enkätsvaren för brandincidenter som inte leder till larm av räddningstjänsten och man bör alltså ta dessa incidenter som en varningsklocka och satsa på brandförebyggande åtgärder innan en större skada inträffar.

Av enkätsvaren kan man även få en uppfattning av komplexiteten av de inträffade bränderna. I de flesta fall var räddningstjänstinsatsen avslutad inom 4 timmar men det förekommer även bränder som pågår längre, i några enskilda fall mer än 5 dygn.

När det gäller uppgifter kring den årliga totala kostnaden för bränder så är inte dessa specificerade mot enskilda bränder men enligt angivna svar är kostnaden i de flesta fall mindre än 1 miljon. De flesta år finns det dock ett antal undantag där bränderna kostar betydligt mer, för t.ex. 2012 var det tre respondenter som angav en årlig kostnad på 1-5 miljoner och en respondent angav 21-50 miljoner.

En grov uppskattning av den totala årliga kostnaden för samtliga svarande respondenter har gjorts genom att multiplicera antalet svar för varje svarsintervall med den genomsnittliga kostnaden för respektive intervall och sedan summERA detta. För 2011 var den summerade kostnaden 19 miljoner och för 2012 48,5 miljoner. Tyvärr har inte samtliga respondenter som haft bränder angivit en skadekostnad, men genom en detaljanalys kan vi konstatera att den redovisade kostnaden för 2011 respektive 2012 avser 25 bränder respektive 29 bränder. Om man utifrån detta beräknar en genomsnittlig kostnad per brand så uppgår denna till ca 760 000 kronor för 2011 och 1,67 miljoner kr. för 2012. Under båda åren var kostnaden för de allra flesta respondenter antingen mindre än 1 miljon kr. eller i några fall 1-5 miljoner kronor men det fanns också en större brand redovisad för vardera året. Under 2011 var det en brand i spannet 6-10 miljoner kr. och för 2012 en brand i spannet 21-50 miljoner kronor. Om man exkluderar dessa båda "storbränder" vid beräkningen av medelkostnaden per brand så uppgår denna till ca 460 kkr (458 kkr respektive 464 kkr) för både 2011 och 2012. Detta indikerar således att i de allra flesta fall ligger kostnaden per brand på ca 500 kkr men att den totala årliga kostnaden kan variera mycket kraftigt beroende på antalet "storbränder" under respektive år.

Respondenterna har även fått uppskatta den årliga totala mängden material som brunnit upp, d.v.s. i princip förbrukats av branden och för 2011 respektive 2012 har 21 respektive 24 respondenter svarat. För 2011 var det 14 respondenter som angett att mängden uppbrunnet material var mindre än 1 ton, 5 respondenter som markerat intervallet 1-10 ton och 2 respondenter som markerat 11-50 ton. För 2012 var det även här 14 respondenter som angett mindre än 1 ton, 4 respondenter som angav intervallet 1-10 ton, 5 respondenter 11-50 ton och en respondent 51-100 ton. Om man använder samma beräkningsförfarande som för brandkostnaden så blir mängden uppbrunnet material ca 100 ton under 2011 och 260 ton under 2012.

På samma sätt har respondenterna fått ange mängden material som skadades av branden och därmed inte kunde användas för sitt tänkta ändamål. För 2011 respektive 2012 var det

23 svarande respondenter för respektive år och en stor andel av dessa (16 respektive 14) angav att mängden var mindre än 1 ton per år, men även här finns exempel på betydligt större mängder. Under bägge åren fanns det bl.a. ett svar som angav en skadat mängd på mer än 1000 ton. Räknas mängden skadat material samman på samma sätt som ovan blir mängden ca 1400 ton för 2011 och 1500 ton för 2012. Mängden skadat material kan alltså i genomsnitt vara ca 5-15 ggr större än den mängd som faktiskt brann upp.

När det gäller förväntad utveckling av antalet brandincidenter så är den generella trenden bland respondenterna "oförändrat" eller "något minskande". Vissa har svarat "tydligt minskande" medan det endast är tre respondenter som förväntar sig en "svagt ökande" trend.

Ca 70 % av bränderna upptäcktes främst visuellt genom observationer av rök, synliga flammor respektive lukt. Upptäckt via tekniska system anges för ca 13 % av bränderna där är det främst rökdetektorer respektive gnist/IR-detektorer (används primärt i process- och transportutrustning) som är vanligast. Upptäckt via IR-kamera och videoövervakning är också vanligt i vissa specifika applikationer.

Släckning sker till allra största delen genom konventionell vattensläckning med strålrör men även handbrandsläckare och sprinklersystem förekommer frekvent. När det gäller genomförda skadeförebyggande åtgärder så nämns främst förbättrad vattenförsörjning och utbildning av personal. Ökad användning av IR-kameror tycks vara av intresse för framtiden.

När det gäller behov av nya kunskaper och rekommendationer är det primärt självuppvärmning/självantändning respektive förbättrade detektionsmöjligheter som tilldelats högsta prioritet. Därefter kommer bl.a. kunskaper kring brinnegenskaper och brandspridningsrisker respektive brandsläckningsmetodik och taktik.

9.3 Enkät mot länsstyrelserna

Enkäten som skickats till landets länsstyrelser besvarades av 17 respondenter från 16 olika länsstyrelser vilket innebär en svarsfrekvens på ca 75 %. Drygt hälften (9 st.) anger att man beviljat mellan 11-20 tillstånd för lagring av biobränsle/biomassa och lika många tillstånd för lagring av avfall. Flera respondenter nämner också de förändringar som skett på senare år vilket innebär att samtliga länsstyrelser inte längre hanterar tillståndsärenden. I dessa fall har de flesta respondenter angett att man svarat på enkäten utifrån de förutsättningar som gällde före denna förändring.

En stor del av frågorna var kopplade till de krav relaterade till brand som eventuellt ställs vid tillståndsprocessen, t.ex. avståndskrav eller andra brandskyddsåtgärder. När det gäller avståndskrav så är det endast 4 länsstyrelser som anger att man ställer krav på högarnas storlek och avstånd mellan staplar. Tillämpade avståndskrav varierar här inom spannet 10-25 m. Även storlekskraven varierar och i två fall anges en maximal area, 500 m² respektive 1500 m². Ett annat krav är max 1000 ton per hög. Kravet på maximal höjd ligger inom spannet 5-7 m. När det gäller andra typer av brandskyddskrav så är de inte så vanliga i tillståndet. Totalt 13 respondenter har dock svarat att man ställer krav på att det ska finnas uppsamlingsbassäng för släckvatten "för vissa anläggningar" alternativt "i de flesta fall". Ca hälften av respondenterna anger också att man "för vissa anläggningar" ställer krav på ett minsta avstånd till vattenskyddsområde samt vattenreningsmöjligheter för släckvatten.

Argument emot generella krav är att varje anläggning är unik, tillstånd ges för lång tid och man anser att detta bör lösas av verksamhetsutövaren i samråd med

Räddningstjänsten. En stor andel anger dock att det vore bra med framtida riktlinjer kring högarnas storlek, avstånd mellan högar respektive mot omgivning. Det skall också finnas en lagringsplan för anläggningen vilken kan utgöra en bra grund för tillsynsmyndigheten.

När det gäller respondenternas behov av ytterligare rekommendationer och kunskap så har just avståndfrågorna fått hög prioritet men även frågor kring självuppvärmning/självantändning.

9.4 Generella erfarenheter från redovisade bränder

Varje inträffad brand är i många fall unik men det finns också ett antal återkommande faktorer som är viktiga att beakta. I många fall upplever man brandförloppet som mycket snabbt och när räddningstjänsten anländer möts man av en redan fullt utvecklad brand. I flera fall kan man också notera att vattenförsörjningen varit bristfällig och att det på grund av detta gått åt ytterligare dyrbar tid för räddningstjänsten innan man kan inleda en effektiv insats.

En anledning till att denna situation uppstår kan naturligtvis vara att man inte haft någon brand tidigare eller bara små incidenter varför det också är en fråga om bristande erfarenhet och kunskap, både hos personal, företagsledning och räddningstjänst.

Genomgången av ett antal inträffade bränder visar också att företagets intresse för brandskyddsfrågor i de allra flesta fall ökar betydligt efter en allvarlig brand. Vid återuppbyggnad görs ofta förändringar och förbättringar för att man ska vara bättre förberedd vid nästa incident. En mycket viktig åtgärd är just att förbättra vattenförsörjningen. Detta åstadkoms i många fall genom att bygga ett eget brandpostnät, ibland med egen branddamm och pumpar, för att den egna personalen skall kunna inleda en insats och att räddningstjänsten snabbt kan komma igång med att förstärka en redan pågående insats. I vissa fall kan det också handla om att installera sprinklersystem i vissa känsliga delar av anläggningen och att förbättra övervakning och detektion för att upptäcka eventuella incidenter så tidigt som möjligt. När det gäller avfallsbunkrar så är det flera anläggningar som installerat IR-kameror för övervakning av bunkern i kombination med fast monterade vatten/skumkanoner och där styrningen av dessa i vissa fall sker per automatik.

Som tidigare beskrivits så har Avfall Sverige tagit fram rekommendationer kring hur man kan bedriva ett systematiskt brandskyddsarbete på avfallsanläggningar vilket verkar ha varit till stor hjälp för många anläggningar. Det som är viktigt att inse är att intresse och kunskap hos företagsledning och personal är grunden för en positiv utveckling. Att utifrån detta sedan arbeta vidare tillsammans med bl.a. räddningstjänsten och i vissa fall också mot leverantörer av avfall för att minska sannolikheten för brand gör att man kan genomföra de åtgärder och investeringar som ger bästa möjliga nytta för den specifika anläggningen.

9.5 Summerande diskussion och jämförelse mot andra utredningar

9.5.1 Uppskattad brandfrekvens

En av målsättningarna med detta projekt var att få en så rättvisande statistik som möjligt beträffande brandincidenter vid industriell hantering och lagring av biobränslen/biomassa och avfall. I vårt fall har vi nyttjat MSBs insatsdatabas där vi utgått från de olika kategorier som anges av räddningstjänsten i kombination med utvalda sökord.

Baserat på den detaljgranskning som gjorts av statistiken för 2012 för att uppskatta antalet relevanta bränder så pekar detta på en genomsnittlig brandfrekvens på ca 40 bränder per år i byggnader och ca 150 bränder per år i bränder utomhus för åren 2005-2013, d.v.s. totalt ca 190 bränder per år. Generellt sett indikerar statistiken också en sjunkande trend under de senaste åren men när det gäller *Brand ej i byggnad* varierar dock brandfrekvensen betydligt kraftigare från år till år och den minskande trenden är därmed inte lika entydig som för *Brand i byggnad*.

Liknande uppskattningar har gjorts för bränder avseende avfallshanteringar vilket till allra största delen då handlar om bränder utomhus. En studie genomförd av Ibrahim [6] är baserad på en enkät inriktad mot säsongslagringsplatser hos kommunala och privata bolag. Undersökningen omfattade perioden 2000-2010 men även här ser man en kraftigt ökande brandfrekvens under senare år vilket sannolikt är en effekt av ”glömska”. Av den anledning är sannolikt antalet redovisade bränder för 2008-2009 mest rättvisande och under denna period inrapporterades knappt 30 bränder per år. Enkäten gick ut till 249 mottagare och svar erhöles från 122 anläggningar, d.v.s. en svarsfrekvens på ca 50 %. Om man antar att brandfrekvensen var den samma för övriga bolag som inte svarat så indikerar detta en brandfrekvens på ca 60 bränder per år i dessa anläggningar.

I en nyligen avslutad studie inom det s.k. ESS-projektet uppskattas antalet bränder på deponier vara ca 50 st/år i Sverige [8]. Denna uppskattning är dels baserad på två enkäter skickade till aktiva deponier avseende åren 2010 och 2011, dels baserad på MSBs insatsstatistik för åren 2009-2011. Antal bränder enligt erhållna enkätsvar kunde här summeras till 25 respektive 30 bränder. Utgående från redovisad svarsfrekvens på 59 % respektive 67 % så skulle detta enligt våra beräkningar motsvara ca 42-45 bränder per år på samtliga aktiva deponier med antagandet att alla deponier har samma brandfrekvens. I ESS-projektet har man också genomfört en granskning av MSBs insatsstatistik, och då för bränder definierade som *soptipp/deponi* på insatsrapporten. Liksom vid vår granskning av MSB-statistiken konstateras även här att denna överskattar antalet bränder. I ESS-projektet undersöktes relevansen bl.a. genom en kontroll av angivna adresser i insatsrapporten och man kunde då konstatera att endast ca 15-20 % av insatserna verkligen avsåg bränder på deponier, d.v.s. ca 50 bränder av de totalt ca 250 bränder per år som i insatsrapporterna definierats som *soptipp/deponi*. Detta stämmer därmed rimligt med de enkätsvar man erhållit.

Vid jämförelse av den brandfrekvens som framkommit i detta projekt så visar både Ibrahim och ESS-projektet på en betydligt lägre brandfrekvens. När det gäller uppgifterna i ESS-rapporten måste man dock notera att definitionen av en deponi är enligt följande [8]:

Upplagsplats för avfall. Som deponi anses inte en plats där eller anläggning där avfall 1) omlastas för att beredas för vidare transport till annan plats där det skall återvinnas, behandlas eller bortskaffas, 2) Lagras innan det återvinns eller behandlas om lagringen sker för en kortare period än tre år eller 3) lagras innan det bortskaffas om lagringen sker för kortare period än ett år. (avfallsförordningen 5 §)

Baserat på vår detaljerade analys av bränderna 2012 kan vi bekräfta att många bränder i MSBs statistik, vilka på blanketten för insatsrapporteringen markerats som brand på *soptipp/deponi*, inte nödvändigtvis uppfyller ovanstående definition av en deponi.

Man skall också notera att statistiken i vår studie även omfattar de anläggningar som faller in under en eller flera av de tre nämnda undantagen när det gäller definitionen av en deponi. Den uppskattade genomsnittliga frekvensen (2005-2013) på knappt 150 bränder

per år vid utomhuslagring och ca 40 bränder vid bränder i byggnader förefaller därmed inte helt orimlig. Sannolikt kan brandfrekvensen dessutom vara ytterligare något högre då vissa relevanta bränder kan ha klassats som ”osäkra” på grund av bristande information. Även den antagna andelen relevanta bränder kan naturligtvis variera från år till år vilket kan påverka antalet bränder både uppåt och nedåt. Om man även jämför dessa siffror med svaren i vår enkät mot industrin så rapporterades där i genomsnitt 43 bränder per år för perioden 2011-2012. Baserat på den uppskattade svarsfrekvensen på ca 30 % indikerar detta i storleksordningen 150 bränder per år, d.v.s. det är i samma storleksordning som MSB-statistiken visar. Sett i ett framtidsperspektiv så indikerar den svagt sjunkande brandfrekvensen under senare år att antalet bränder succesivt kommer att minska.

9.5.2 Uppskattade kostnader och mängd skadat material

Om man jämför resultaten från de olika studierna avseende uppbrunnet/skadat material så har Ibrahim på basis av sin genomförda enkätundersökning uppskattat den totala mängden bränt material till 170 000 ton under tidsperioden 2000-2010 och den totala skadekostnaden till 49 miljoner kronor. Beräknad skadekostnad är här begränsad till de direkta kostnaderna, d.v.s. kostnaden för förstört material, släckinsats samt skador på anläggningen och eventuella stilleståndskostnader.

Sammantaget indikerar detta att mängden brunnet material i genomsnitt uppgår till ca 15 000 ton per år och en årlig direkt skadekostnad på ca 4,5 miljoner kronor. Om man även här tar hänsyn till en svarsfrekvens på ca 50 % så skulle det innebära ca 30 000 ton per år och en skadekostnad på knappt 10 miljoner per år. Om man utgår från det uppskattade genomsnittliga antalet bränder, ca 60 st. per år, så innebär detta därmed en genomsnittlig kostnad av ca 170 000 kronor per brand.

Även i ESS-projektet har den årliga mängden brunnet material uppskattats. Mängden brunnet avfall bedöms ha minskat från omkring 25 000 ton per år i början av 1990-talet till omkring 10 000 ton per år. Man anger dock att bedömningen grundar sig på ett fåtal undersökningar och att grunden till beräkningen därmed är mycket osäker. Mängden brunnet avfall varierar också kraftig från år till år och angiven siffra utgör ett uppskattat medeltal.

Kostnaderna för bränderna har i ESS-projektet beräknats på ett systematiskt sätt till ca 2500 kr. per ton eller ca 25 miljoner kr/år, varav ca 25 % har uppskattats utgöra kostnader för påverkan på hälsa och miljö. Utgående från uppskattad brandfrekvens, d.v.s. 50 bränder per år, så innebär detta en genomsnittlig kostnad på ca 500 000 kronor per brand. Detta är således en betydligt högre skadekostnad än Ibrahims antagande men det skall då också noteras att detta är den totala skadekostnaden, d.v.s. inklusive bl.a. hälso- och miljöaspekter.

Baserat på vår enkät så indikerar även denna att det stora flertalet bränder medför en uppskattad kostnad på knappt 500 000 men att den genomsnittliga kostnaden per brand var ca 760 000 kronor för 2011 och ca 1,67 miljoner kr. för 2012 vilket då inkluderade ett färre antal mer omfattande bränder. Såsom tidigare redovisats i kapitel 9.2.2 så är det framförallt antalet och kostnaden för dessa fåtalet ”storbränder” som till stor del styr den genomsnittliga skadekostnaden. Ett tydligt exempel är bl.a. Mönsterås-branden där brandskadekostnaden uppgick till ca 300 miljoner.

Om dessa kostnader räknas upp till årlig total brandkostnad baserat på den genomsnittliga MSB-statistiken på ca 190 bränder så skulle detta innebära en kostnad på ca 145 till 320 miljoner kronor per år och där variationen i stort sett helt styrs av antalet och den enskilda kostnaden för inträffade ”storbränder”. Detta indikerar alltså en betydligt högre årlig skadekostnad än både Ibrahim och ESS-rapporten visar. Ser man däremot till den

genomsnittliga brandkostnaden som beräknats exklusive ”storbränder” (kostnad >5 milj) så var denna i genomsnitt 460 kkr/brand, d.v.s. en siffra som ligger helt i nivå med uppskattningen i ESS-rapporten.

I enkätsvaren i vår studie var den totala årliga mängden brunnet material ca 100 ton respektive 260 ton för 2011 respektive 2012. På samma sätt uppgår mängden skadat material till ca 1400 ton för 2011 respektive 1500 ton för 2012. Om man utgår ifrån det genomsnittliga antalet bränder som redovisats i denna enkät för 2011 och 2012, d.v.s. 43 bränder per år och ställer detta i relation till den genomsnittliga brandstatistiken baserat på MSBs statistik, d.v.s. ca 190 bränder per år så innebär det att enkäten täcker ca 23 % av det totala antalet bränder. Räknas då mängden brunnet respektive skadat material upp i motsvarande grad skulle det innebära att det årligen brinner upp ca 450-1150 ton per år och att mängden skadat material uppgår till ca 6000-6500 ton, d.v.s. totalt ca 6500-7500 ton. Detta ligger i samma storleksordning som uppskattningen i ESS-projektet men å andra sidan täcker studien i detta projekt både biobränslen/biomassa och avfall vilket antyder att skattningen i vår studie är betydligt lägre. Sannolikt kan det vara så att angivna skademängder inte omfattar alla de bränder som rapporterats in.

Precis som nämnts i ESS-rapporten kan också mängderna variera avsevärt då en enskild brand kan skada lika mycket som den ovan beräknade årsmängden. Ett exempel är branden i pelletslagret hos Neova 2013 där ca 5000 ton förstördes. I extrema fall kan skademängden vara oerhört mycket större, och här kan återigen flisbranden i Mönsterås 2011 jan utgöra ett exempel där det förstördes mer än 50 000 ton flis.

Totalt sett måste man alltså vara medveten om att siffrorna grundar sig på relativt få bränder i förhållande till det totala antalet bränder per år vilket ger en betydande osäkerhet både vad gäller kostnader och brunnet/skadat material.

En viktig aspekt att beakta förutom de direkta kostnaderna och mängden brunnet/skadat material är de hälso- och miljöproblem som varje brand ger upphov till och som är svåra att kvantifiera. En brand innebär alltid en ofullständig förbränning vilket innebär att det bildas mycket rök och olika typer utsläpp av olika kemiska föreningar. Släckinsatsen innebär oftast användning av stora mängder vatten vilket i sin tur förorenas och riskeras att spridas i naturen eller kan skapa följdproblem i avloppsreningsverk. I ESS-rapporten har man sammanställt data kring uppskattade emissioner från olika typer av bränder. Detta visar bl.a. att emissionen av dioxiner från bränder kan överstiga de totala utsläppen från samtliga avfallsförbränningsanläggningar i landet upp till en faktor 10. I rapporten har man även gjort ansatser till att kostnadsberäkna miljö- och hälsokostnaderna men det framgår också tydligt att en sådan beräkning är behäftad men många osäkra antaganden samtidigt som många aspekter inte är inräknade.

10 Slutsatser

Den genomförda studien har omfattat flera olika delar såsom brandstatistik, enkäter till industrin och myndigheter, studie av angränsande utredningar, erfarenheter från inträffade bränder. Även om det finns osäkerhetsfaktorer i delar av studien anser vi att man kan dra följande slutsatser.

Den klart dominerande lagringsformen är utomhus, fritt i högar som ej komprimerats och tillämpas av ca 85 % av samtliga respondenter i vår enkät. De näst vanligaste lagringsformerna är maskinkompakterade högar och balat material men tillämpas endast av ca 15 % av respondenterna. Cellagring används bara av 6 % av respondenterna men är en lagringsform som förutspås vara på frammarsch.

De material som hanteras och lagras i störst mängd utomhus är verksamhetsavfall, sågspån, bark, träflis från GROT, RT-trä samt hushållsavfall.

De vanligaste formerna för inomhuslagring är planlager (ca 25 % av respondenterna) följt av silo respektive lagring i bunker (ca 20 % av respondenterna). Det enskilda material som lagras i störst mängd inomhus är träpellets.

Statistik från MSB insatsdatabas visar att det i genomsnitt inrapporterats totalt ca 580 bränder per år under perioden 2005-2013 och som enligt gjord sökning relaterar till hantering och lagring av biobränslen/biomassa respektive avfall. Högst antal bränder inträffade år 2008 (676 st.); därefter visar statistiken en svagt nedåtgående trend, speciellt för *Brand i byggnad* medan antalet *Brand ej i byggnad* (utomhus) varierar avsevärt från år till år och den minskande trenden är därmed inte lika entydig.

En djupare analys av insatsrapporterna för 2012 indikerar att endast ca 30 % av bränderna kan anses relevanta med avseende på industriell hantering och lagring av biobränslen/biomassa respektive avfall. Det totala antalet bränder i denna typ av anläggningar uppgår därmed i genomsnitt till ca 190 bränder per år (genomsnitt 2005-2013). Av dessa utgör i storleksordningen 40 st. *Brand i byggnad* medan ca 150 st. utgör *Brand ej i byggnad*.

Insatsrapporteringen till MSB skulle behöva förbättras. Man kan notera att statistiken innehåller flera osäkerhetsfaktorer och presenterad statistik kan vara något i underkant då en stor andel av insatsrapporterna är så bristfälligt ifyllda att det är omöjligt att avgöra om branden är relevant eller ej. För att få en bra "träffsäkerhet" krävs specifika sökbegrepp utöver specificerade kategorier på insatsrapporten och en detaljerad genomgång av samtliga identifierade insatsrapporter. Vissa inträffade bränder har trots specifika sökbegrepp ej kommit med i sökningen och vi har också konstaterat att insatsrapporter saknas helt för vissa enskilda bränder.

Den vanligaste objekttypen vid *Brand i byggnad* är Kraft-/värmeverk samt träindustri och där de vanligaste angivna startutrymmena är *lager*, *silo* respektive *upplag*.

Det vanligaste brandobjektet utomhus (*Brand ej i byggnad*) är en stack eller hög med lagrat material. De material som tycks vara mest återkommande i dessa bränder är flis, bark, sågspån, torv samt GROT. I knappt hälften av bränderna har *Soptipp/deponi* markerats på insatsblanketten.

Både MSB-statistiken och genomförda enkäter visar att den vanligaste angivna brandorsaken är självantändning, både för *Brand i byggnad* och för *Brand ej i byggnad*. Brand i processmaskiner och transportörer är också relativt vanligt.

SafePellets-studien kring träpellets visar att förutom brandincidenter så upplever pelletsindustrin problem med avgasning, dvs bildning av kolmonoxid inne i pelletslager. Detta är fenomen som orsakat ett flertal dödsolyckor, både i Sverige och utomlands, och som måste tas på största allvar. Mätning av kolmonoxidhalt och syrgashalt måste alltid göras innan man går in i ett slutet pelletslager.

Industrienkäten visar att brand inträffar mycket sällan hos de flesta verksamheter, ofta med flera års mellanrum. Det finns dock ett fåtal enskilda verksamheter som är betydligt mer skadedrabbade med upp till 6-8 bränder per år. Hjälp att förbättra det förebyggande arbetet skulle här kunna leda till en markant minskning av det totala antalet bränder. Den årliga kostnaden för inträffade bränder kan variera mycket kraftigt. I de allra flesta fall ligger skadekostnaden för en enskild brand inom intervallet 0-1 miljon kronor. Dock inträffar det årligen också ett antal storbränder där den enskilda skadekostnaden kan vara 10->100 gånger högre (5 - >50 miljoner). Detta gör att den genomsnittligt beräknade kostnaden per brand utslaget per år kan variera avsevärt, exempelvis var den för 2011 ca 760 kkr och för 2012 ca 1700 kkr.

Industrienkäten visar att för 2011 och 2012, med ett genomsnitt av 43 bränder, så var mängden uppbrunnet material 100 respektive 260 ton per år och mängden skadat material ca 1400 respektive 1500 ton per år. Mängd skadat material kan alltså vara mer än 10 ggr större än det som faktiskt brunnit.

Utgående från en årlig brandfrekvens på i genomsnitt ca 190 bränder så indikerar uppgifterna från industrienkäten att den årliga brandskadekostnaden uppgår till i storleksordningen 150-350 miljoner kronor och att brunnet samt skadat material till totalt 6500-7500 ton. Enskilda år med någon mer omfattande "storbrand" så kan dessa siffror dock öka mångfald.

En viktig aspekt att beakta förutom de direkta kostnaderna och mängden brunnet/skadat material är de hälso- och miljöproblem som varje brand ger upphov till och som är svåra att kvantifiera. Sammanställd data kring uppskattade emissioner från olika typer av bränder visar bl.a. att emissionen av dioxiner från bränder i avfallslager kan överstiga de totala utsläppen från samtliga avfallsförbränningsanläggningar i landet upp till en faktor 10.

Ca 70 % av bränderna upptäcks visuellt genom observation av rök, synliga flammor och lukt. Användning av videoövervakning och IR-kameror kan dock förväntas öka i framtiden.

Släckning sker till allra största delen genom konventionell vattensläckning. En kontinuerlig övervakning och ett väl utbyggt vattenförsörjningssystem inom lagringsområdet samt utbildad personal är nyckelfaktorer för att reducera konsekvenserna av en brandincident.

Önskemål om nya kunskaper och rekommendationer från industrin gäller främst självuppvärmning och självantändning samt förbättrade detektionsmöjligheter. Även brandspridningsrisker och släckmetodik står högt på önskelistan.

Från myndighetshåll (länsstyrelser) så omfattar önskemålen mer kunskap kring lämpliga avstånd mellan högar respektive omgivande objekt. Även om detaljer av detta slag normalt inte skrivs in i tillstånden så kan rekommendationer kring avstånd vara en bra grund för verksamhetsutövaren, berörd räddningstjänst och tillsynsmyndighet. Även här finns också ett intresse för mer kunskap kring självantändning.

Erfarenheter från inträffade bränder kan ge mycket lärdom och borde utnyttjas mer aktivt. Tyvärr tycks dock dokumentationen av inträffade incidenter och bränder i många fall vara bristfällig eller saknas helt vilket gör att dyrt vunnen kunskap och erfarenhet snabbt går förlorad.

Ett intresse och tydliga riktlinjer från företagsledningen där man alltid tar lärdom av inträffade bränder är grunden för en förbättrad brandsäkerhet. Ett systematiskt brandskyddsarbete baserat på någon form av riskanalys, t.ex. enligt rekommendationer från Avfall Sveriges Rapport avseende avfallsanläggningar, är ett bra sätt att succesivt förbättra brandskyddet på ett kostnadseffektivt sätt.

Sammantaget borde resultatet från denna studie tillsammans med övriga refererade undersökningar kunna utgöra en bra grund för att ta fram en vägledande handbok kring brandsäkerhetsaspekter som behöver beaktas vid hantering och lagring av biobränsle och avfall. Handboken bör utarbetas i samråd med berörda branschorganisationer och berörda myndigheter och skulle innebära en mer likformad kravställning för berörda industrier och underlätta myndigheternas tillsynsarbete.

11 Referenser

1. Lönnermark, A., Persson, H., Blomqvist, P., and Hogland, W., "Biobränslen och avfall - Brandsäkerhet i samband med lagring", SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, SP Rapport 2008:51, Borås, Sweden (in Swedish), 2008.
2. "Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste", In *Official Journal of the European Communities*, 1999.
3. "Förordning om deponering av avfall", In *Svensk Författningssamling SFS 2001:512*, , 2001.
4. Hogland, W., "Säker laging av avfallsbränslen genom utnyttjande av balningsteknik", DAKOFA konference om stop for deponering - af forbraendningsegnet affald, Köpenhamn, Danmark, 1 September, 1997.
5. RVF, "Bränder i avfall vid deponier och förbränningsanläggningar", Svenska Renhållningsverksföreningen, RVF rapport 2003:11, Malmö, Sweden, 2003.
6. Ibrahim, M. A., "Risk of spontaneous fires at temporary storage sites for organic material, waste fuels and recyclables-Quantification and mitigation", In *Department of Biology and Environmental Science*, Linnaeus University, Växjö, 2014.
7. Hultkrantz, L., "Bättre planering för olyckor, Slutrapport från projektet "Effekter för säkerhetsarbete inom olycksområdet (ESS)"-Ett ramprojekt finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap MSB", Örebro Universitet, Örebro, 2014.
8. Rihm, T., Arm, M., and Lagerkvist, A., "Effekter av samhällets säkerhetsarbete inom deponering-Slutrapport från ESS-projektet, delområde deponiolyckor", SGI Publikation 13, Linköping 2014 (in Swedish).
9. Arm, M., Rihm, T., Fejes, J., and Lagerkvist, A., "Effekter av samhällets säkerhetsarbete (ESS)-Temaområde 3:Kemikalie- och deponiolyckor-Delrapport för etapp 1: Beskrivning och analys av samhällets förebyggande och skadebegränsande säkerhetsåtgärder inom deponering samt kemikaliehantering utanför deponier", Linköping 2011 (in Swedish).
10. Asp, M., "Personlig kommunikation", 2014.
11. Persson, H., Lönnermark, A., Claesson, A., and Lindström, J., "Project Report- Report on questionnaire regarding self-heating and off-gassing".
12. "Redovisning av 2006-2007 års tillsynsprojekt mellanlager av brännbart avfall i Jönköpings län", Länsstyrelsen i Jönköpings län, .
13. Avfall Sverige, "Svensk Avfallshantering 2014", Avfall Sverige, 2014.
14. Avfall Sverige, "Att minska risken för brand på deponier - Förslag till brandriskanalys", Avfall Sverige - utveckling, Rapport D2007:05, Malmö, 2007 (rev 2009).
15. Ahlvinder, J., "I. Ett nyckfullt bränsle".
16. Ahlvinder, J., "II. Varför börjar det brinna?".
17. Ahlvinder, J., "III. Den dyrbara tiden".
18. Ahlvinder, J., "IV. Att bekämpa brand i bunkermiljö".
19. SFS 2011:1237, "Förordning (2011:1237) om miljöprövningsdelegationer".
20. Svensson, P.-O., and Willaredt, E., "Begäran om vägledning avseende lagring av brännbart avfall", Länsstyrelsen i Jönköpings län.
21. "Reducing fire risk at sites storing combustible materials: Technical Guidance Note (TGN7.01)", Environment Agency.
22. WASTE 28, "Reducing fire risk at waste management sites, issue 1-October 2014", WISH Waste Industry Safety and Health Forum.
23. Olhans, C., "Branden den 3 juli 2010 på Fågelmyra avfallsanläggning", Borlänge Energi
24. Wåhlén, M., and Sundin, B., "Brand Blåberget 070522", Sundsvall Energi.

25. Häggström, P., "Rapport om brand vid Älands avfallsanläggning, Äland 1:32, Härnösands kommun", Härnösands Energi & Miljö AB (2011).
26. Södergårds, L.-O., "Anmälan avseende brand på Sävstaås avfallsanläggning", BORAB Bollnäs-Ovanåkers Renhållnings AB (2006).
27. Södergårds, L.-O., "Anmälan om driftsstörning-Incidentrapport, 2007-08-07", BORAB (2007).
28. Strandberg, M., "Anmälan om driftsstörning-Incidentrapport, 2008-07-31", BORAB.
29. Strandberg, M., "Personlig kommunikation", Borlänge Energi, 2014.
30. Andersson, B., "Personlig kommunikation", BORAB, 2014.
31. "Brandförebyggande åtgärder-Sävstaås avfallsanläggning", BORAB (2008).
32. Winkler, A., "Förebyggande av släckningsarbete på avfallsanläggningar", In *Avfall Sverige Temadag "Brandsäkra avfallsanläggningar" 2012-12-05*, Linköping, 2012.
33. Winkler, A., "Personlig kommunikation", Halmstads Energi och Miljö AB, 2014.
34. Taberman, S.-O., "Personlig kommunikation", Tekniska Verken Linköping, 2009-2014.
35. "Lagringsplan Gärstad Avfallsanläggning", Tekniska Verken Linköping (2012).
36. "Insatsplan Gärstad avfallsanläggning (utgåva 2, okt 2012)", Tekniska Verken Linköping.
37. Eskilsson, F., "Brand i bunker, KVVT", In *Avfall Sverige Temadag "Brandsäkra avfallsanläggningar" 2012-12-05*, Linköping 2012, Linköping.
38. Augustsson, K., "Sammanställning efter branden i bunkern på Kraftvärmeverket Torsvik 2011-10-16", Jönköping Energi AB (2012-02-22).
39. Olsson, M., "Personlig kommunikation", Jönköping Energi AB, 2014.
40. Holmstedt, G., "Storbrand vid Stora Ensos pappersbruk i Hyltebruk den 7 maj 2011", *Sprinkler Räddar Liv, Sprinklerfrämjandet*.
41. Nilsson, M. T., "Kraftig explosion i silo", Nerikes Allehanda, 2 July, 2010.
42. Isaksson, O., "Silo fire incident-Personal communication", 2012.
43. Söderlund, A., "Våldsam brand i lager-går inte att släcka", Aftonbladet (<http://www.aftonbladet.se/nyheter/article18024916.ab>) 2013-12-15.
44. Strandell, U., "Personlig kommunikation", Neova, 2014.
45. Ohlson, U., "Personlig kommunikation", Räddningstjänsten Kommunalförbundet Södra Hälsingland (KFSH), 2014.
46. Bjerke, T., and Lönnqvist, G., "Omfattande konsekvenser vid brand på plaståtervinningsföretag", *Räddningsplankan Nr 1, 2010*, 8-11.
47. Bjerke, T., and Lönnqvist, G., "Olycksförloppsutredning Brand i byggnad, SWEREC AB Lanna, Måndagen den 29 juni 2009.", Räddningstjänsten Värnamo Kommun.
48. Weinreich, E., "Farlig cocktail af risici-To ugers kompleks indsats i gigantiske lagre", *Brandvaesen Nr 7 september 2012*, 2012.
49. Nilsson, M., "Storbrand i Landskrona", Aftonbladet (<http://www.aftonbladet.se/nyheter/article18799870.ab>) 2014-04-30.
50. Berg, U., "Personlig kommunikation", Räddningstjänsten Landskrona, 2014.
51. Glenting, M., "Brand i bränsletransportör Falu Energi & Vatten AB", WSP Brand & Risk (2011-06-23).
52. Bergs, P., "Personlig kommunikation", Falu Energi & Vatten AB, 2014.
53. Östlund, M., "Personlig kommunikation", Räddningstjänsten Dala Mitt, 2014.
54. Erlandsson, U., "Enorma flishögar krävde massiv insats", *Tjugofyra7 #12, December 2011*.
55. "Erfarenheter från aktuella händelser-Flisbrand i Mönsterås", *MSB 90 Sekunder 3/2011*.
56. Spärlin, H., "Personlig kommunikation", Södra Cell Mönsterås, 2014.
57. "Statistik fjärrvärme, Tillförd energi", Svensk Fjärrvärme (<http://www.svenskfjarrvarme.se/Statistik--Pris/Fjarrvarme/Energitillforsel/>).

58. "Leveransstatistik Sverigemarknaden", Pelletsförbundet (<http://www.pelletsforbundet.se/statistik/leveransstatistik>).
59. "Skogsindustriernas medlemskarta ", Skogsindustrierna (<http://www.skogsindustrierna.org/om-skogsindustrierna/medlemmar/medlemskarta>).

Bilaga 1 - Redovisning av enkätsvar från industrin

Nedan redovisas inledningsvis hur sändlistan för enkätutskicket upprättades och vilka utskick och påminnelser som sedan skickats ut. Därefter redovisas en komplett sammanställning av de svar och den information som erhållits via enkäten. En kopia av utskicket och enkätformuläret presenteras i Bilaga 4.

B1.1 Sändlista och utskick av industrienkät

Utgångspunkten för upprättandet av sändlistan till enkäten var att utgå från aktuella branschorganisationer för berörda industrityper och den vägen identifiera enskilda medlemsföretag. De branschorganisationer som ansågs relevanta var: Värme och Kraftföreningen (VoK), Pelletsförbundet, Avfall Sverige, Återvinningsindustrierna, Svensk Fjärrvärme, Skogsindustrierna och Sveriges Hamnar.

I flera fall har dock inte enkäten skickats till samtliga medlemmar i respektive branschorganisation om de inte ansetts relevanta, t.ex. medlemmar som är leverantörer av utrustning, konsultföretag, etc. och således inte har någon egen lagringsverksamhet. I de flesta fall har branschorganisationerna inte gett tillgång till personliga e-mailadresser inom företagen utan uppgifterna bara omfattat företagsnamn. Här har vi då fått försöka ta fram e-mailadress till relevant kontaktperson genom sökning på respektive företags hemsida och i vissa fall ringa till företaget för att få hjälp att hitta rätt person.

Baserat på detta resulterade detta i följande sändlistor gentemot medlemmar i de utvalda branschorganisationerna:

Avfall Sverige. Namngivna kontaktpersoner som finns listade på Avfall Sveriges hemsida avseende ”Avfallsanläggningar med deponering” (76 st.) respektive ”Avfallsförbränningsanläggningar” (32 st.). Utöver detta inkluderades ytterligare ett antal mottagare, bl.a. vissa deltagare på Avfall Sveriges temadag som hölls i Linköping 2012-12-05. Totalt sett fördes 147 namngivna kontaktpersoner upp på sändlistan.

Värme och Kraftföreningen. Samtliga personer som var medlemmar i VoKs ”Skadegrupp” 2012 och/eller 2013, totalt 56 personer. I flera fall tillhör dessa personer samma koncern men representerar olika verksamheter. Dessutom inkluderades några deltagare på Skadegruppens Temadag 2012-11-13.

Återvinningsindustrierna. 27 utvalda medlemsbolag som ansågs relevanta (av totalt ca 60 medlemmar enligt medlemslista på ÅIs hemsida). Dessutom inkluderades några omnämnda ”Nätverksföretag”. Kontaktuppgifter togs fram på internet och då flera bolag har verksamheter på olika orter resulterade detta i 44 mottagare. I några fall valde företagen att endast ge oss kontaktuppgifter till en person inom företaget som sedan vidarebefordrade enkäten till relevanta personer på deras olika anläggningar (utom vår kontroll).

Pelletsförbundet. Namngivna kontaktpersoner hos 15 av de större pelletstillverkarna som är medlemmar i Pelletsförbundet.

Svensk fjärrvärme. Målsättningen vara att inkludera samtliga anläggningar som enligt Svensk Fjärrvärmes statistik för 2011 ([57]) producerade mer än 50 GWh baserat på biobränsle, avfall eller torv. 50 GWh-kriteriet för biobränsle uppfylldes av 97 verksamheter men utöver dessa tillkom 8 anläggningar som uppfyllde kravet baserat på avfall och ytterligare 2 anläggningar baserat på energiproduktion från torv, d.v.s. totalt 107 anläggningar. Eftersom många av anläggningarna visade sig vara medlemmar i flera

branschorganisationer, främst Avfall Sverige och VoK, eller fanns med bland ”övriga” kontakter (se nedan), kompletterades sändlistan med totalt ca 35 namngivna kontaktpersoner där vi tagit fram kontaktuppgifter via internet och/eller telefonkontakt. Åtta av de utvalda anläggningarna fick dock ej enkäten pga av avsaknad av specifik kontaktperson. När det gäller Vattenfall och EON har vi enligt önskemål från bolagen primärt haft en kontaktperson inom respektive bolag som sedan vidarebefordrat enkäten internt alternativt återkommit med kontaktuppgifter till relevanta personer på deras olika anläggningar i landet.

Skogsindustrierna. Ett urval på ca 75 mottagare från Skogsindustrierna medlemslista [59]. Skogsindustrierna har totalt sett ca 50 st. medlemmar relaterade till pappers/massabruk, ca 175 st. relaterade till sågverk/träindustri samt ca 70 st. relaterade till övriga verksamheter. Av dessa valdes mottagarna ut från större pappers/massabruk respektive större sågverk. Kontaktuppgifter hämtades från medlemslistorna på Skogsindustriernas hemsida, i vissa fall kompletterat med sökning på respektive utvalt företags hemsida. I många fall tillhör utvalda företag samma koncern men har verksamhet på flera olika orter.

Sveriges Hamnar. Enligt erhållen sändlista till hamnchefer, totalt 38 kontaktpersoner.

Övriga. Utöver de mottagare som identifierats via en eller flera branschorganisationer har också sändlistan kompletterats med specifika kontaktpersoner, dels från de kontakter som LNU identifierat i samband med sina enkäter (främst kommuner, avfallsbolag), ca 115 st, samt genom våra egna kontakter som erhållits i samband med olika projekt, etc., ca 35 st.

Summeras ovanstående har alltså ca 560 mottagare identifierats vilka alla matades in i en Excel-fil. Utskicket gjordes sedan med BizWizard, som är ett webbaserat system för bl a marknadsföring via e-post. Vid utskick importerades kontaktuppgifterna från Excel-filen till BizWizard där det gjordes en automatisk kontroll av eventuella dubletter som då sorteras bort. I vårt fall innebar detta att det fanns ett relativt stort antal dubletter, bl.a. genom att många av mottagarna i LNU:s adresslista redan fanns med från andra källor, och det slutliga utskicket gick ut till 482 mottagare.

Det första utskicket gjordes 2013-12-03 och följdes därefter av vissa kompletterande utskick och påminnelser och en sammanställning av detta redovisas i Tabell 19. BizWizard medger även en kontroll av hur e-mailed levererades respektive hur de hanterades av mottagaren och som framgår av tabellen så nådde utskicket 456 önskad mottagare. Resterande avvisades på något sätt, t.ex. av mottagarens SPAM-filer, eller kom in inte fram p g a ogiltig e-postadress, etc. Av de levererade mailen öppnades 165 av dessa och i 67 fall klickade mottagaren också på någon länk i e-mailed, mest sannolikt länken till enkäten.

Eftersom vi i många fall hade kontaktuppgifter till flera personer inom samma organisation så var antalet företag/anläggningar färre och för att få en uppfattning om hur många dessa var kontrollerades antalet specifika domäner bland e-post-mottagarna vilka uppgick till 264 st. Eftersom större företag eller en koncern med samma domännamn kan ha flera anläggningar, så uppskattar vi att enkäten gått ut till 280-300 olika företag/anläggningar.

Tabell 19 Summering av de olika utskick som gjorts och hur statistiken ser ut vad gäller leverans och hur mottagarna hanterade mailen (BizWizard-statistik 20140414). Som framgår av tabellen nådde en mycket hög andel sina mottagare men färre än 50 % öppnades.

Datum	Skickade	Levererade	Öppnade	Klick	Kommentar
131203	482	456	165	67	Grundutskick (264 domänadresser)
131206	82	79	20	7	Kompletterande utskick (de flesta visade sig vara dubletter i förhållande till 2013-12-03)
131216	477	444	185	82	Påminnelse 1
140110	461	422	177	68	Påminnelse 2
140121	396	357	138	70	Påminnelse 3
140121	396	356	137	23	Mail ang påminnelse 3
140203	306	266	104	32	Mail med ny påminnelse inkl utskick till nya kontakter

Eftersom vi noterade att många inte öppnade mailen och att antalet inkomna enkätsvar var relativt låg även i förhållande till öppnade mail, skickades även ett separat personligt mail ut parallellt med påminnelsen (nr 3) som gick ut 2014-01-21. Detta mail innehöll sex svarsalternativ där vi bad mottagaren att svara på mailet direkt till projektledaren på SP. Svarsalternativen var följande:

1. Ja, jag har fått mailet men har inte hunnit svara ännu. (Ungefär när tror du vi kan få ett svar?)
2. Jag är fel person inom vårt företag och kan inte svara. (Finns det någon annan i Ert företag som vi borde skicka till istället? Skicka i så fall kontaktuppgifter)
3. Jag är rätt person men kommer tyvärr inte hinna svara.
4. Enkäten är inte relevant för vår verksamhet.
5. Nej, jag har inte fått e-mailet med enkäten
6. Annan orsak eller generella kommentar till enkäten

Ytterligare en påminnelse skickades ut på samma sätt 2014-02-03. Båda utskicken medförde en snabb respons och redan 3 dagar efter den första påminnelsen (2014-01-24) hade vi fått ca 100 svar på detta personliga mail där angivna svarsalternativ framgår Tabell 20. Totalt erhöles 122 svar fram till 2014-02-03 då den sista påminnelsen skickades ut. Även här erhöles snabb respons inom några dagar, och fram till 2014-02-21 erhöles 49 svar. När det gäller hänvisning till nya kontakter så har vi i vissa fall fått kontaktuppgifter till rätt person, i vissa fall har enkäten vidarebefordrats direkt utan att vi fått kontaktuppgifter. I de fall vi fick nya kontaktuppgifter skickades en kopia av enkäten löpande till dessa nya personer.

En respondent säger sig ha svarat på enkäten i ett tidigt skede men där denna inte mottagits av SP. En orsak kan vara att respondenten glömt att trycka "Skicka" innan webbsidan med enkäten stängdes ner.

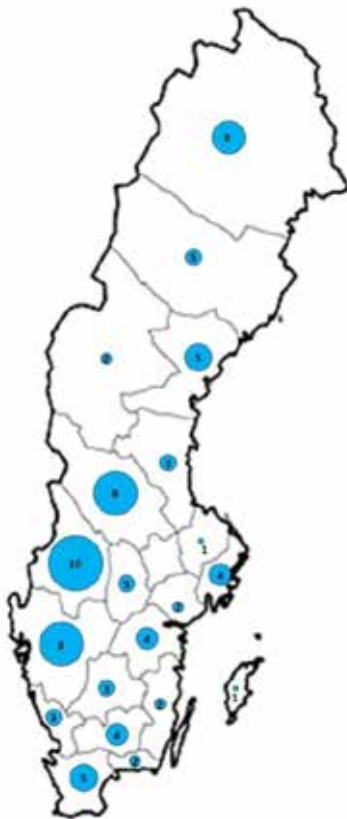
Tabell 20 Erhållna svar på personligt mail i samband med påminnelse 3 respektive 4.

Svarsalt	Antal 140124	Antal 140221	Notering
1-Inte hunnit	9	5	
2-Fel person	57	22	43 respektive 12 angav annan kontaktperson eller har vidarebefordrat till annan person
3-Hinner inte	13	11	Några anser enkäten vara för omfattande
4-Ej relevant	19	8	
5-Inte fått enkäten	4	0	
6*-Kommentar	1	3	Någon inom företaget har redan svarat

*) Kommentar utan annat svarsalternativ

B1.2 Grunduppgifter om respondenterna (1-5)

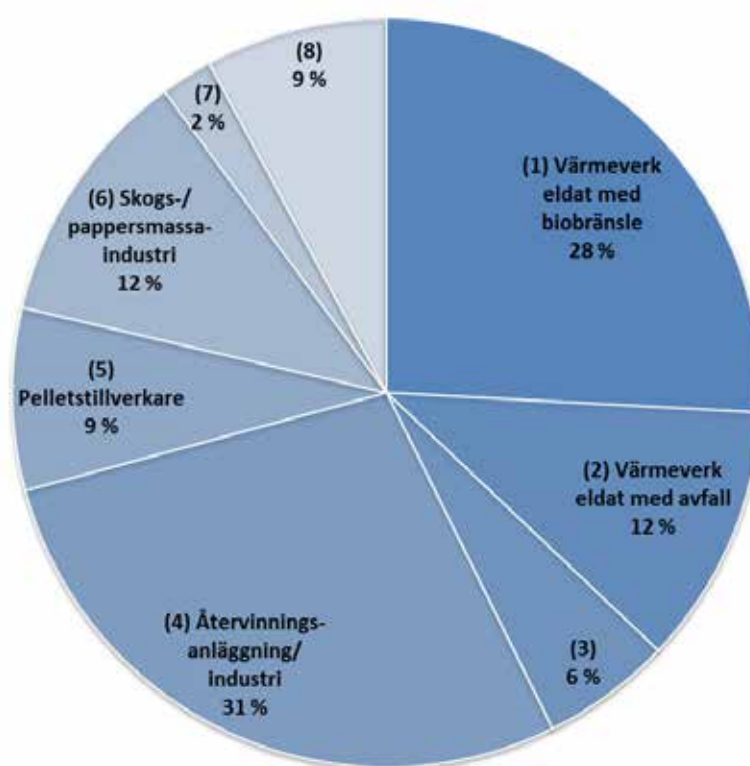
Svar på enkätundersökningen har kommit in från 81 respondenter vilka representerar företag i hela landet, med undantag från företag i Västmanland. Flest svar har kommit från företag i Dalarna, Värmland och Västra Götaland, se Figur 10. Baserat på att enkäten skickats ut till ca 280-300 specifika företag/anläggningar innebär detta en svarsfrekvens på strax under 30 %.



Figur 10 (Enkätfråga 1 och 2). Antal respondentssvar länsvis. Bleking (2); Dalarna (8); Gotland (1); Gävleborg (4); Halland (3); Jämtland (2); Jönköping (3); Kalmar (2); Kronoberg (4); Norrbotten (6); Skåne (5); Stockholm (4); Södermanland (2); Uppland (1); Värmland (10); Västerbotten (3); Västernorrland (5); Västmanland (0); Västra Götaland (8); Örebro (3); Östergötland(4); Okända (1). Totalt 81 respondenter.

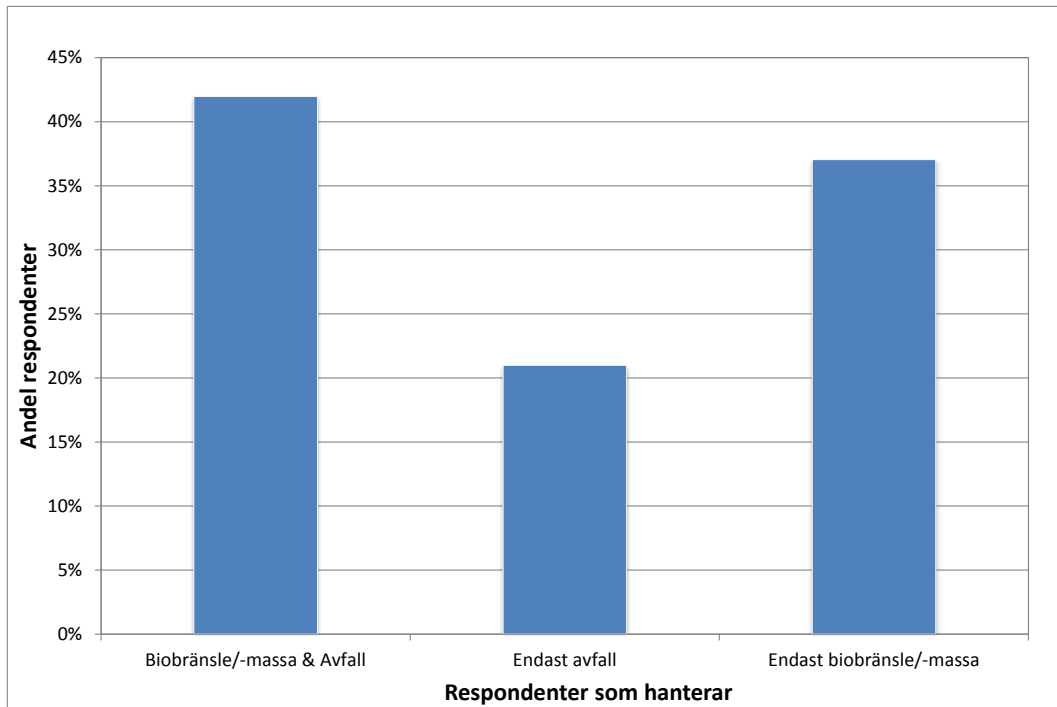
Knappt 50 % av respondenterna utgörs av värmeverk som eldar med biobränsle och/eller avfall och ca 30 % utgörs av återvinningsanläggningar. Resterande respondenter representerar anläggningar för mellanlagring, hamnar för import/export av biobränsle och avfall respektive tillverkningsindustri som är tillverkare och/eller använder biobränslen i sin process, se Figur 11.

I enkäten fanns utöver de 8 verksamhetstyperna som redovisas i Figur 11 möjligheten att svara *Annan typ* av verksamhet. Exempel på respondenter som svarat i denna kategori är sådana som representerar flera verksamhetstyper, t.ex. sågverk som också är pelletstillverkare eller verksamheter som både har mellanlagring och värmeverk. Samtliga 16 respondenter som svarat i kategorin *Annan typ* har sorterats in i de specificerade kategorierna och diagrammet i Figur 11 summerar därför upp till mer än 100 %.



Figur 11 (Enkätfråga 3). Verksamhetstyper som respondenterna representerar, Fråga 3. (1) Värmeverk eldat med biobränsle; (2) Värmeverk eldat med avfall; (3) Värmeverk kombinerat för mix av biobränsle/avfall; (4) Återvinningsanläggning/industri; (5) Pelletstillverkare; (6) Skogs-pappersmassaindustri; (7) Hamn för import/export av biobränsle/avfall; (8) Mellanlagring av biobränsle/avfall. Diagrammet baseras på att 81 respondenter representerar 89 typer av verksamheter.

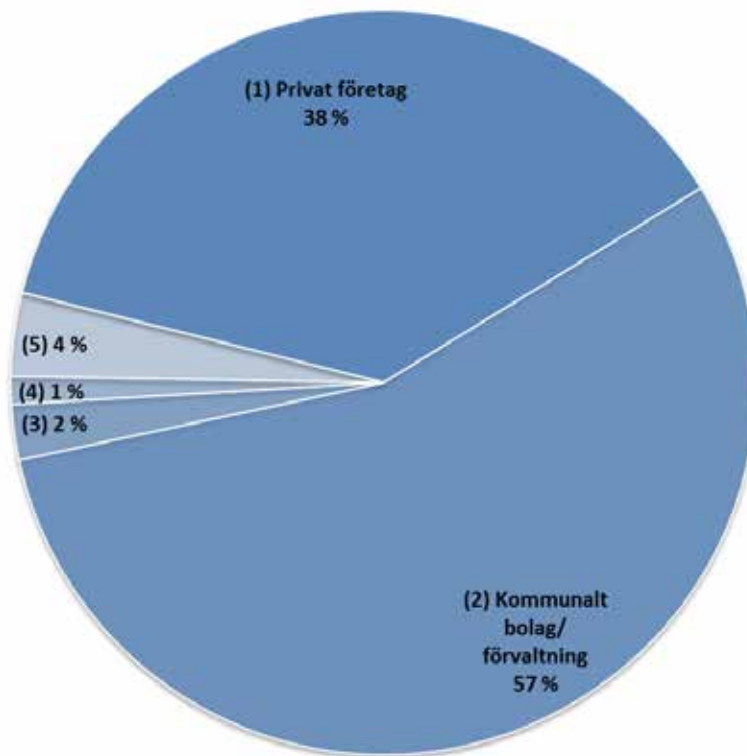
Baserat på svaren i fråga 11 kan man konstatera att 42 % av respondenterna hanterar både biobränsle/-massa och avfall, 21 % av respondenterna hanterar bara avfall och 37 % hanterar bara biobränsle/-massa, se Figur 12.



Figur 12 (Enkätfråga 11). Andelen respondenter som hanterar både biobränsle/-massa och avfall, endast avfall och endast biobränsle/-massa. Andelarna utgår från 81 respondenter.

Respondenterna representerar i 57 % kommunala bolag eller förvaltningar och i 38 % av fallen privata bolag, övriga är statliga bolag, regionala bolag eller medlemsägda bolag, se Figur 13.

Utöver de fem bolagstyper som visas i Figur 13 fanns de möjlighet att svara med alternativt *Annan typ*. Totalt var det 17 respondenter som svarade i denna kategorin, och av dessa beskrevs sig majoriteten som kommunal förvaltning, ett fåtal som en delad ägande form mellan privat och kommunalt. Svartalternativ 2 i enkäten omfattade endast kommunala bolag, men i cirkeldiagrammet redovisas kommunala bolag och kommunal förvaltning gemensamt i svartalternativ 2. De respondenter som angav en delad ägandeform (t.ex. kommunalt/privat) har dubbelräknats, varför cirkeldiagrammet i Figur 13 summerar upp till mer än 100 %.



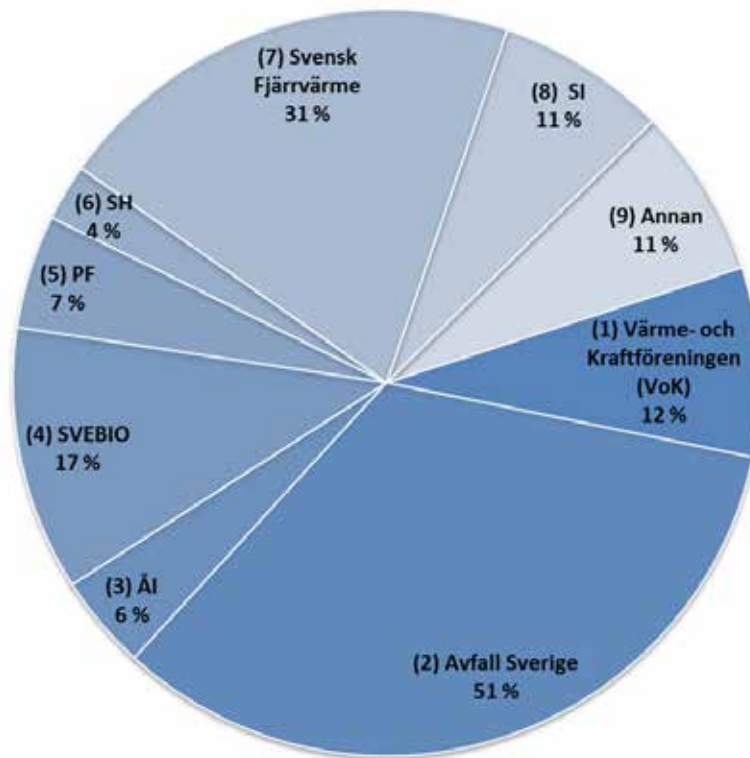
Figur 13 (Enkätfråga 4). Bolagstyper som respondenterna representerar, Fråga 4. (1) Privat företag; (2) Kommunalt bolag/förvaltning; (3) Regionalt bolag (delat ägande mellan t.ex. ett antal kommuner inom en region); (4) Medlemsägt företag; (5) Statligt bolag. Diagrammet baseras på att 83 olika bolagstyper representeras av 81 respondenter.

Respondenterna är generellt medlemmar av flera branschorganisationer där de vanligast förekommande organisationerna är Svensk Fjärrvärme, Värme- och Kraftföreningen, Avfall Sverige och SVEBIO, se Figur 14.

Av respondenterna är 2 % medlemmar i fyra branschorganisationer, 14 % är med i tre branschorganisationer och 20 % är med i två branschorganisationer. Tre respondenter har inte svarat på frågan eller är ej medlemmar av någon organisation.

Av denna anledning summerar diagrammet i Figur 14 upp till mer än 100 % och andelen anger hur stor del av de 81 respondenterna som är medlemmar i respektive organisation

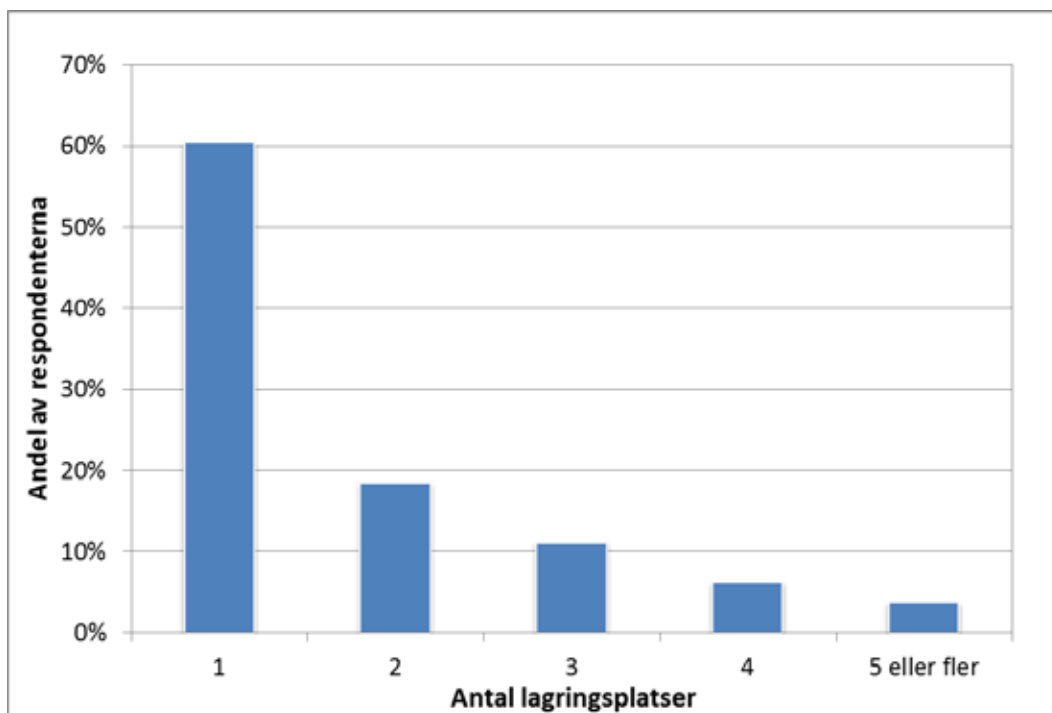
Bland de respondenter som är medlemmar i flera organisationer är de vanligast förekommande organisationerna Svensk Fjärrvärme, Värme- och Kraftföreningen, Avfall Sverige och SVEBIO. 11 % av respondenterna har angett att de är medlemmar av andra typer av organisationer: Skogforsk, Värmeforsk, ISWA, Torv, EFO, SågiSyd och DEF Waste.



Figur 14 (Enkätfråga 5). Branschorganisationer som respondenterna är medlemmar i. (1) Värme- och Kraftföreningen (VoK); (2) Avfall Sverige; (3) Återvinningsindustrierna; (4) SVEBIO; (5) Pelletsförbundet; (6) Sveriges Hamnar; (7) Svensk Fjärrvärme; (8) Skogsindustrierna; (9) Annan branschorganisation. Diagrammet summerar upp till mer än 100 % då flera av respondenterna är medlemmar i flera organisationer. Andelen anger hur stor del av de 81 respondenterna som är medlemmar i respektive

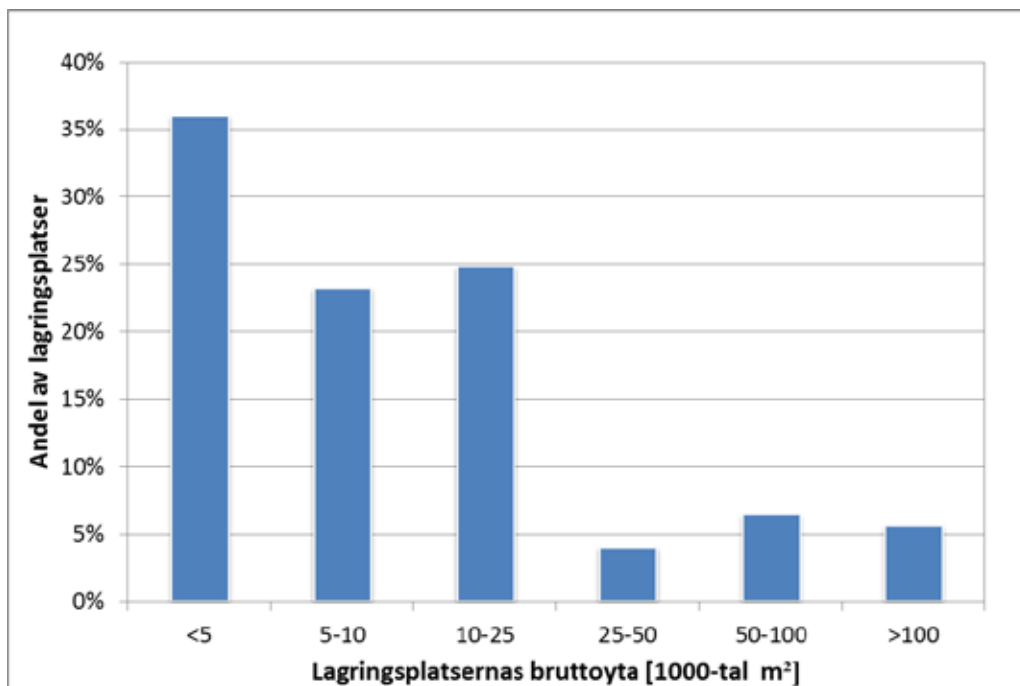
B1.3 Summering av material, mängder, lagringssätt (fråga 6-16)

I fråga 6 ombads respondenterna svara på hur många lagringsplatser/hanteringsplatser för biobränsle/-massa, avfall eller återvinning som de hade inom den kommun där de var belägna. Tre respondenter besvarade inte fråga 6, men anger i Fråga 7, där respondenten uppmanas att ange adresser till sina lagringsplatser, att de har lagringsplatser. Därför har dessa tre medräknats i Figur 15. Av dessa tre respondenter uppger två stycken att de har en lagringsplats och en respondent att denne har fem lagringsplatser. I Figur 15 redovisas, mot bakgrund av svaren i fråga 6 och 7, hur många lagringsplatser respondenterna har. Sammantaget innebär detta att respondenterna har erfarenheter från ca 145 lagrings-/hanteringsplatser.



Figur 15 (Enkätfråga 6 och 7). Antal lagringsplatser/hanteringsplatser som respondenterna har inom den kommun de är belägna.

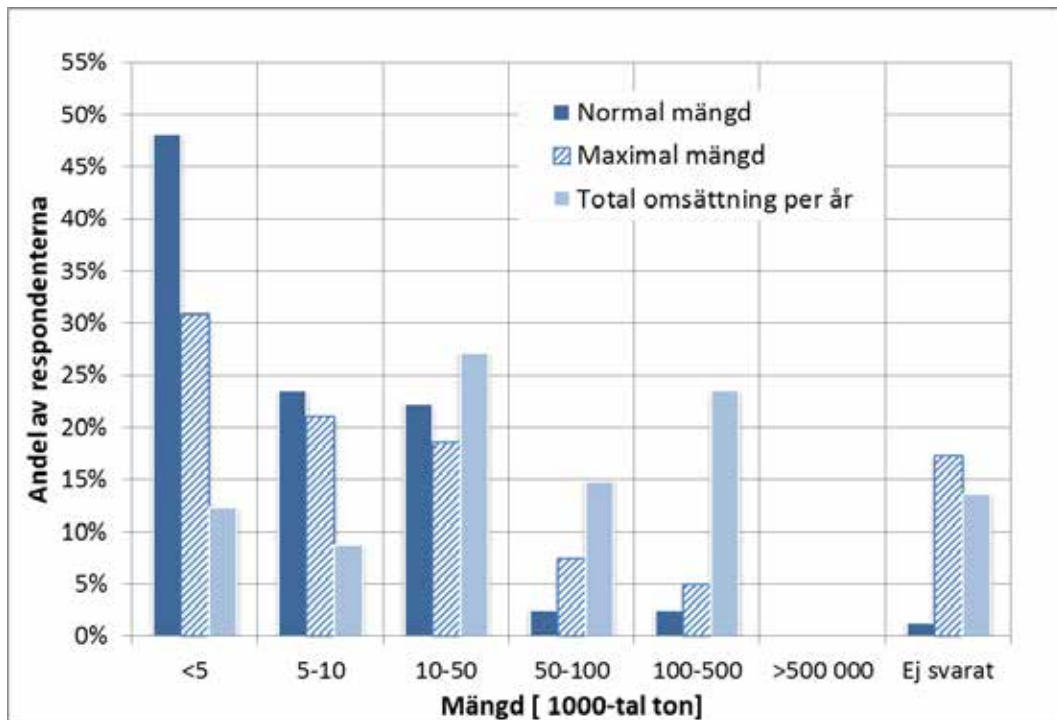
I fråga 8 har respondenterna angett bruttoyta på deras utomhuslagringsplatser. Vid tvetydiga svar har svaren i fråga 8 jämförts med svaren i fråga 15 där respondenterna ombeds besvara vilka lagringstyper de nyttjar. Totalt är det 9 respondenter som inte har utomhuslager, och därför har svaren från 72 respondenter (125 lagringsplatser) medräknats i utvärderingen av fråga 8, se Figur 16.



Figur 16 (Enkätfråga 8). Bruttoyta på respondenternas utomhuslagringsplatser. Andelen av lagringsplatserna baseras på totalt 125 lagringsplatser.

I fråga 9 anger respondenterna hur stor normal respektive maximal mängd material de lagrar samt hur mycket material de omsätter per år. Som framgår av diagrammet är det

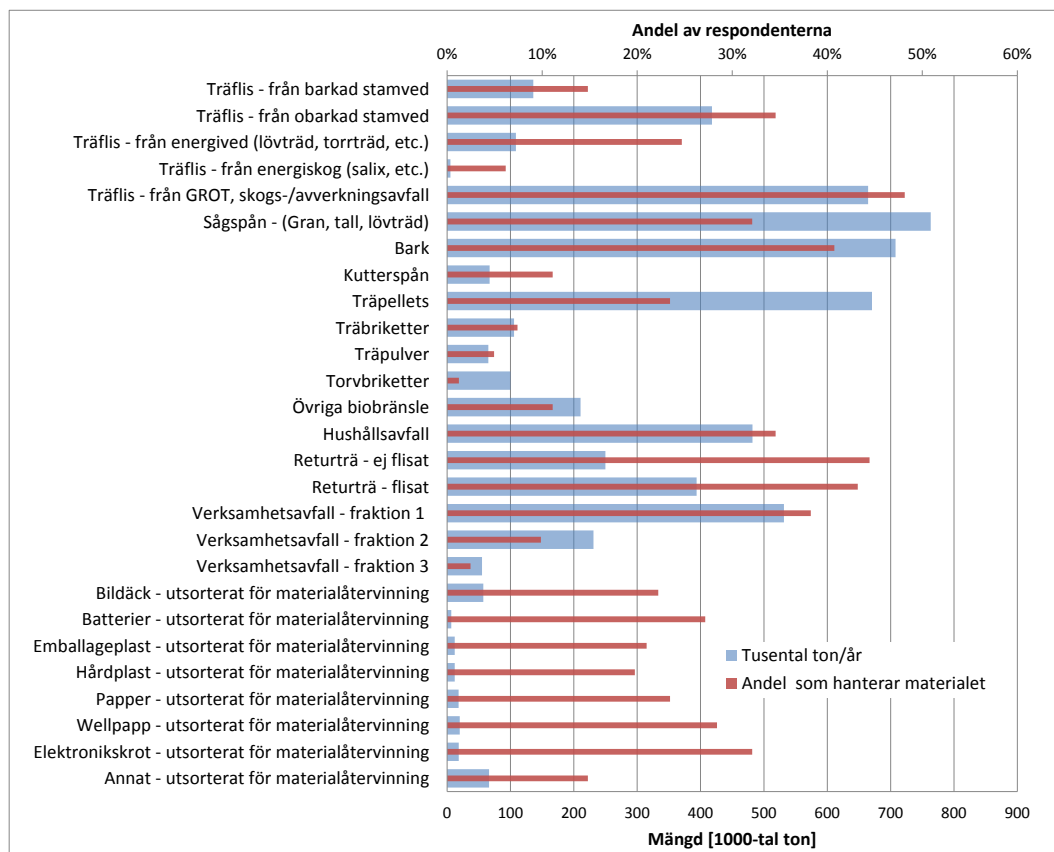
flera respondenter som inte angett uppgifter kring maximal mängd respektive total omsättning per år.



Figur 17 (Enkätfråga 9). Lagrad respektive omsatt mängd på respondenternas största anläggning. Andelen baseras på 81 respondenter.

I fråga 11 besvarade respondenterna hur stor mängd av olika material som de hanterar och lagrar årligen på samtliga sina lagringsplatser. I Figur 18 nedan redovisas dels hur stor andel av respondenterna som hanterar eller lagrar olika typer av material (röda smala staplarna) och dels hur stora mängder av olika material som hanteras och lagras (blå tjocka staplarna). Respondenterna har uppskattat mängderna med hjälp av följande förutbestämda intervall: 0-100; 101-1000; 1001-10000; 10001-100000; > 100000 ton/år.

När de totala mängderna i Figur 18 beräknats har intervallen givits ett medeltal, därefter har mängderna för varje respondent summerats. För att på ett rimligt sätt utvärdera det sista intervallet som representerade > 100 000 ton/år kunde däremot inget medelvärde antas och därför har dessa respondenter kontaktats för att få fram den verkliga omsättningen



Figur 18 (Enkätfråga 11). Hanterad årlig mängd av olika material samt hur stor andelen av respondenterna som hanterar respektive material. Totalt har 81 respondenter besvarat frågan.

På biobränslesidan är det träflis från GROT respektive obarkad stamved, sågspån, bark och pellets som är det vanligast förekommande materialen och som omsätter störst mängder. På avfallssidan är det hushållsavfall, returträ och verksamhetsavfall som är det vanligast materialen och som omsätter störst mängder. På avfallssidan är det vanligt bland respondenterna att de hanterar olika utsorterade material för återvinning men det görs i relation till t.ex. hushållsavfall i små mängder.

I Fråga 12 specificerar respondenter som i fråga 11 svarat att de hanterar *Övriga biobränslen*, *Verksamhetsavfall 1, 2 och 3* och *Annat-utsorterat material för återvinning* vilka typer av material de hanterar. Totalt har 35 respondenter har besvarat frågan, 28 st. anger att de hanterar *Verksamhetsavfall(1-3)*, 8 st. hanterar *Annat utsorterat material* och 9 st. hanterar *Övriga biobränslen*. Flera respondenter hanterar alltså material inom mer än en av dessa tre grupper. I nedanstående tabeller, Tabell 21 - Tabell 25, redovisas några exempel på hur olika respondenter i fritext specificerat sitt *Verksamhetsavfall 1-3*, *Annat utsorterat material* och *Övriga biobränslen*. Exempler har valts utifrån respondenter som hanterar lite större mängder av dessa material.

Tabell 21. Verksamhetsavfall fraktion 1.

Respondent (Id nr.)	Fritextsvar	Omsättning [ton/år]
6	Industriavfall - osorterat avfall, brännbart avfall	10 001-100 000
22	Brännbart industriavfall	10 001-100 000
27	Utsorterat brännbart avfall från industrier, verksamheter och varuhus så som bygg- och rivningsavfall, restprodukter från reningsverk och behandlat avfall från sorteringsstationer	10 001-100 000
41	Blandat verksamhetsavfall	10 001-100 000
45	Osorterat	10 001-100 000
47	Papper, trä o plast	10 001-100 000
58	Avfall från industri o verksamhet	10 001-100 000
69	Verksamhetsavfall kommunalt	10 001-100 000

Tabell 22. Verksamhetsavfall fraktion 2.

Respondent (Id nr.)	Fritextsvar	Omsättning [ton/år]
33	Verksamhetsavfall generellt, brännbart avfall för energiutnyttjande	>100 000
45	Deponirest	10 001-100 000
69	Verksamhetsavfall industri	1001-10 000

Tabell 23. Verksamhetsavfall fraktion 3.

Respondent (Id nr.)	Fritextsvar	Omsättning [ton/år]
69	Verksamhetsavfall från Offshore	10 001-100 000

Tabell 24. Annat utsorterat material.

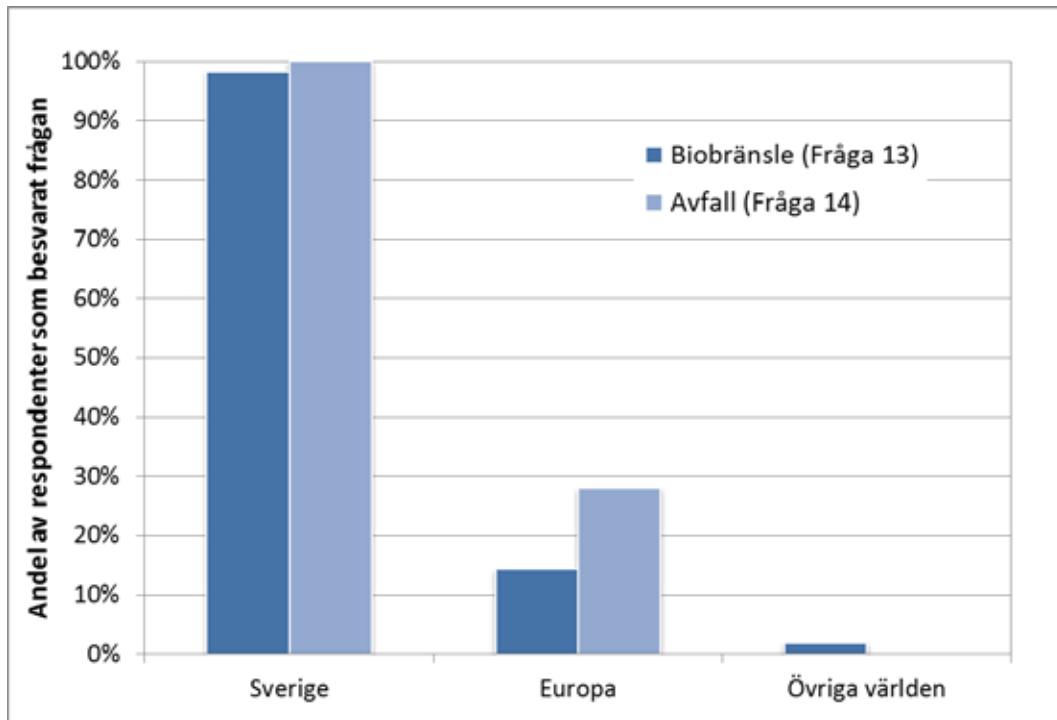
Respondent (Id nr.)	Fritextsvar	Omsättning [ton/år]
69	Bromerad plast, fluff från metallåtervinning	10 001-100 000
49	Brännbara fraktioner trä papper plast	1001-10 000
20	Behandlat trä	1001-10 000

Tabell 25. Övriga biobränslen.

Respondent (Id nr.)	Fritextsvar	Omsättning [ton/år]
32	Bränsleved, stubbar	10 001-100 000
41	Stycke o frästörv	10 001-100 000
69	Tryckimpregnerat trä CCA	10 001-100 000
71	Vi får en mixad produkt levererad, bark, stamved, torrflis beroende på årstid	10 001-100 000

I fråga 13 och 14 besvarade respondenterna varifrån och hur stor andel av deras biobränsle respektive avfall som härstammar från *Sverige, Europa* och *Övriga världen*.

Fyra respondenter har inte svarat på vare sig fråga 13 eller 14. Totalt har 56 respondenter svarat på varifrån deras biobränsle härstammar och 43 respondenter har svarat på varifrån deras avfall härstammar. 22 respondenter ha svarat på både fråga 13 och 14.

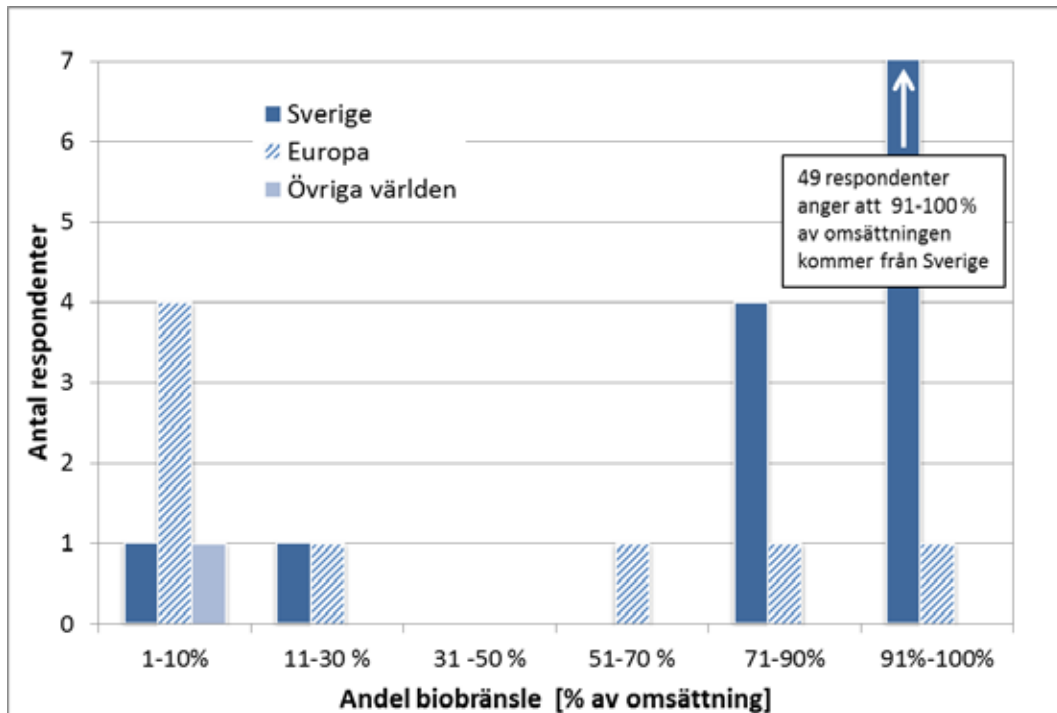


Figur 19 (Enkätfråga 13 och 14). Andelen respondenter vars biobränsle respektive avfall härstammar från Sverige, Europa och Övriga världen. Andelen baseras på antalet respondenter som besvarat fråga 13 (56st) respektive 14 (43st). Den respondent som inte hanterar svenskt biobränsle importerar från Europa.

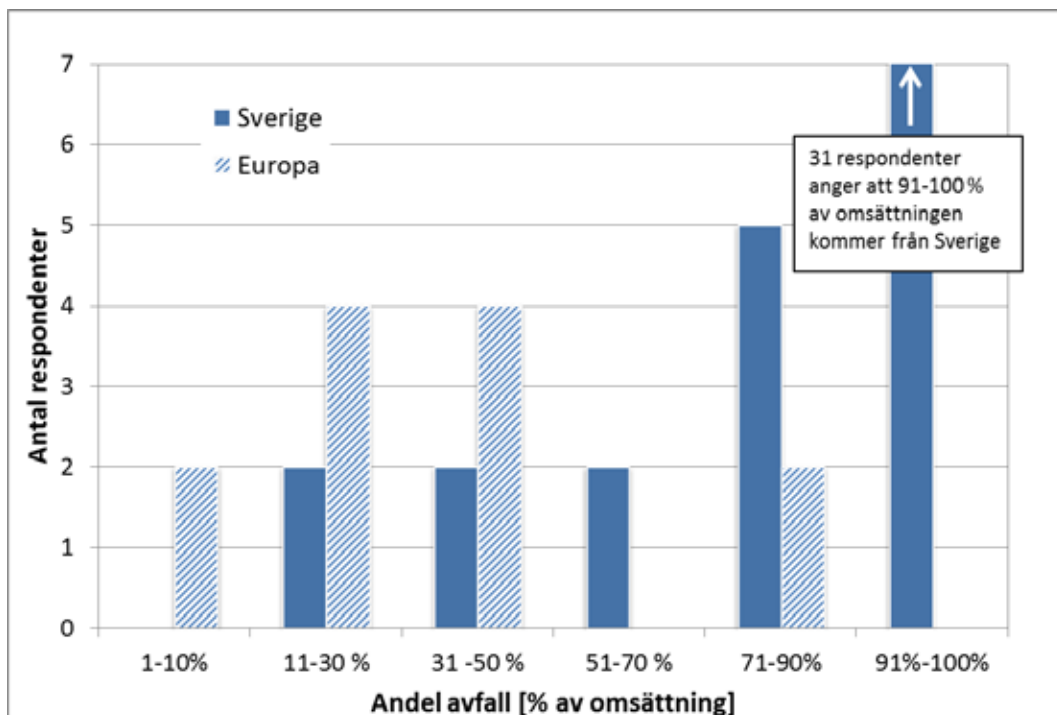
På fråga 13 är det 47 respondenter som svarat att de endast hanterar biobränsle från Sverige, 8 som anger att de hanterar biobränsle från Europa varav 7 av dessa även hanterar svenskt biobränsle. En respondent hanterar biobränsle från *Övriga världen*, denne respondent hanterar även svenskt biobränsle.

På fråga 14 har 31 respondenter angett att de bara hanterar svenskt avfall, 12 respondenter anger att de utöver svenskt avfall hanterar avfall från Europa. Ingen respondent hanterar avfall från *Övriga världen*.

I Figur 20 och Figur 21 redovisas hur stor andel biobränsle respektive avfall som respondenterna hanterar från Sverige, Europa/Övriga världen. På avfalls sidan är det vanligare med större omsättning på utländskt avfall och det är fler respondenterna som hanterar material från utlandet. På biobränsle sidan förhållandet det omvända, färre respondenter hanterar utländskt material och omsättningen av inhemskt material är större.



Figur 20 (Enkätfråga 13). Andelen av omsatt biobränsle med ursprung från Sverige, Europa och Övriga världen. Svaren har sorterats in i sex olika grupper. En majoritet (49st) av respondenterna omsätter 91-100 % svenskt biobränsle (observera att stapel fortsätter utanför digrammet).

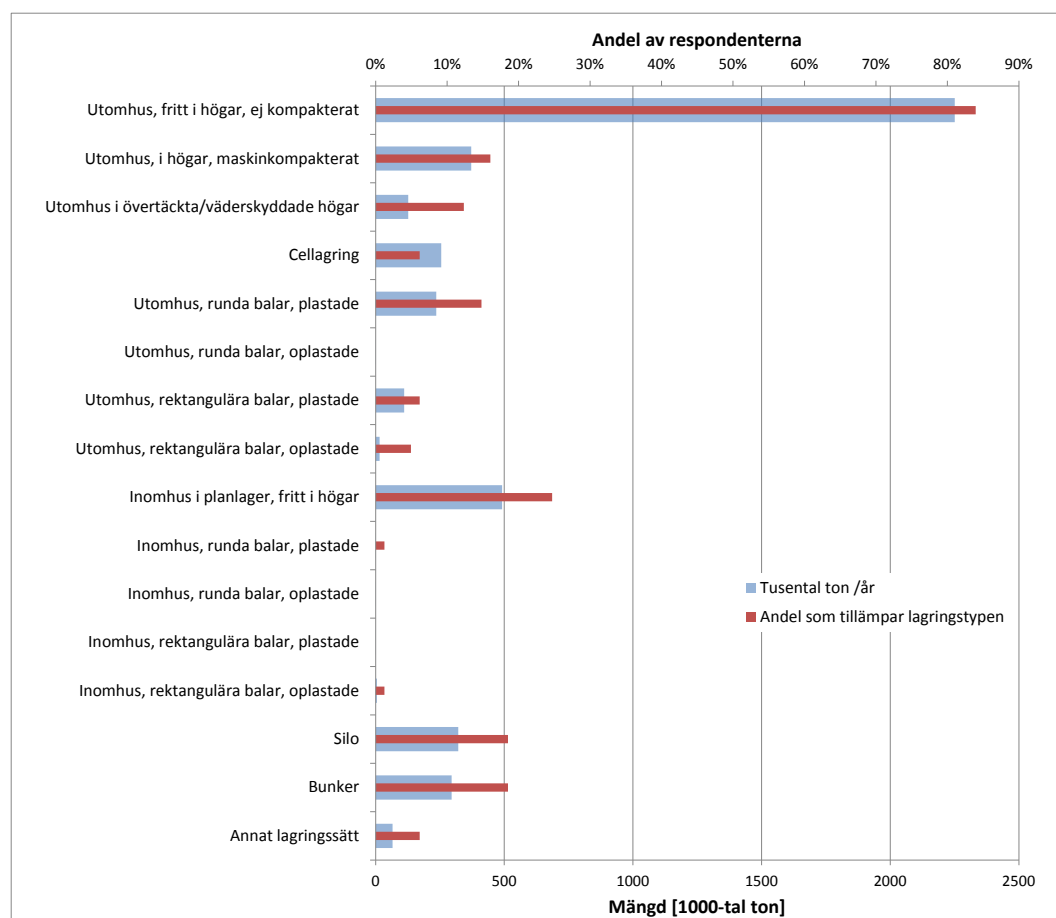


Figur 21 (Enkätfråga 14). Andelen av omsatt avfall med ursprung från Sverige och Europa, ingen respondent uppger att de hanterar avfall från Övriga världen. Svaren har sorterats in i sex olika grupper. En majoritet (31st) av respondenterna omsätter 91-100 % svenskt avfall, (observera att stapeln fortsätter utanför digrammet).

I fråga 15 besvarade respondenterna vilka lagringsformer de använder samt vilka de totala mängderna material som lagras på dessa per år är. Samtliga 81 respondenter har besvarat frågan. I Figur 22 nedan redovisas både hur vanliga olika lagringsformer är bland respondenterna och den sammanlagda mängden material som lagras på de olika lagringstyperna. Mängderna har summerats enligt samma princip som i fråga 11, med undantag för de respondenter som anger att de hanterar mer än > 100 000 ton/år på en specifik lagringstyp. Dessa svar har behandlat som att respondenten hanterar exakt 100 000 ton/år med denna lagringstyp. Detta medför att summeringen sannolikt är underskattad för de lagringstyper där någon respondent angivit att de lagrar > 100 000 ton/år. Detta gäller för följande lagringstyper, inom parentes anges antalet respondenter som svarat ”> 100 000 ton/år”:

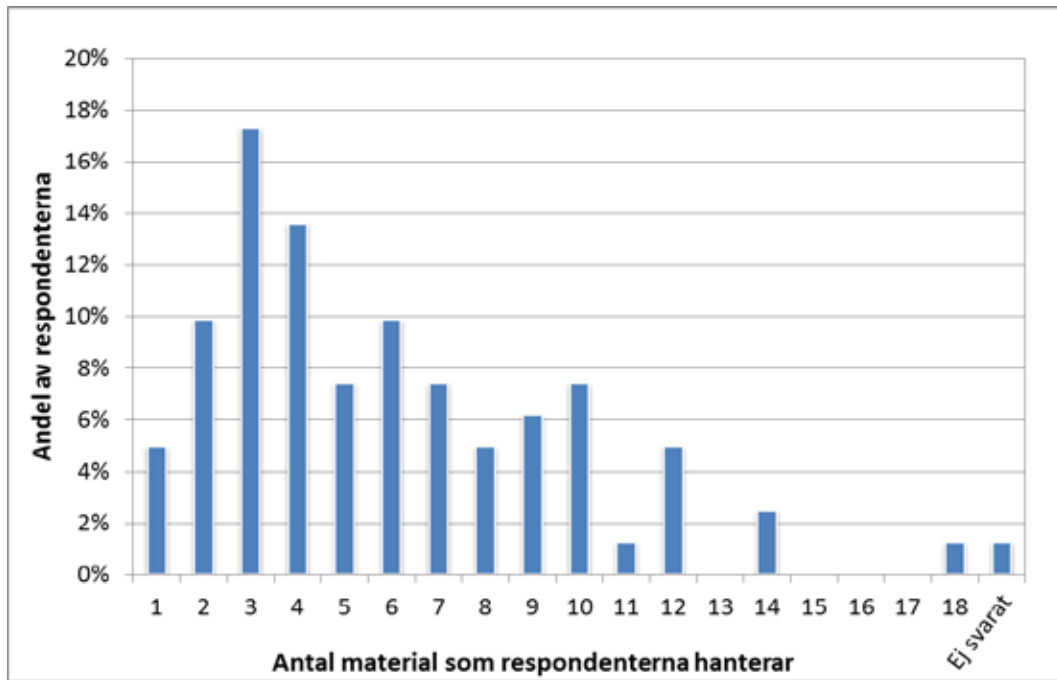
- Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat (7st)
- Utomhus, i högar, maskinkompakterat (1st)
- Cellagring (1)
- Inomhus i planlager, fritt i högar (2st)
- Silo (1st)
- Bunker (1st)

Totalt är det 12 respondenter som har en lagringstyp där de lagrar mer än 100 000 ton/år. *Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat* är den överlägset vanligaste lagringstypen bland respondenterna.



Figur 22 (Enkätfråga 15). Hanterad årlig mängd material för olika lagringsformer samt andelen av respondenterna som nyttjar lagringsformen. Totalt har 81 respondenter besvarat frågan.

I fråga 16 besvarade respondenterna vilka olika lagringsformer de använder för olika material. Ur denna fråga kan också utläsas hur många olika material respektive respondent hanterat. Totalt har 80 respondenter besvarat frågan och ca 70 % av alla respondenterna hanterat mer än 3 olika typer av material och 25 % av respondenterna hanterat mer än 8 olika material. I Figur 23 redovisas den fullständiga fördelningen över hur många olika material respondenterna hanterat.



Figur 23 (Enkätfråga 16). Antal olika material som respondenterna anger att de hanterat. Andelen respondenter baseras på samtliga svaranden, 81 st.

I Tabell 26 ges en detaljredovisning av vilka lagringstyper som respondenterna tillämpar för olika material. Här kan man notera att *Hushållsavfall* och *Verksamhetsavfall* (fraktion 1-3) lagras på flest olika sätt. För biobränslen är *Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat* den vanligast och mest använda lagringstypen.

Tabell 26. Lagringstyper tillämpade för olika material.

Material	Lagringsform	Antal (procent) respondenter
Träflis- från barkad stamved	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	14 (82 %)
	3.Utomhus i övertäckta/ våderskyddade högar	1 (6%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2 (12%)
		17 (100%)
Träflis- från obarkad stamved	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	22 (81%)
	3.Utomhus i övertäckta/ våderskyddade högar	1(4%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(7%)
	14.Silo	1(4%)
	15.Bunker	1(4%)
		27 (100%)
Träflis- från energived	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	14 (82%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	1 (6%)
	14.Silo	1(6%)
	15.Bunker	1(6%)
		17(100%)
Träflis- från energiskog	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	6 (28%)
	15.Bunker	15(72%)
		21 (100%)
Träflis-från GROT	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	34(83%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	1(2%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(5%)
	14.Silo	3(8%)
	15.Bunker	1(2%)
		41(100%)
Sågspån-(gran, tall, lövträd)	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	22(79%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	3(11%)
	3.Utomhus i övertäckta/ våderskyddade högar	1(3%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(7%)
		28(100%)
Bark	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	2 (20%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	1(10%)
	3.Utomhus i övertäckta/ våderskyddade högar	1(10%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(20%)
	14.Silo	3(30%)
	15.Bunker	1(10%)
		10(100%)

Material	Lagringsform	Antal (procent) respondenter
Kutterspån	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	4(50%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	4(50%)
		8(100%)
Träpellets	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	4(19%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	6(28%)
	10.Inomhus, runda balar plastade	1(5%)
	14.Silo	8(38%)
	15.Bunker	1(5%)
	16.Annat lagringsätt	1(5%)
		21(100%)
Träbriketter	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	2(33%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	1(17%)
	10.Inomhus, runda balar plastade	1(17%)
	15.Bunker	1(17%)
	16.Annat lagringsätt	1(17%)
		6(100%)
Träpulver	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(40%)
	14.Silo	2(40%)
	15.Bunker	1(20%)
		5(100%)
Torvbriketter	4.Cellagring	1(100%)
		1
Övriga biobränslen	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	8(89%)
	15.Bunker	1(11%)
		9(100%)
Hushållsavfall	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	7(21%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	2(6%)
	4.Cellagring	1(3%)
	5.Utomhus, runda balar, plastade	7(21%)
	7.Utomhus, rektangulära balar plastade	3(9%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	3(9%)
	10.Inomhus, runda balar plastade	1(3%)
	15.Bunker	4(12%)
	16.Annat lagringsätt	5(15%)
		33(100%)
Returträ- ej flisat	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	28(90%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	3(10%)

Material	Lagringsform	Antal (procent) respondenter
		31(100%)
Returträ- flisat	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	33(94%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	2(6%)
		35(100%)
Verksamhetsavfall-fraktion 1	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	22(49%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	4(9%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	2(4%)
	4.Cellagring	2(4%)
	5.Utomhus, runda balar, plastade	7(16%)
	6.Utomhus, runda balar, oplastade	2(4%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	1(2%)
	14.Silo	1(2%)
	15.Bunker	1(2%)
	16.Annat lagringsätt	3(7%)
		45(100%)
Verksamhetsavfall fraktion 2	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	6(46%)
	4.Cellagring	1(8%)
	5.Utomhus, runda balar, plastade	2(15%)
	7.Utomhus, rektangulära balar plastade	3(23%)
	15.Bunker	1(8%)
		13(100%)
Verksamhetsavfall fraktion 3	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	3(50%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	1(17%)
	5.Utomhus, runda balar, plastade	1(17%)
	7.Utomhus, rektangulära balar plastade	1(17%)
		6(100%)
Bildäck-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	13(87%)
	16.Annat lagringsätt	2(13%)
		15(100%)
Batterier-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	1(6%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	2(12%)
	16.Annat lagringsätt	14(82%)
		17(100%)
Emballageplast-utsorterad för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	5(31%)
	2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat	1(6%)

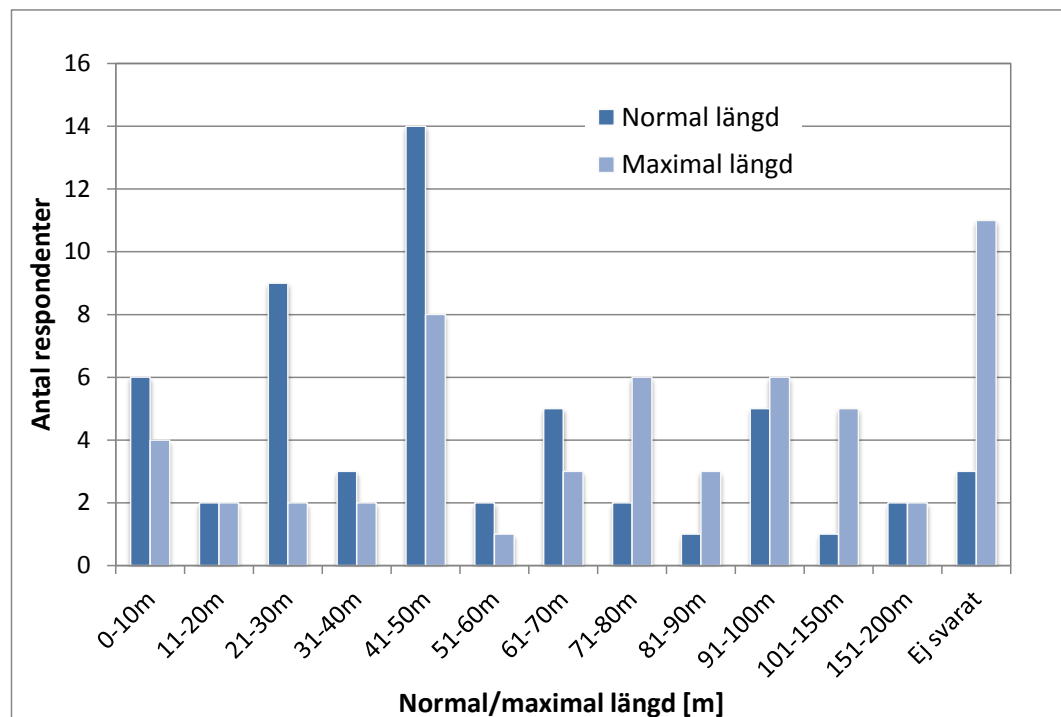
Material	Lagringsform	Antal (procent) respondenter
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	1(6%)
	8.Utomhus, rektangulära balar, oplastade	1(6%)
	13.Inomhus, rektangulära balar, oplastade	1(6%)
	16.Annat lagringsätt	7(45%)
		16(100%)
Hårdplast- utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	4(25%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	1(6%)
	8.Utomhus, rektangulära balar, oplastade	1(6%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	1(6%)
	13.Inomhus, rektangulära balar, oplastade	1(6%)
	16.Annat lagringsätt	8(50%)
		16(100%)
Papper-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	1(6%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	2(12%)
	8.Utomhus, rektangulära balar, oplastade	2(12%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(12%)
	16.Annat lagringsätt	10(59%)
		17(100%)
Wellpapp-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	3(13%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	3(13%)
	8.Utomhus, rektangulära balar, oplastade	3(13%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	1(4%)
	13.Inomhus, rektangulära balar, oplastade	2(8%)
	16.Annat lagringsätt	12(50%)
		24(100%)
Elektronikskrot-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	3(13%)
	3.Utomhus i övertäckta/ väderskyddade högar	2(8%)
	9.Inomhus i planlager, fritt i högar	2(8%)
	16.Annat lagringsätt	17(71%)
		24(100%)
Annat-utsorterat för materialåtervinning	1.Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	6(55%)
	16.Annat lagringsätt	5(45%)
		11(100%)

B1.4 Specifik information kring lagring (fråga 17-54)

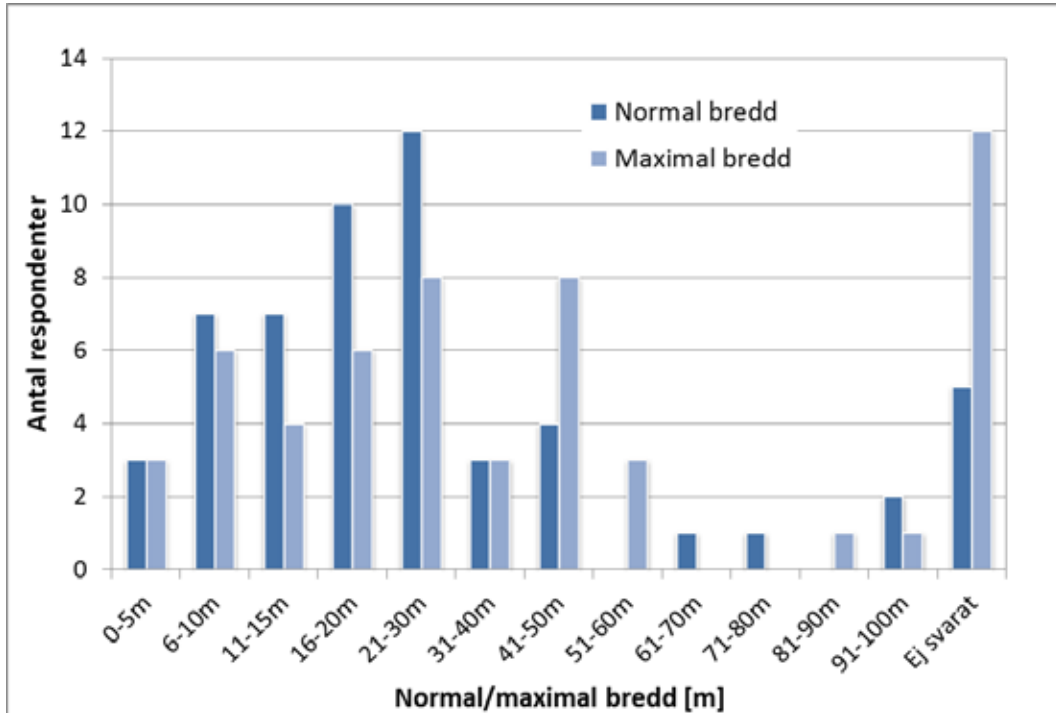
B1.4.1 Biobränsle/biomassa som lagras utomhus (fråga 17- 20)

Fråga 17 – 20 är frågor specifikt riktade till respondenter som lagrar biobränslen/biomassa utomhus, där fråga 20 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 17-19. Frågorna har bedömts relevanta om respondenten svarat på två av tre frågor och inte markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 17. I tvetydiga fall har respondentens svar i fråga 17-19 jämförts med svar i fråga 11,15,16 där respondenterna mer i detalj beskriver vilka material de hanterar och vilka lagringsformer de nyttjar. Totalt bedöms frågorna relevanta för 55 respondenter, 12 respondenter har själva uppgett att frågorna ej är relevanta, 3 respondenter har ej svarat på frågorna. Vid jämförelse med fråga 11, 15 och 16 bedömdes frågorna ej relevanta för ytterligare 11 respondenter.

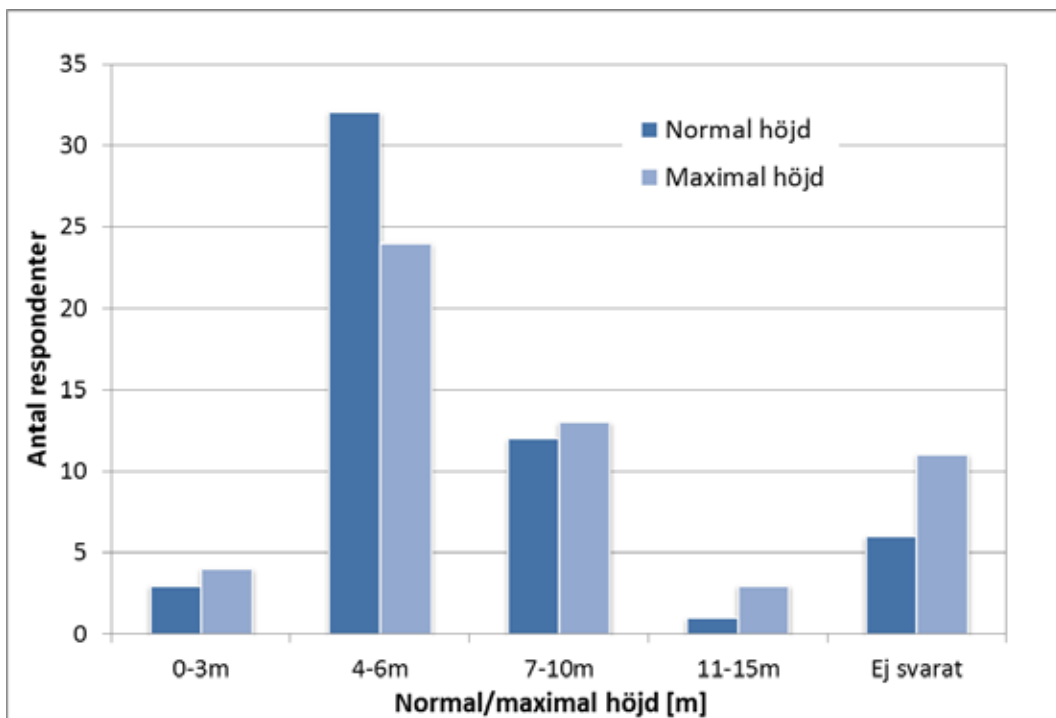
I fråga 17 anger respondenterna i fritext normal respektive maximal storlek på deras lagringshögar för biobränsle/biomassa. Cirka 70-75 % av de som svarat på frågan har normalt högar med dimensioner understigande eller lika med 65×30×6 m (L×B×H). På frågan om maximala dimensioner anger ungefär samma andel av respondenterna att dimensionerna understiger eller är lika med 90×45×7 m (L×B×H). Framförallt ökar alltså respondenterna längd och bredd på sina utomhuslager då de behöver större lagringskapacitet. Svaren redovisas i Figur 24, Figur 25 och Figur 26.



Figur 24 (Enkätfråga 17). Normal respektive maximal längd på respondenternas lagringshögar för biobränsle/biomassa. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 55 respondenter.



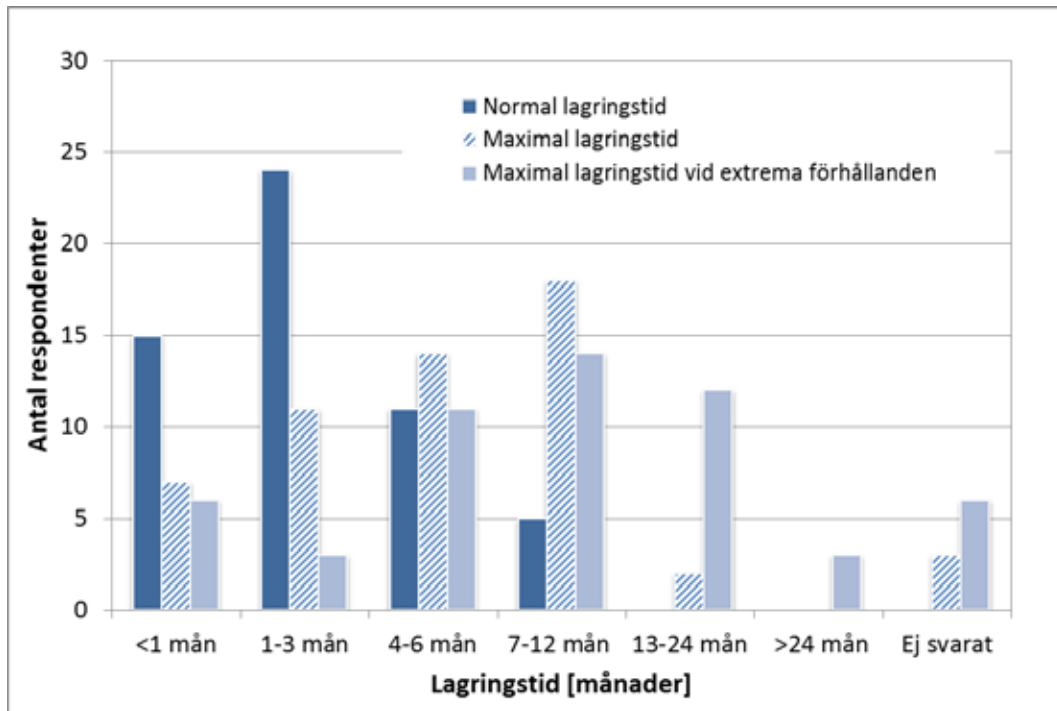
Figur 25 (Enkätfråga 17). Normal respektive maximal bredd på respondenternas lagringshögar för biobränsle/biomassa. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 55 respondenter.



Figur 26 (Enkätfråga 17). Normal respektive maximal höjd på respondenternas lagringshögar för biobränsle/biomassa. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 55 respondenter.

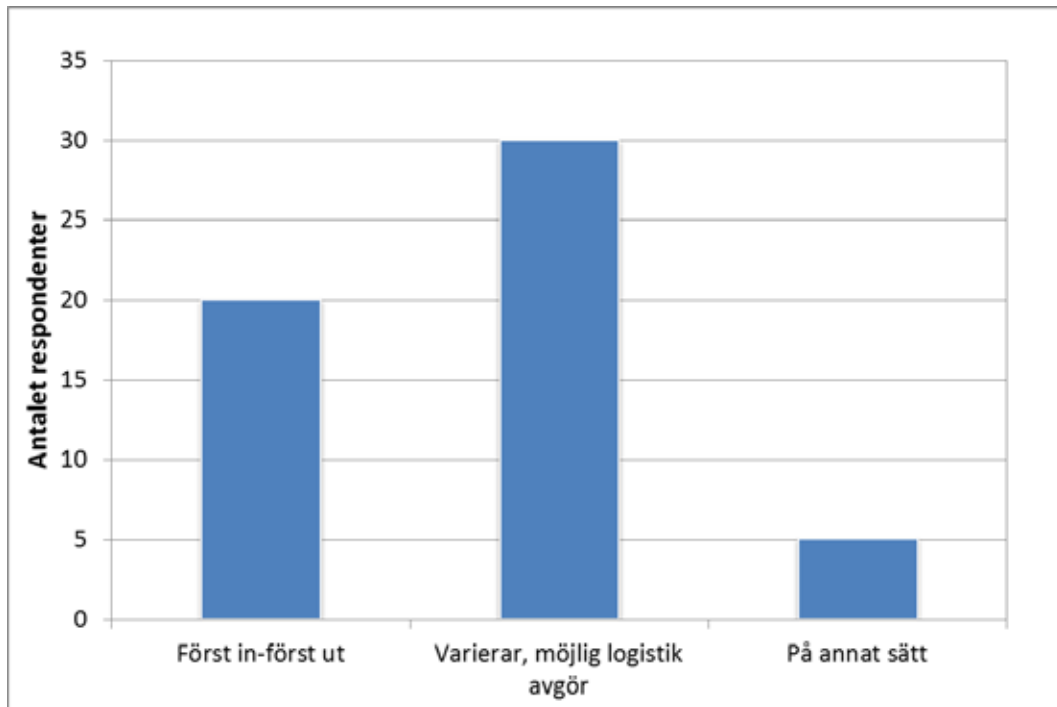
I fråga 18 uppger respondenterna *Normal*, *Maximal* och *Maximal lagringstid vid extrema förhållanden*. Som framgår av Figur 27 lagrar respondenterna biobränslet/biomassan under normala betingelser upp till 6 månader och maximalt lagras den upp till 12

månader. Cirka 70 % av de svarande uppger att deras lagringstider vid extrema förhållanden är mellan 6 – 24 månader.



Figur 27 (Enkätfråga 18). Normal, maximal och maximal lagringstid vid extrema förhållanden för biobränsle/biomassa som lagras utomhus. Antalet *Ej svarat* utgår från att frågan är relevant för 55 respondenter.

I fråga 19 besvarar respondenterna hur biobränslet/biomassan hanteras. Som framgår av Figur 28 är det ca 35 % som anger att de tillämpar principen *Först in-först ut* och cirka 55 % uppger att det varierar, möjlig logistik avgör och att vad som är logistiskt möjligt får avgöra. Knappt 10 % uppger att en annan princip tillämpas. Detta kan till exempel vara att alla tre principer tillämpas, att det är väderberoende, att fukthalt får styra eller att det är materialberoende.

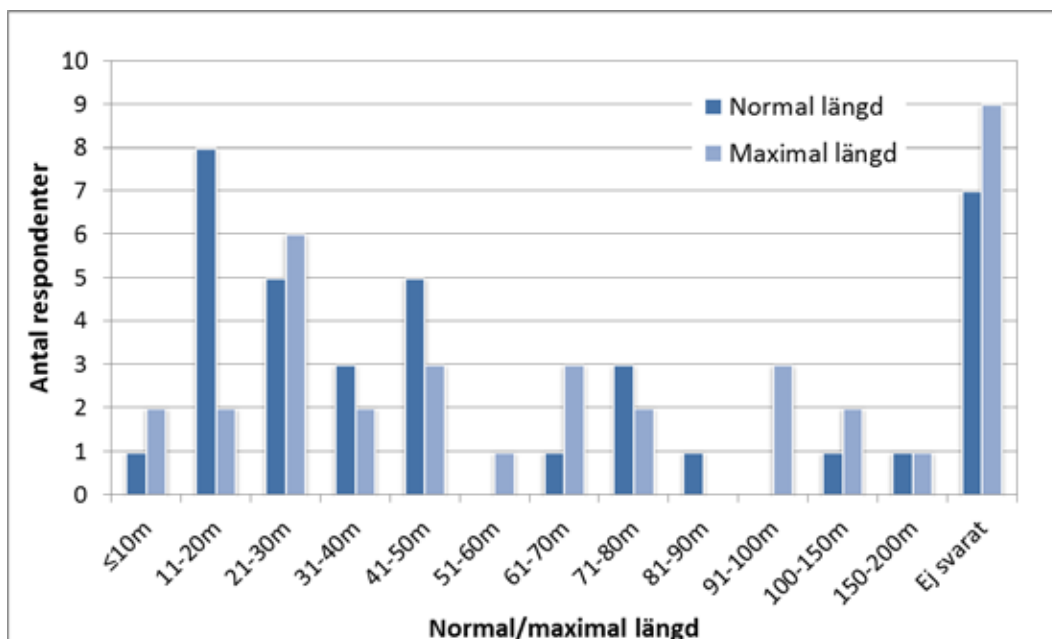


Figur 28 (Enkätfråga 19). Diagrammet beskriver hur respondenterna hanterar biobränsle/biomassa som lagras utomhus. Samtliga aktuella respondenter (55st) har svarat.

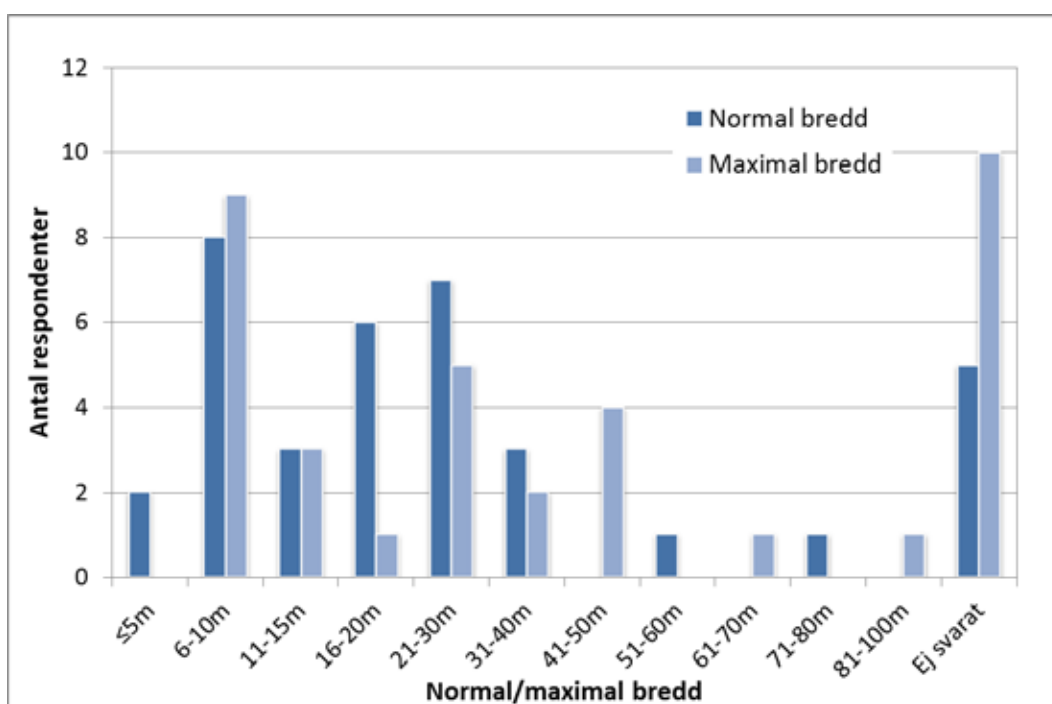
B1.4.2 Löst avfall som lagras utomhus (fråga 21-24)

Fråga 21–24 är frågor specifikt riktade till respondenter som lagrar löst avfall (ej balat) utomhus. Fråga 24 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 21-23. Frågorna har bedömts relevanta om respondenten svart på två av tre frågor och ej markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 21. Totalt är frågorna relevanta för 36 respondenter, 28 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta och 17 har ej svarat.

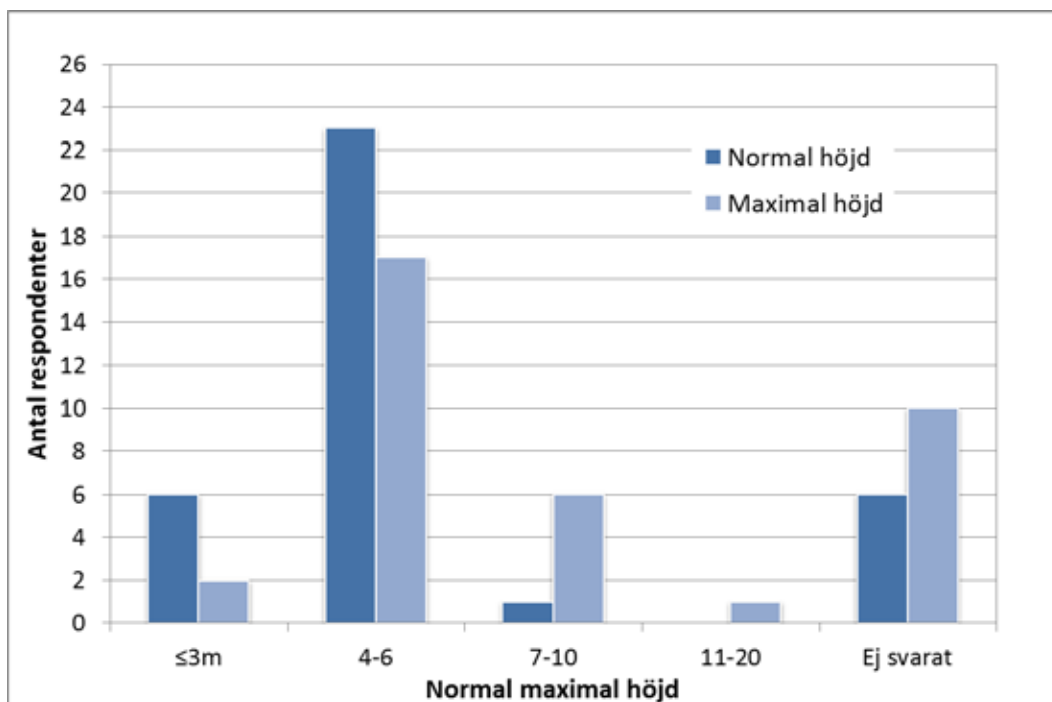
I fråga 21 anger respondenterna i fritext normal respektive maximal storlek på deras lagringshögar för löst avfall. Cirka 70-75 % av de som svarat på frågan har normalt högar med dimensioner understigande eller lika med 50×20-30×4-5m (L×B×H). På frågan om maximala dimensioner anger ca 70-75 % av respondenterna dimensioner understigande eller lika med 75×40×6m (L×B×H). Resultaten redovisas i Figur 29, Figur 30 och Figur 31.



Figur 29 (Enkätfråga 21). Normal respektive maximal längd på högar för löst avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 36 respondenter.

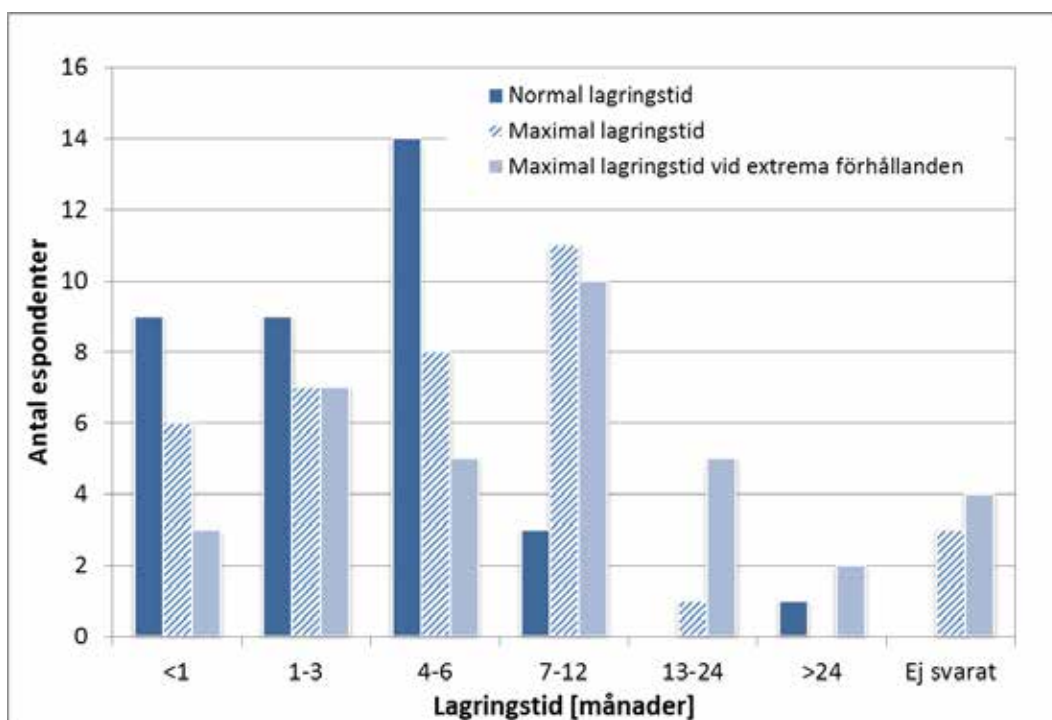


Figur 30 (Enkätfråga 21). Normal respektive maximal bredd på utomhuslager för löst avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 36 respondenter.



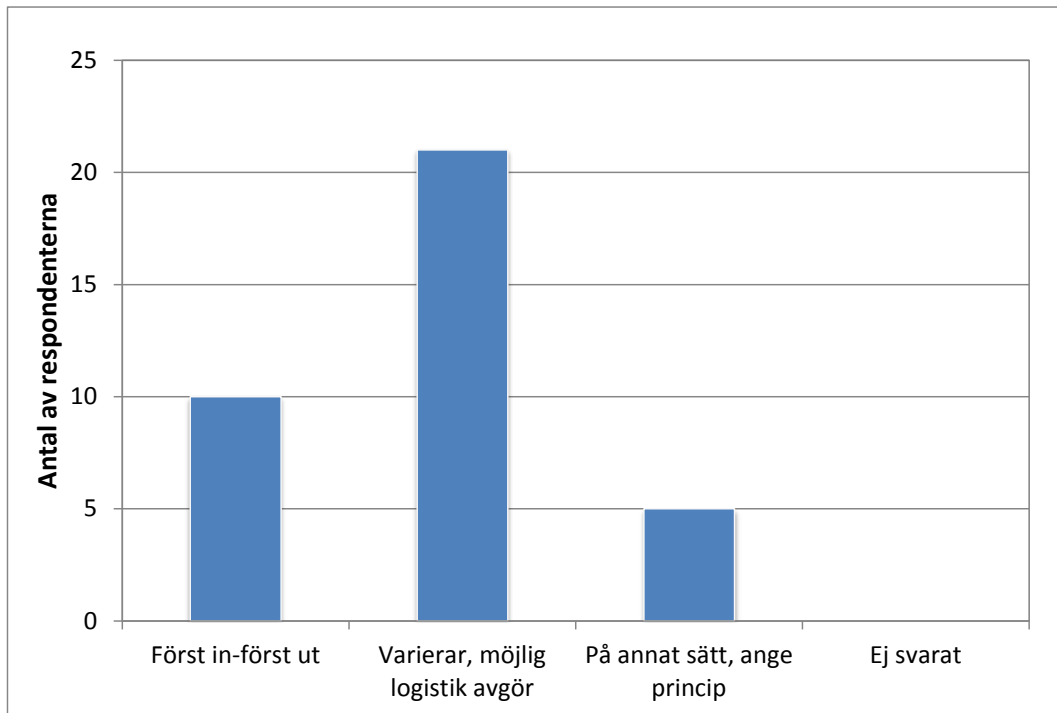
Figur 31 (Enkätfråga 21). Normal respektive maximal höjd på utomhuslager för löst avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 36 respondenter.

I fråga 22 uppger respondenterna *Normal*, *Maximal* och *Maximal lagringstid vid extrema förhållanden* för löst avfall utomhus. Som framgår av Figur 32 lagrar respondenterna löst avfall under normala betingelser upp till 6 månader och i maximala fall upp till 12 månader. Vid extrema lagringsbehov är det flera respondenter som anger att de kan ha lagringstider upp till 24 månader.



Figur 32 (Enkätfråga 22). Normal, maximal och maximal lagringstid vid extrema förhållanden för löst avfall som lagras utomhus. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 36 respondenter.

I fråga 23 besvarar respondenterna hur avfallet hanteras. Som framgår av Figur 33 är det knappt 30 % som anger att de tillämpar principen *Först in-först ut* och knappt 60 % uppger att det varierar och att vad som är logistiskt möjligt får avgöra. Cirka 15 % uppger att en annan princip tillämpas. Detta kan till exempel vara beroende på efterfrågan och eventuell värmeutveckling.

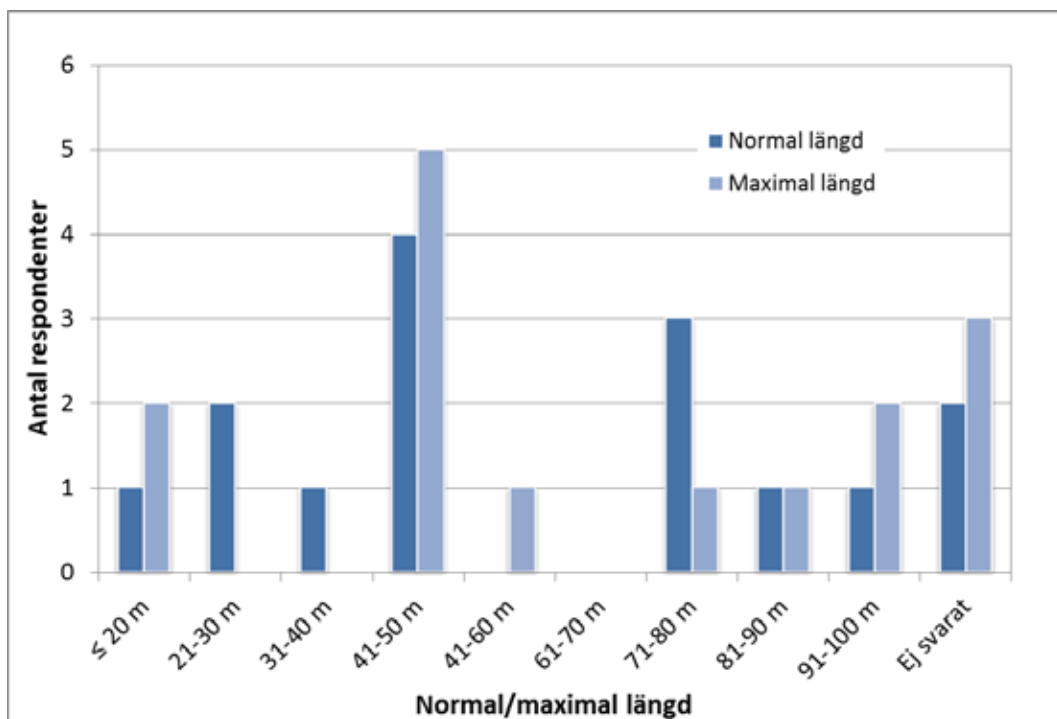


Figur 33 (Enkätfråga 23). Diagrammet beskriver hur respondenterna hanterar löst avfall som lagras utomhus. Samtliga aktuella respondenter (36st) har svarat.

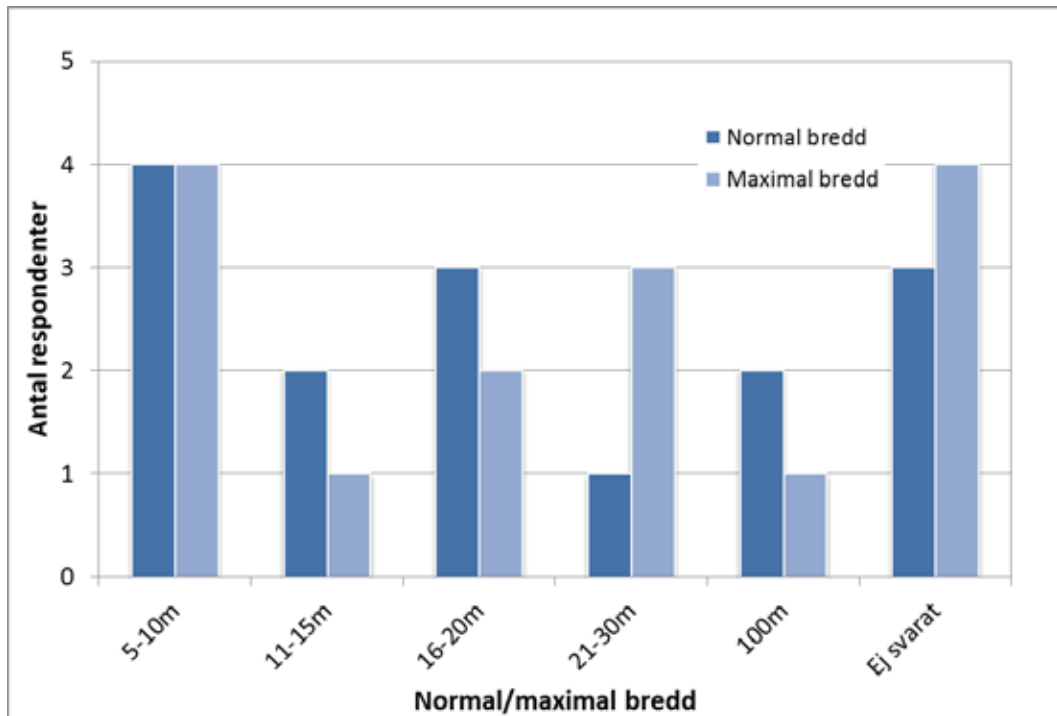
B1.4.3 Balat avfall som lagras utomhus (fråga 25-28)

Fråga 25 – 28 är frågor specifikt riktade till respondenter som lagrar balat avfall utomhus. Fråga 28 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 25-27. Frågorna har bedömts relevanta om respondenten svarat på två av tre frågor och inte markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 25. Totalt är frågorna relevanta för 15 respondenter, 41 har uppgett att frågorna ej är relevanta och 25 har ej svarat på frågan.

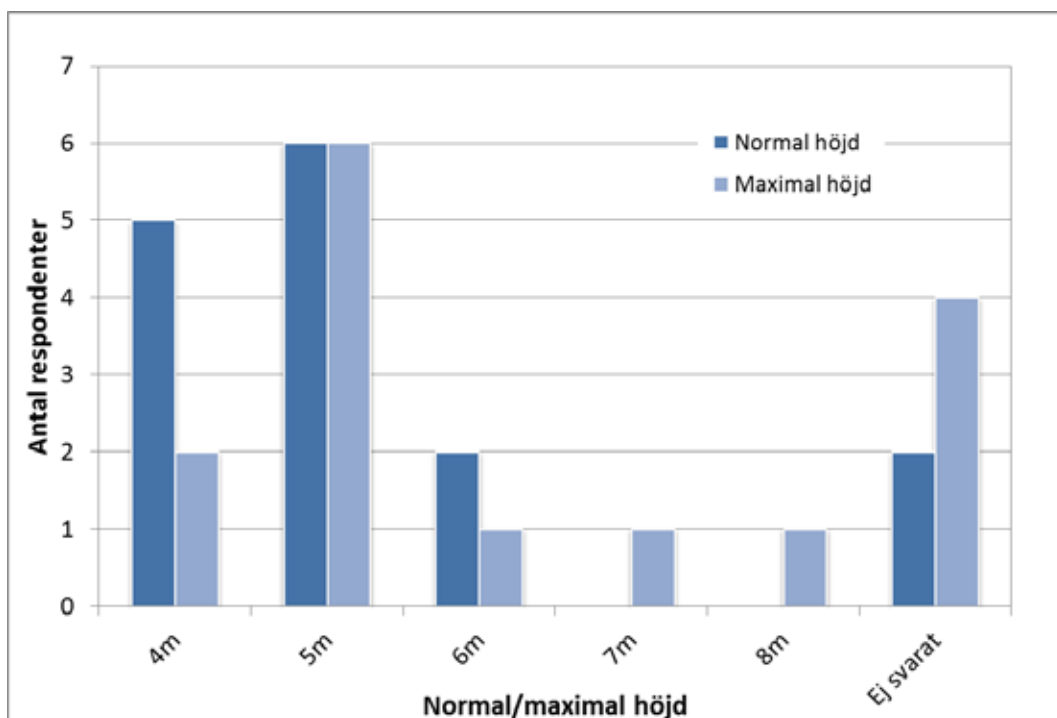
I fråga 25 anger respondenterna i fritext normal respektive maximal storlek i längd bredd och höjd på deras lagringsstackar för balat avfall. För längd framgår inte någon tydlig trend. Majoriteten av de svaranden uppger att bredden understiger 30 m och höjden understiger 6m både normalt och maximalt. Resultaten redovisas nedan i Figur 34, Figur 35 och Figur 36.



Figur 34 (Enkätfråga 25). Normal respektive maximal längd på stackar med balat avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 15 respondenter.



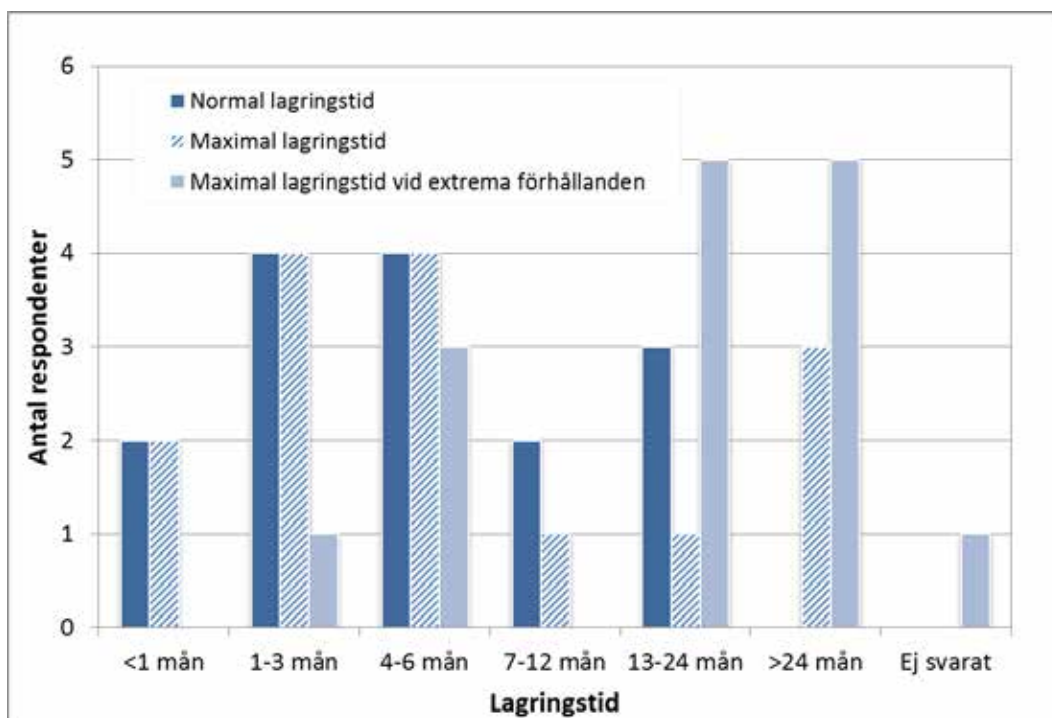
Figur 35 (Enkätfråga 25). Normal respektive maximal bredd på stackar med balat avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 15 respondenter.



Figur 36 (Enkätfråga 25). Normal respektive maximal höjd på stackar med balat avfall. Ingen respondent angav andra svar än vad som representeras av staplarna i diagrammet. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 15 respondenterna.

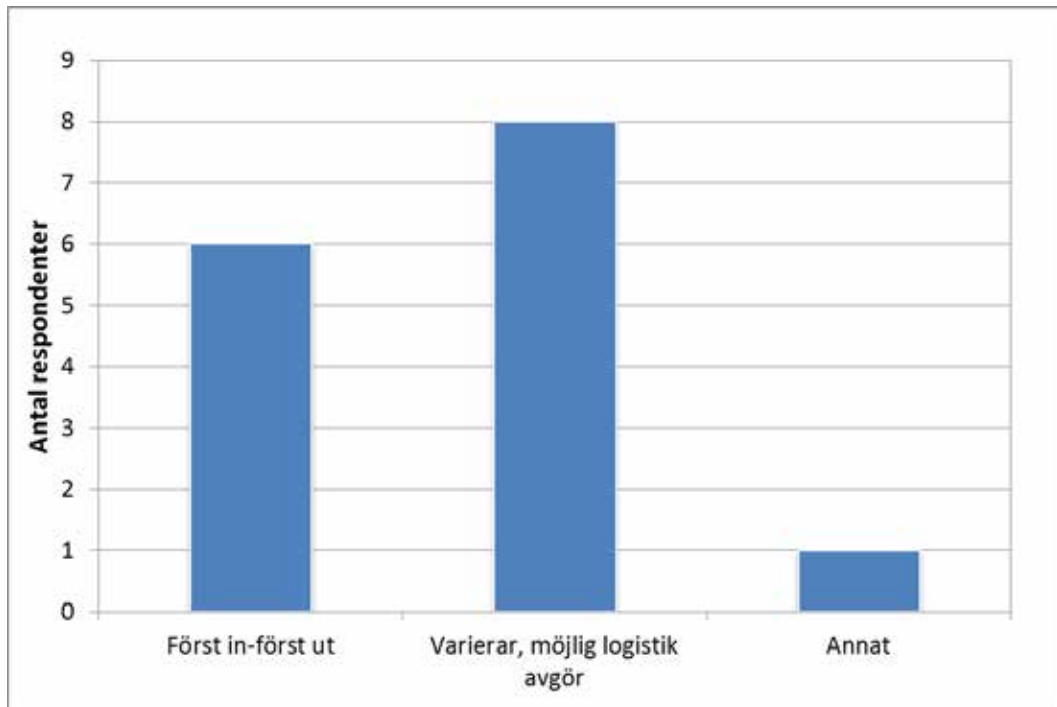
I fråga 26 uppger respondenterna *Normal*, *Maximal* och *Maximal lagringstid vid extrema förhållanden* för stackar med balat avfall utomhus. Som framgår av Figur 37 sträcker sig angiven lagringstid vid normala betingelser upp till 13-24 månader, där 1-6 månader är

vanligast. Maximal lagringstid följer samma mönster men i vissa fall blir lagringstiden längre. Vid extrema lagringsbehov tenderar det att vara lite vanligare med lagringstider på 13 – 24 mån. respektive >24 mån. i lagringstid.



Figur 37 Enkätfråga 26). Lagringstid för balat avfall utomhus. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 15 respondenterna.

I fråga 27 besvarar respondenterna hur balat avfallet hanteras. Som framgår av Figur 38 är det ungefär lika vanligt att principen *Först in-först ut* tillämpas som att hanteringen varierar beroende på vad som är logistiskt möjligt. Den respondent som anger att hanteringen sker på annat sätt har ej uppgett hur.

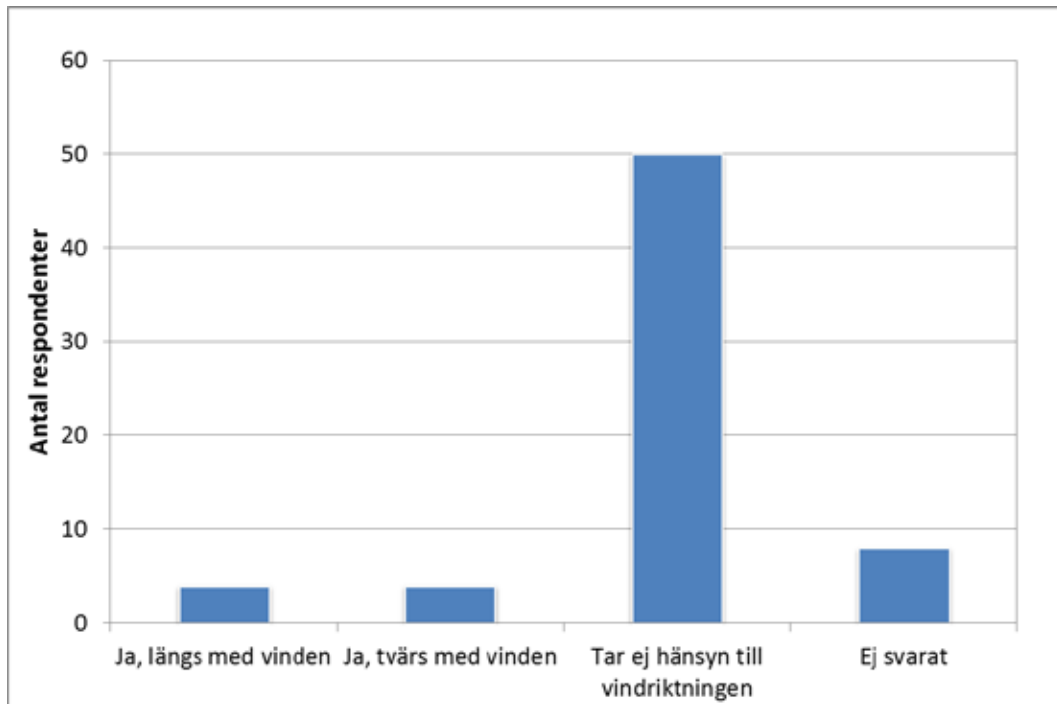


Figur 38 (Enkätfråga 27). Diagrammet beskriver hur balat avfall som lagras utomhus hanteras. Samtliga relevanta respondenter har svarat. Utomhuslagrets utformning (Fråga 29-33)

B1.4.4 Utomhuslagrets utformning (fråga 29-33)

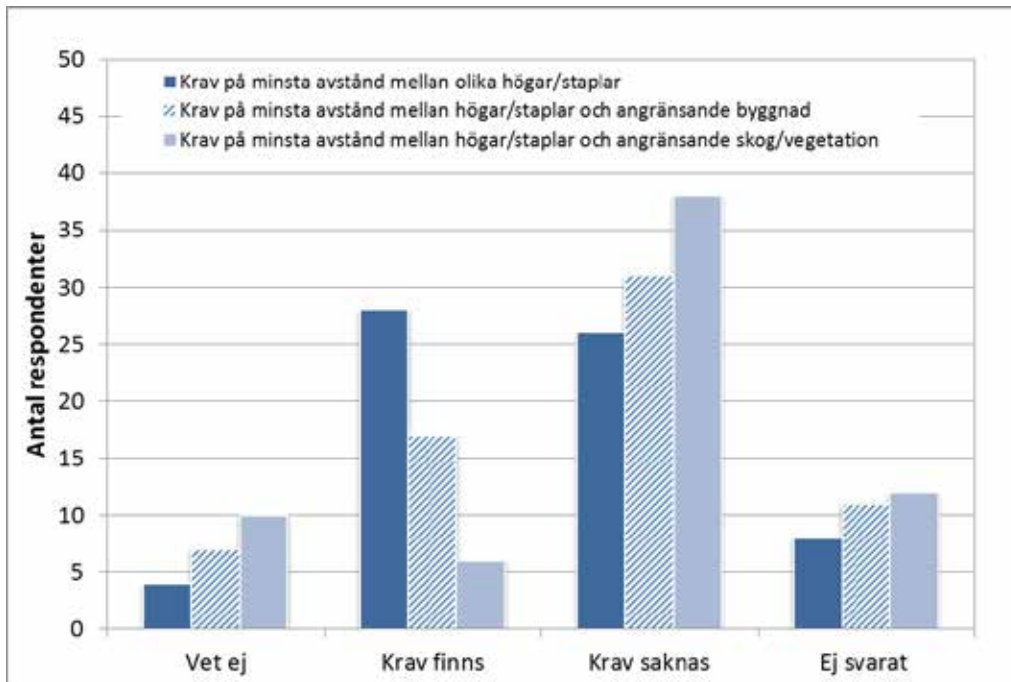
Fråga 29–33 är frågor specifikt riktade till respondenter som har biobränsle/-massa eller avfall lagrat utomhus. Fråga 33 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 29-32. Frågorna har generellt bedömts relevanta om respondenten svarat på minst två av tre frågor och inte markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 29. I de fall det varit oklart om respondenten har utomhuslagring av någon form har en jämförelse med fråga 15 och 16 gjorts. I de fall då respondenten har utomhuslager men ej svarat på frågorna 29-33 har frågorna räknats som relevanta för respondenten och denne har därmed räknats med i utvärderingen av frågorna. Totalt bedöms frågorna vara relevanta för 66 respondenter, 10 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta och 5 har ej svarat fullständigt på frågorna.

I fråga 29 svarade respondenterna på hur deras utomhuslager orienteras i förhållande till vinden. En övervägande majoritet tar ej hänsyn till vindriktning, se Figur 39.



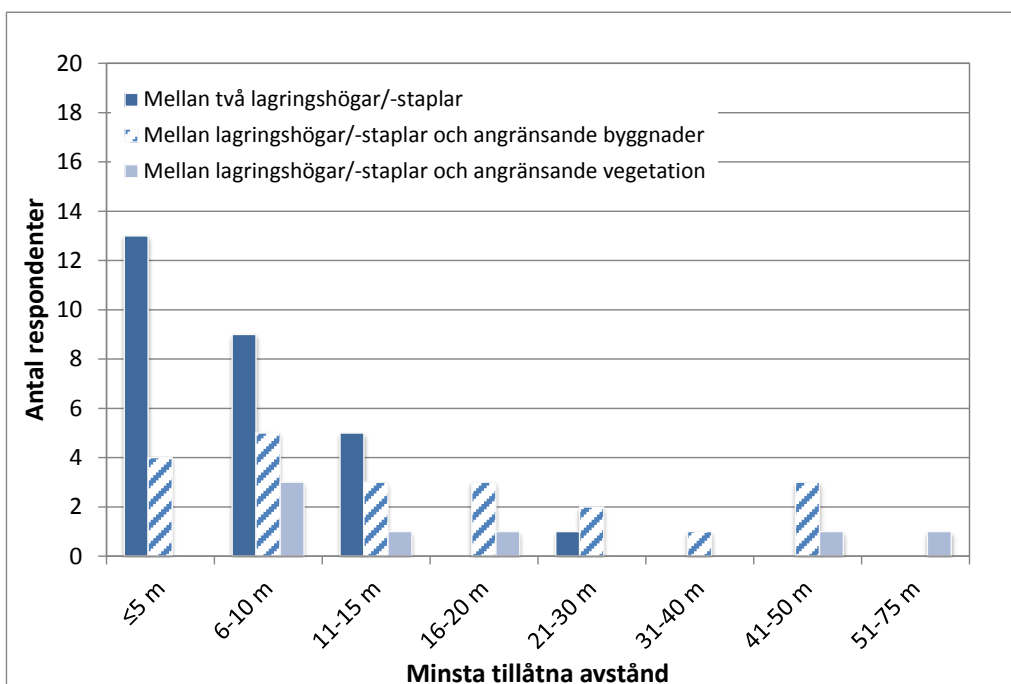
Figur 39 (Enkätfråga 29). Diagrammet visar hur respondenterna svarat hur utomhuslager för biobränsle och avfall orienteras i förhållande till vindriktning. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågan är relevant för 66 respondenter.

I fråga 30 uppger respondenterna om det finns krav på skyddsavstånd mellan lagringshögar/-staplar, mellan lagringshögar/-staplar och angränsande byggnader och mellan lagringshögar/-staplar och angränsande vegetation. Som framgår av Figur 40 så kan också konstatera det till stor del saknas krav och fyra till tio respondenter är ovetande om några avståndskrav. Vanligast är avståndskrav mellan två lagringshögar/-staplar medan det bara i enstaka fall finns avståndskrav mellan lagringshögar/-staplar och angränsande vegetation.



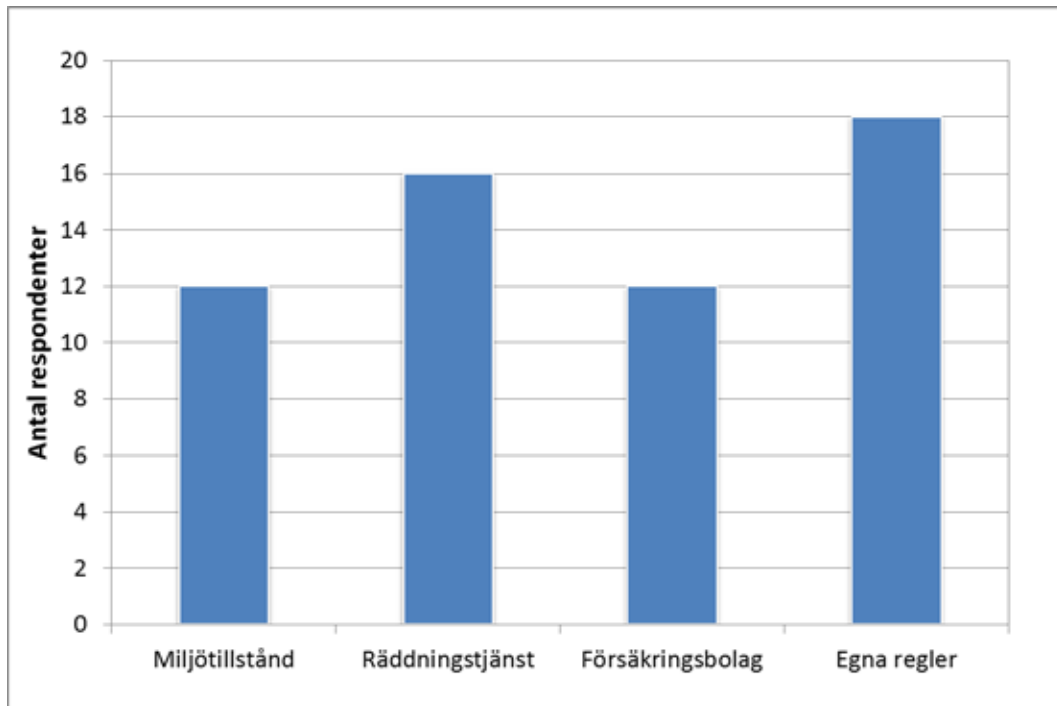
Figur 40 (Enkätfråga 30). Diagrammet visar vilken kravställning på skyddsavstånd som finns på respondenternas utomhuslager. Antalet *Ej svarat* baseras på att frågorna är relevanta för 66 respondenter.

I fråga 31 redovisar respondenterna i fritext avståndskravet i meter från fråga 30. Notera att endast respondenter som i fråga 30 anger att krav finns är relevanta för denna fråga. Som framgår av Figur 41 anger ca 80 % av respondenterna ett avstånd under 10 m mellan två lagringshögar/-staplar, och under 30 m mellan lagringshög/-stapel och angränsande byggnad. För avstånd mellan lagringshög/-stapel och angränsande vegetation är det fem respondenter som anger avstånd under 30 m och två respondenter anger avstånd större än 50 m.



Figur 41 (Enkätfråga 31). Diagrammet visar vilka avståndskrav respondenterna har mellan sina lagringshögar/-staplar samt mellan högar/staplar och angränsande byggnader respektive angränsande vegetation. Endast respondenter som i fråga 30 anger att krav finns är relevant för fråga 31.

I fråga 32 uppger respondenterna vem som är kravställare bakom avståndskraven. Totalt har 37 respondenter svarat på frågan. Som framgår av Figur 42 så tycks kravbilden vara relativt lika med en viss övervikt för *Egna regler* respektive *Räddningstjänst*. Notera att det totalt avgivits 58 svar vilket innebär att det i flera fall förekommer flera kravställare.

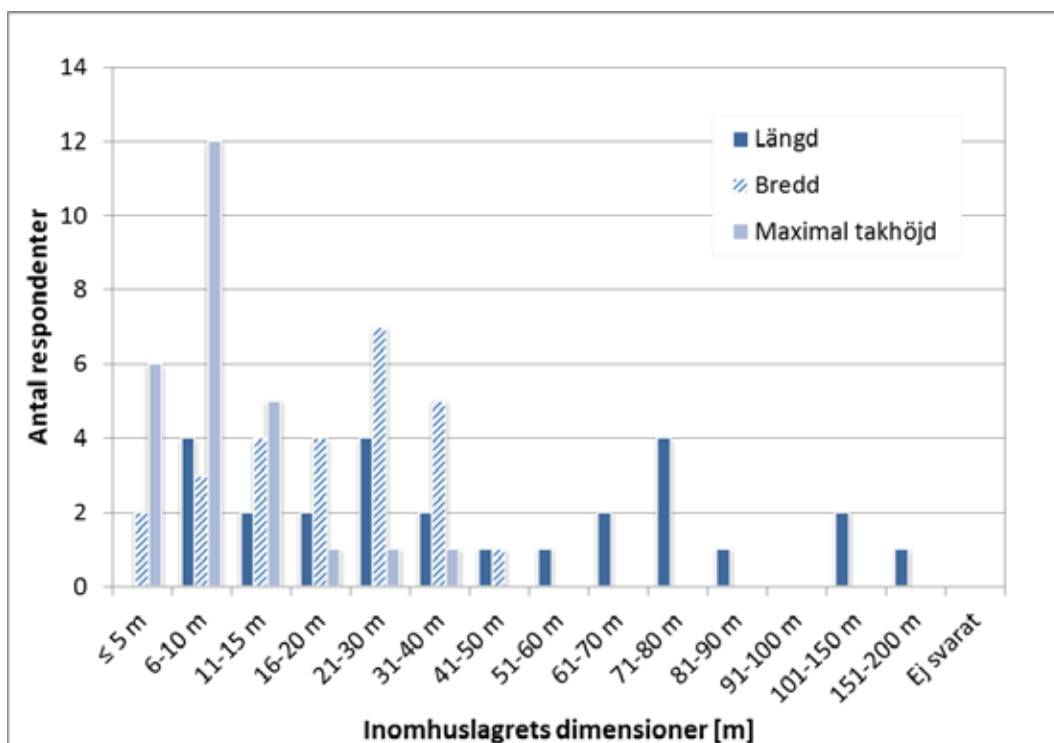


Figur 42 (Enkätfråga 32). Diagrammet visar vilka respondenterna uppgett som kravställare bakom avståndskraven som redovisas i Figur 41. Frågan är endast relevant för de respondenter som i fråga 30 uppger att krav finns.

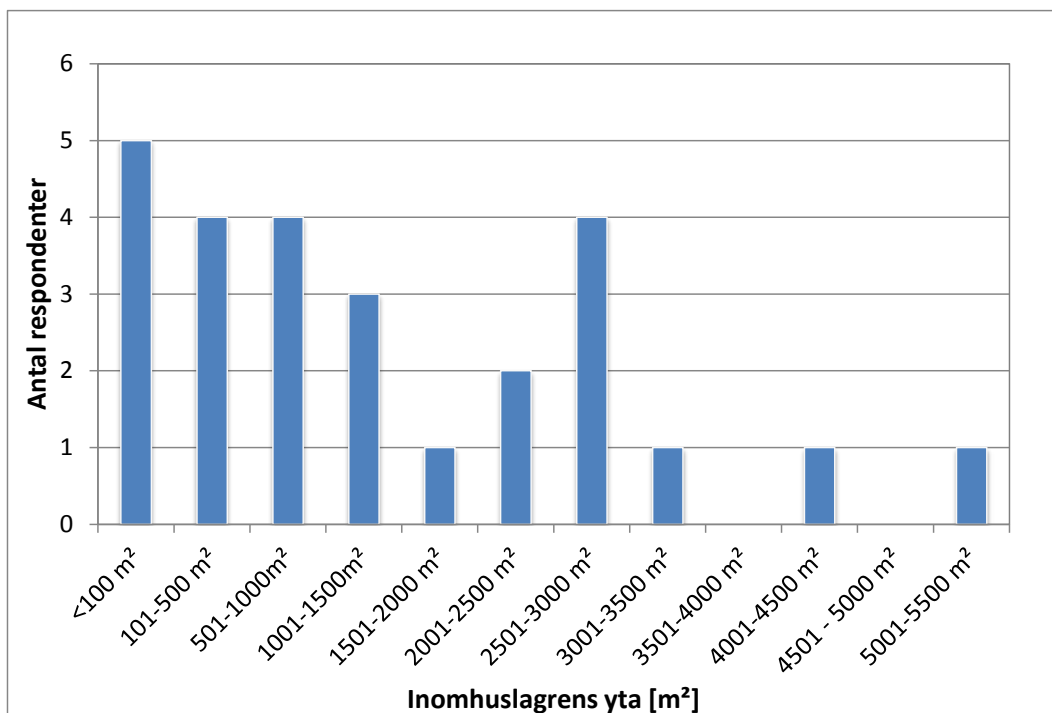
B1.4.5 Inomhuslagring (fråga 34-38)

Fråga 34–38 är frågor specifikt riktade till respondenter som tillämpar någon form av inomhuslagring, exklusive bunker och silolagring. Fråga 38 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 34-37. Frågorna har generellt bedömts relevanta om respondenten svarat på minst tre av frågorna 34-37 och ej markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 34. Då det varit oklart om respondenten har inomhuslagring av någon form har en jämförelse med fråga 15 och 16 gjorts. I de fall då respondenten, enligt fråga 15 och 16, har inomhuslagring men ej svarat på frågorna 34-38 har frågorna räknats som relevanta för respondenten och denne har därmed räknats med i utvärderingen av frågorna. Totalt bedöms frågorna vara relevanta för 26 respondenter, 54 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta en respondent har bedömts som ej relevant vid jämförelse med fråga 15 och 16.

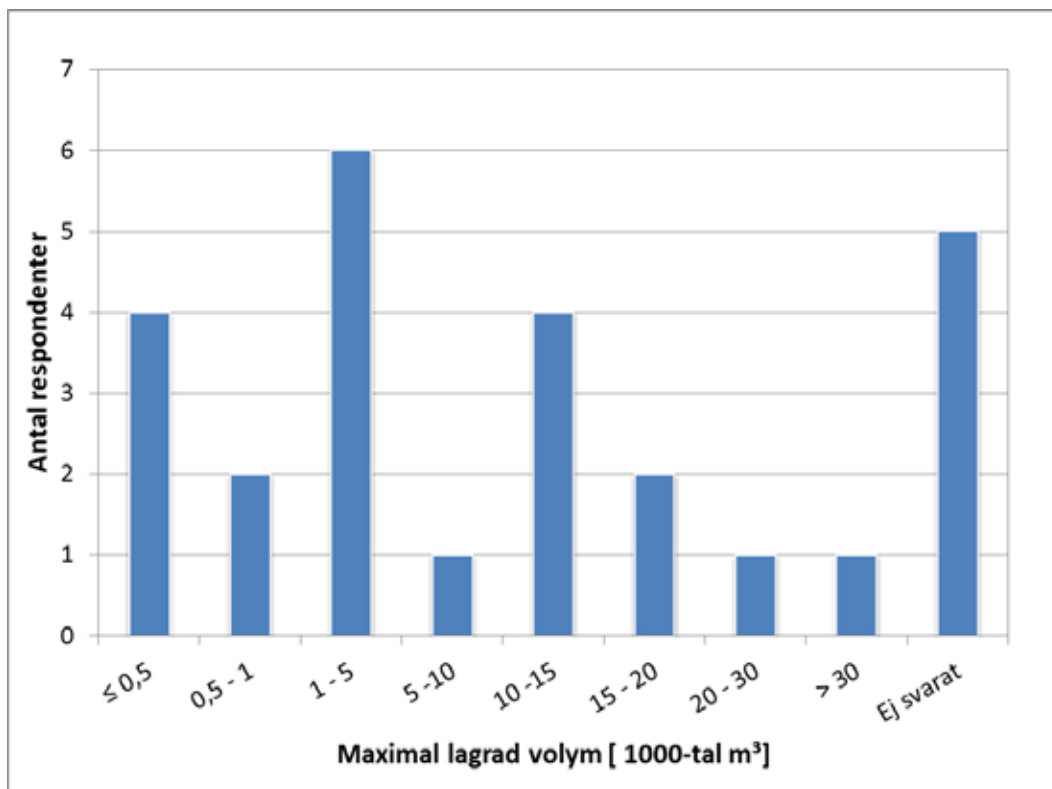
I fråga 34 uppger respondenterna dimensionerna på deras största inomhuslager, maximal lagringsvolym i lagret, och maximal lagringshöjd. Det är stor variation i hur långa lagerbyggnader respondenterna har. När det kommer till bredd och höjd på lagerbyggnaderna är resultaten mer samlade än längden. För att få en bättre jämförelse av de olika lagrens enskilda storlek har därför även lagrens yta beräknats vilket redovisas i Figur 44. Detta visar att ca 60 % av respondenterna har en lageryta mindre än 1500 m² men att det finns enskilda lager på upp till 5500 m². Majoritet av respondenterna har en maximal takhöjd understigande 15m och en bredd understigande 40 m. Cirka 75 % av de svarande respondenterna har en maximal lagringsvolym understigande 12000 m³ och en maximal lagringshöjd understigande 11 m, se vidare Figur 43, Figur 44 Figur 45 och Figur 46.



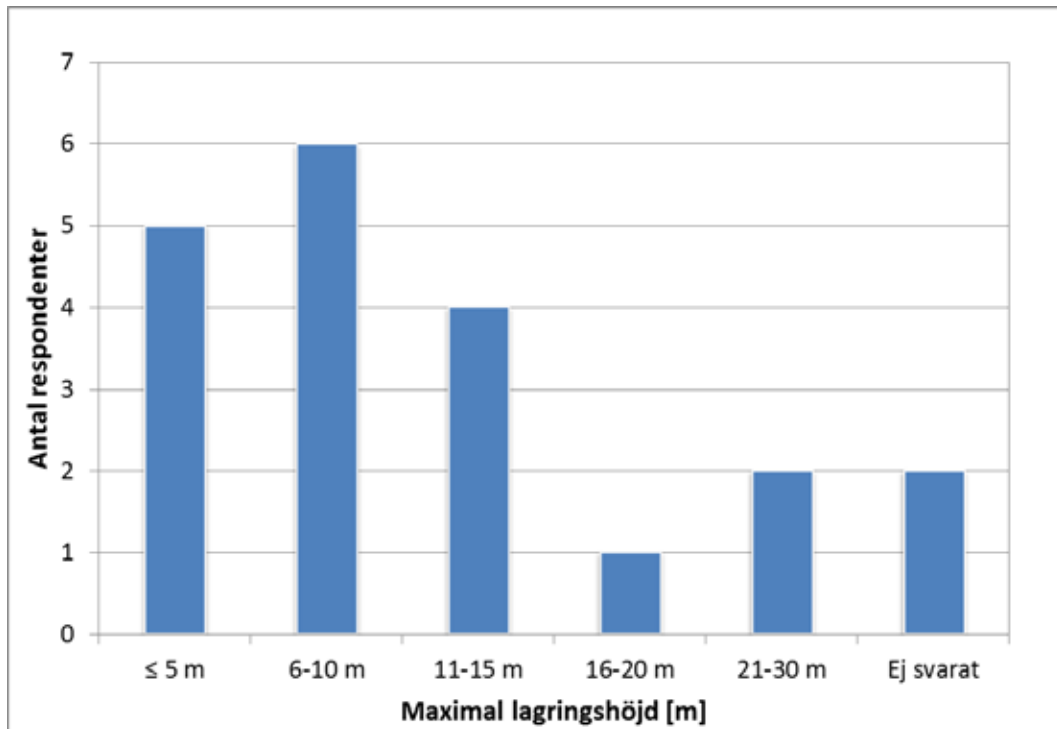
Figur 43 (Enkätfråga 34). Dimensionerna på respondenternas största lager byggnad. Samtliga 26 relevanta respondenter har svarat på frågan.



Figur 44 (Enkätfråga 34). Beräknad lagringsyta på respondenternas största inomhuslager.

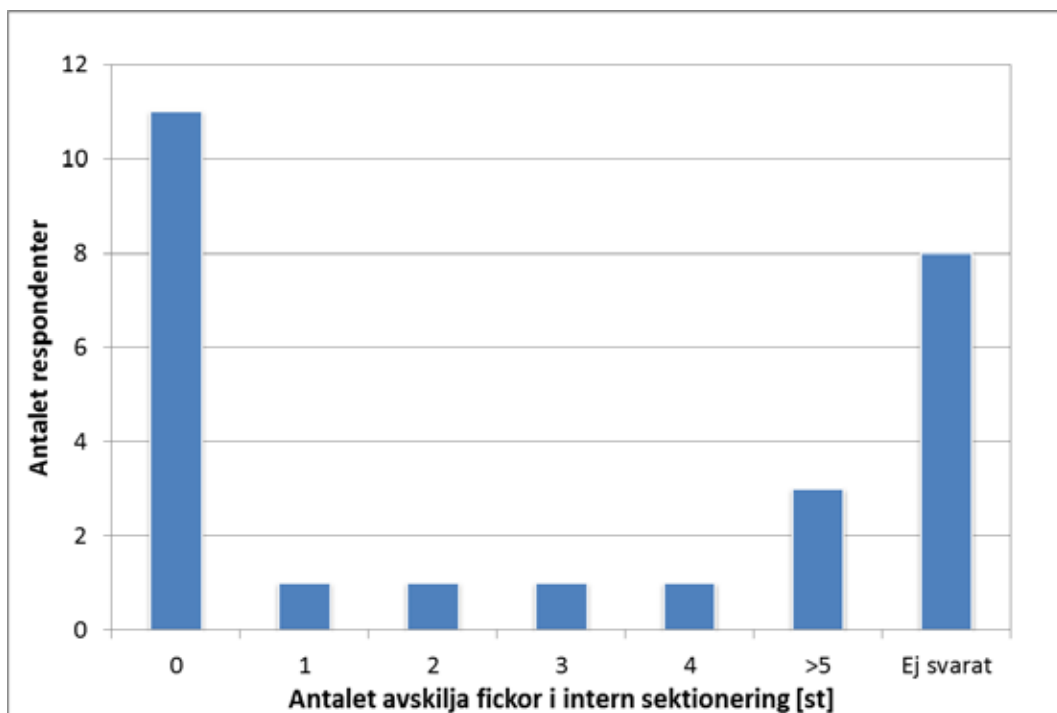


Figur 45 (Enkätfråga 34). Maximal lagringsvolym i respondenterna största lagerbyggnad. Antalet *Ej svarat* baseras på 26 relevant respondenter.



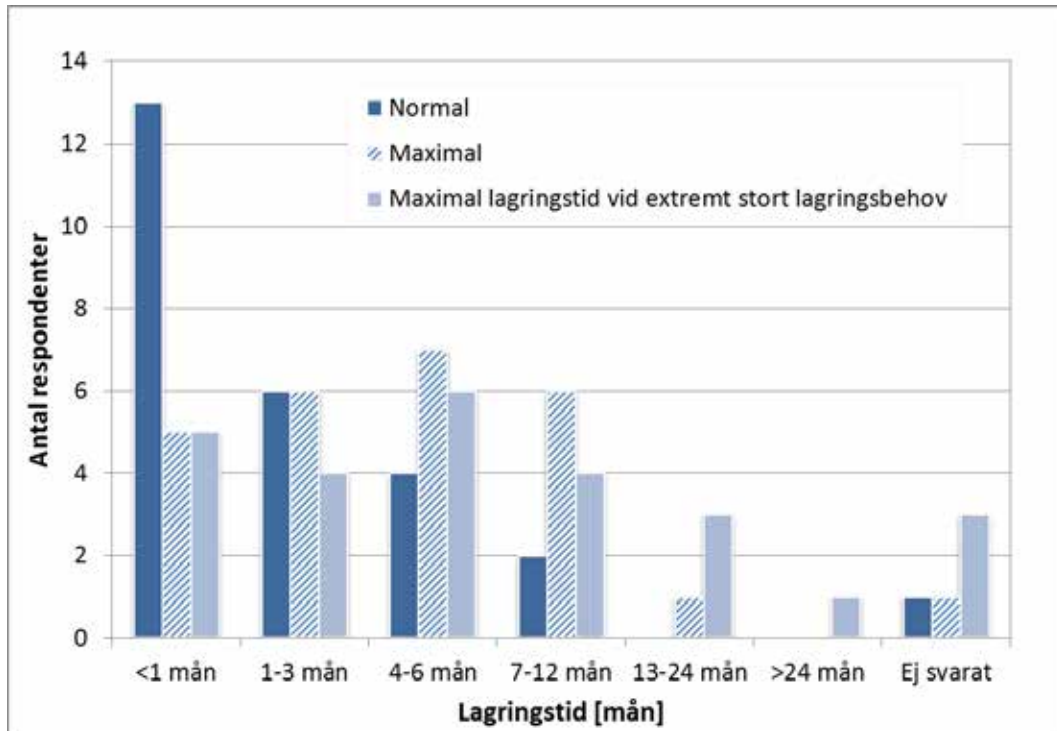
Figur 46 (Enkätfråga 34). Maximal lagringshöjd i respondenternas största lagerbyggnad. Antalet *Ej svarat* baseras på 26 relevant respondenter.

I fråga 35 ombeds respondenterna uppge om lagerbyggnaden i fråga 34, (i det fall den är avsedd för bulkmaterial) har en intern sektionering. Respondenterna kan i så fall svara på hur många sektioneringar som finns och har där svarsalternativen är 0, 1, 2, 3, 4, 5 eller >5 sektioneringar. Totalt har 18 respondenter svarat på frågan, vilket tolkas som att 18 av lagren i fråga 34 är avsedda för bulkmaterial. Som framgår av Figur 47 har majoriteten av respondenterna ingen intern sektionering av sina lager.



Figur 47 (Enkätfråga 35). Antalet avskilda fickor i inomhuslager för bulkmaterial. Totalt har 18 av 26 respondenter svarat på frågorna.

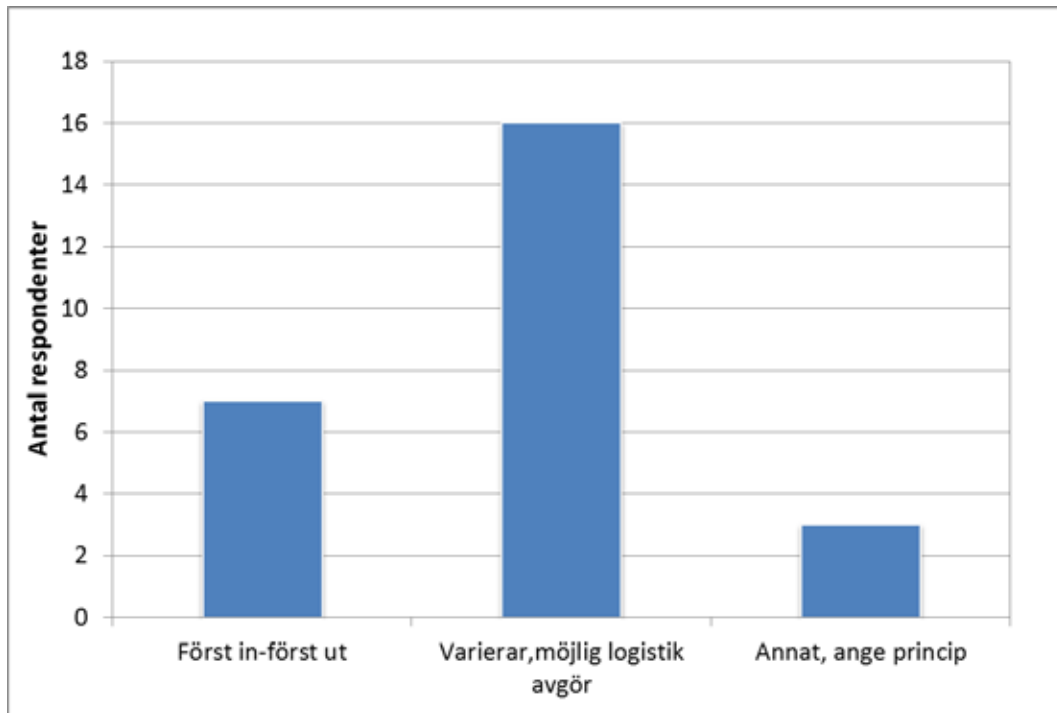
I fråga 36 uppger respondenterna vilken lagringstid de har för sina inomhuslager. Som framgår av Figur 48 anger majoriteten att lagringstiden är mindre än 3 månader vid normala betingelser medan maximal lagringstid ökar något och är relativt jämt fördelad över samtliga tidsintervall upp till 12 månader. Lagringstid vid extremt stora lagringsbehov skiljer sig inte så mycket från maximal lagringstid, men några respondenter anger att tiden kan vara upp till 24 månader och i ett fall ännu längre.



Figur 48 (Enkätfråga 36). Lagringstid i inomhuslager, antalet *Ej svarat* baseras på 26 relevant respondenter.

I fråga 37 besvarar respondenterna hur materialet som lagras inomhus hanteras. Som framgår av Figur 49 anger majoriteten av respondenterna att det varierar och att vad som är logistiskt möjligt/fördelaktigt får styra. Exempel på andra principer är:

- "Sist in-först ut"
- "Avfallet mixas innan förbränning"

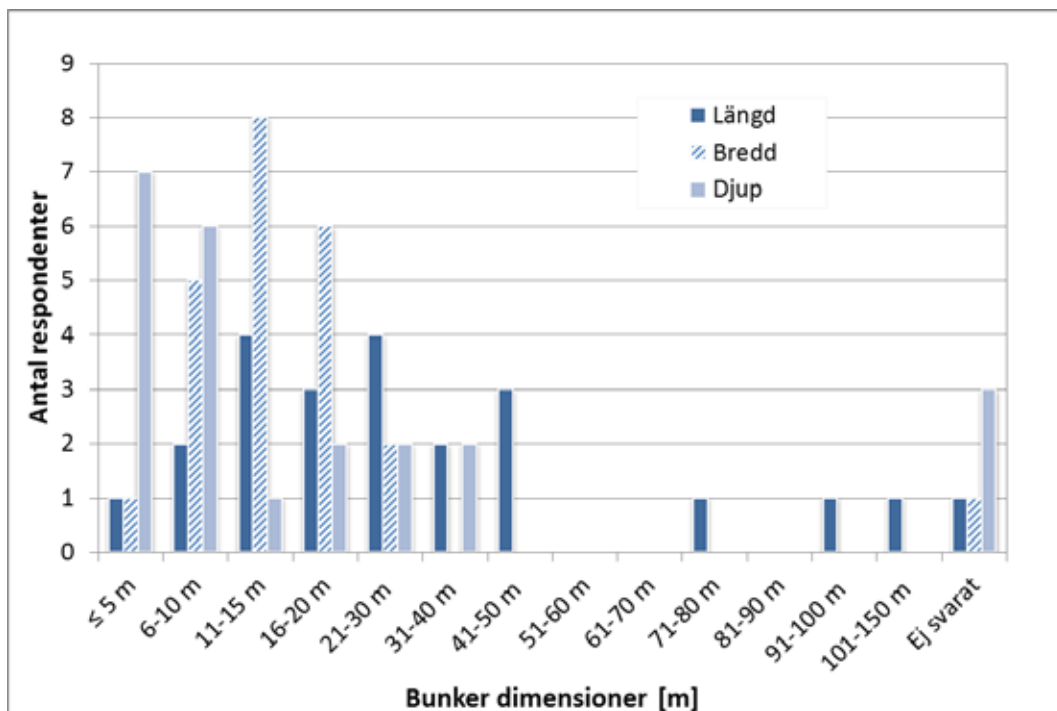


Figur 49 (Enkätfråga 37). Diagrammet beskriver hur material som lagras inomhus hanteras. Samtliga relevanta respondenter har svarat.

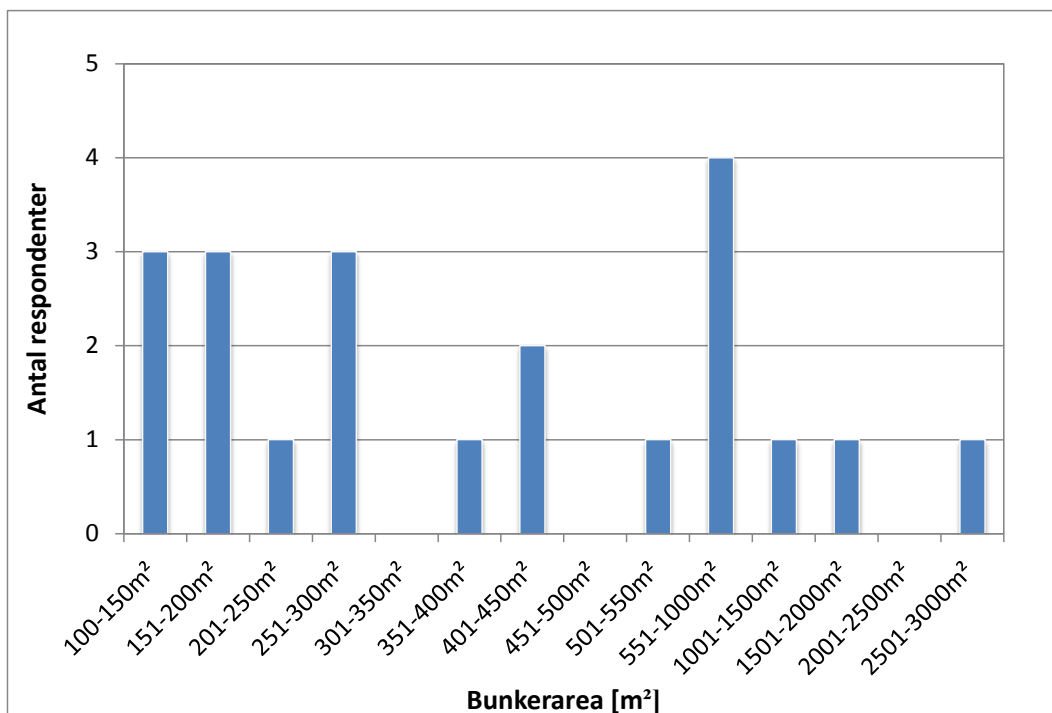
B1.4.6 Inomhuslagrings i bunker (fråga 39-44)

Fråga 39-44 är frågor specifikt riktade till respondenter som har inomhuslager av biobränsle/-massa och avfall i bunker, exempelvis vid värmeverk. Fråga 44 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 39-43. Frågorna har generellt bedömts relevanta om respondenten svarat på minst tre av frågorna 39-43 och ej markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 39. Då det varit oklart om respondenten har bunkerlagring har en jämförelse med fråga 15 och 16 gjorts. Totalt bedöms frågorna vara relevanta för 23 respondenter, 58 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta.

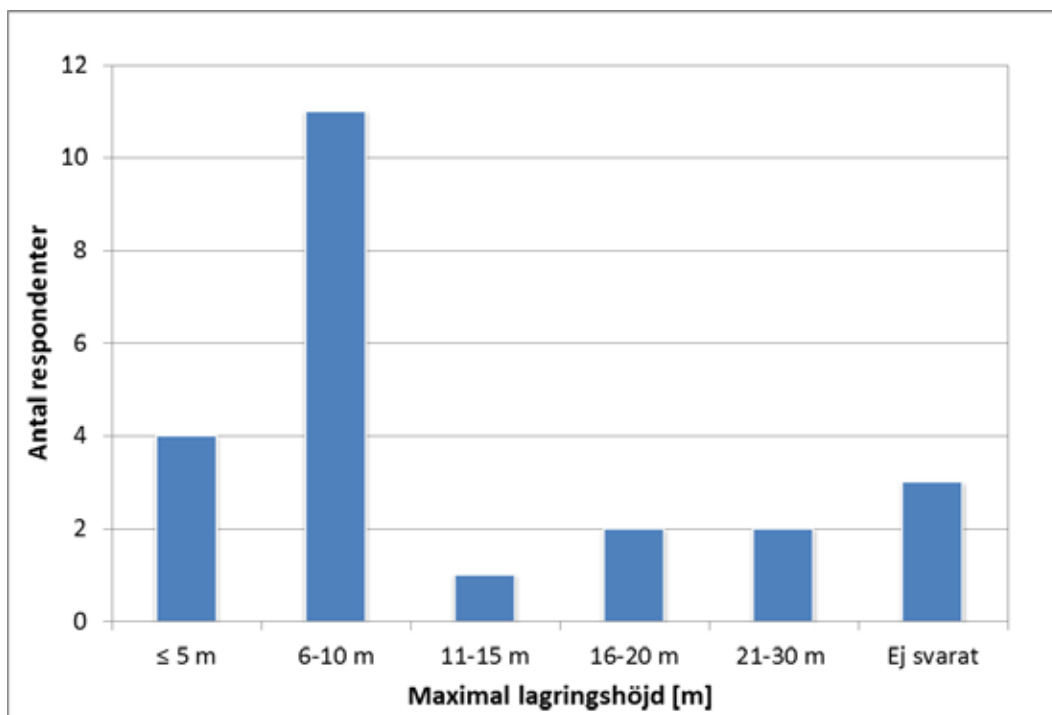
I fråga 39 ombeds respondenten uppge dimensioner på sin största bunker samt maximal lagringshöjd och lagringsvolym i den bunkern. Cirka 70-75 % av respondenterna uppger att dimensionerna på största bunkern understiger $40 \times 18 \times 14$ m (L×B×D m) men för att få ett bättre begrepp om de enskilda bunkrarnas storlek har även arean beräknats. Detta visar att arean varierar stort men en majoritet har en area under 1000 m^2 men att det finns ett fåtal större, ända upp till ca 3000 m^2 . Den maximala lagringshöjden understiger 10 m och den maximala lagringsvolymen understiger 8000 m^3 , se Figur 50, Figur 51 Figur 52 och Figur 53.



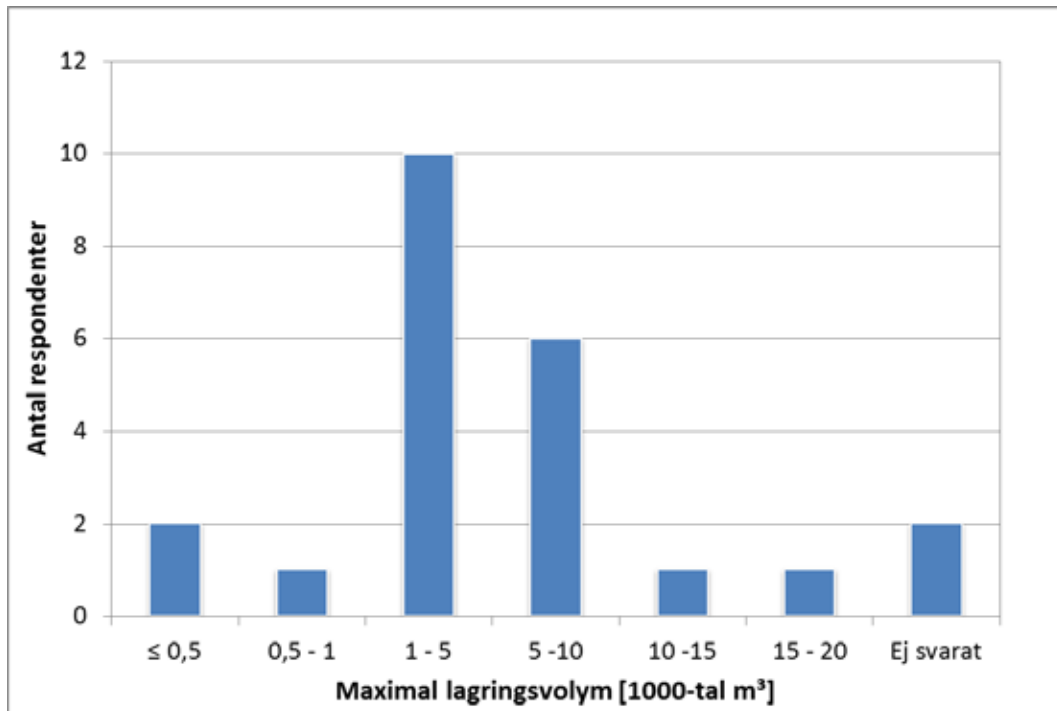
Figur 50 (Enkätfråga 39). Dimensionerna på största bunkern för inomhuslagring av biobränsle/-massa och avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på 23 relevant respondenter.



Figur 51 (Enkätfråga 39). Beräknad lagringsyta i respondenternas största lagringsbunker.

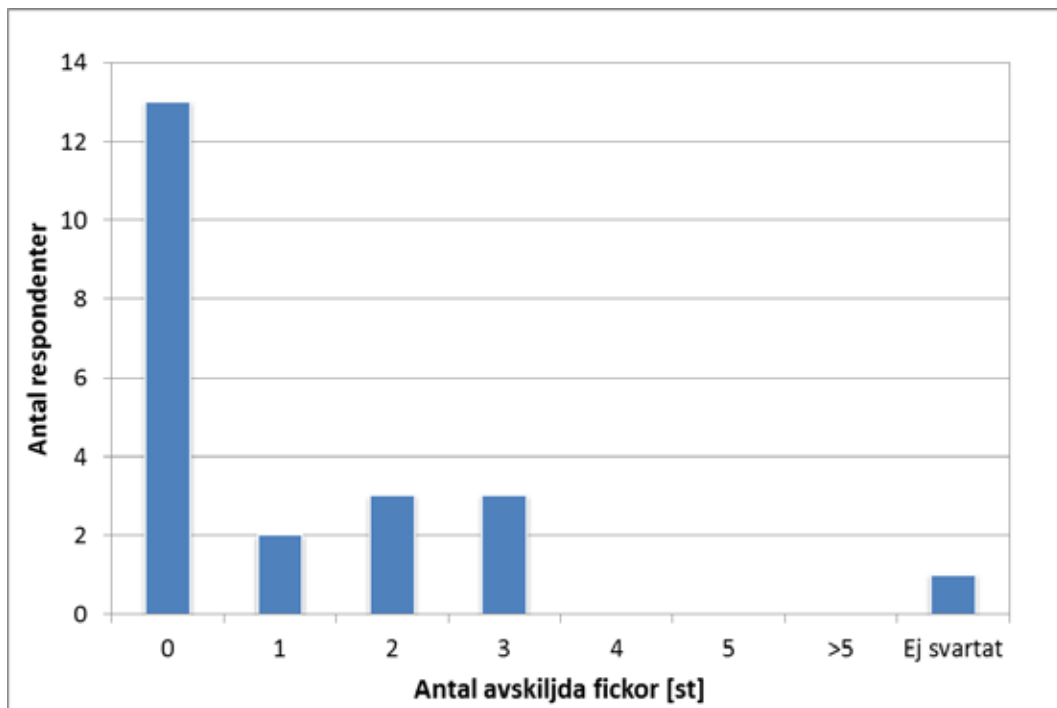


Figur 52 (Enkätfråga 39). Maximal lagringshöjd i respondenternas största bunker för inomhuslagring av biobränsle/-massa och avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på 23 relevanta respondenter.



Figur 53 (Enkätfråga 39). Maximal lagringsvolym i respondenternas största bunker för inomhuslagring av biobränsle/-massa och avfall. Antalet *Ej svarat* baseras på 23 relevant respondenter.

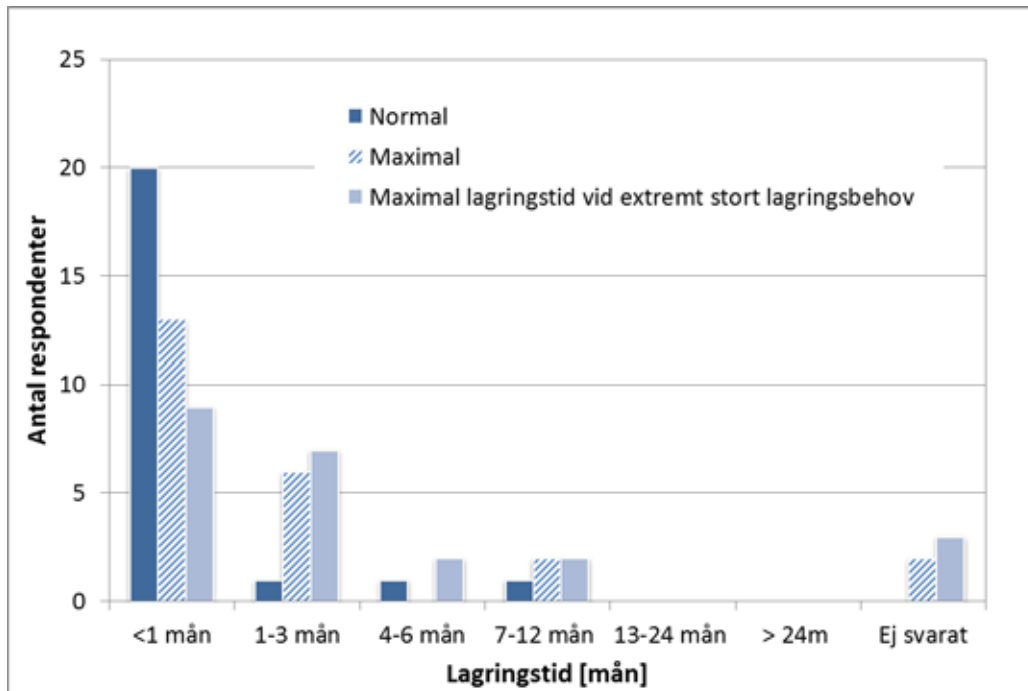
I fråga 40 ombeds respondenterna uppge om bunkern har någon intern sektionering och i så fall hur många. Som framgår av Figur 54 så anger majoriteten av respondenterna att de inte har några sektioneringar i sina bunkrar.



Figur 54 (Enkätfråga 40). Antalet sektioneringar i respondenternas största bunker för inomhuslagring av biobränsle/-massa och avfall inomhus. Antalet *Ej svarat* baseras på 23 relevant respondenter.

I fråga 41 frågas respondenterna om det finns tillträdesmöjligheter på golvnivå för t.ex. maskinell rengöring alternativt lämpning av material. Samtliga 23 respondenter har svarat på frågan, 17st svarar att sådan tillträdesmöjlighet finns och 6st svara att sådan inte finns.

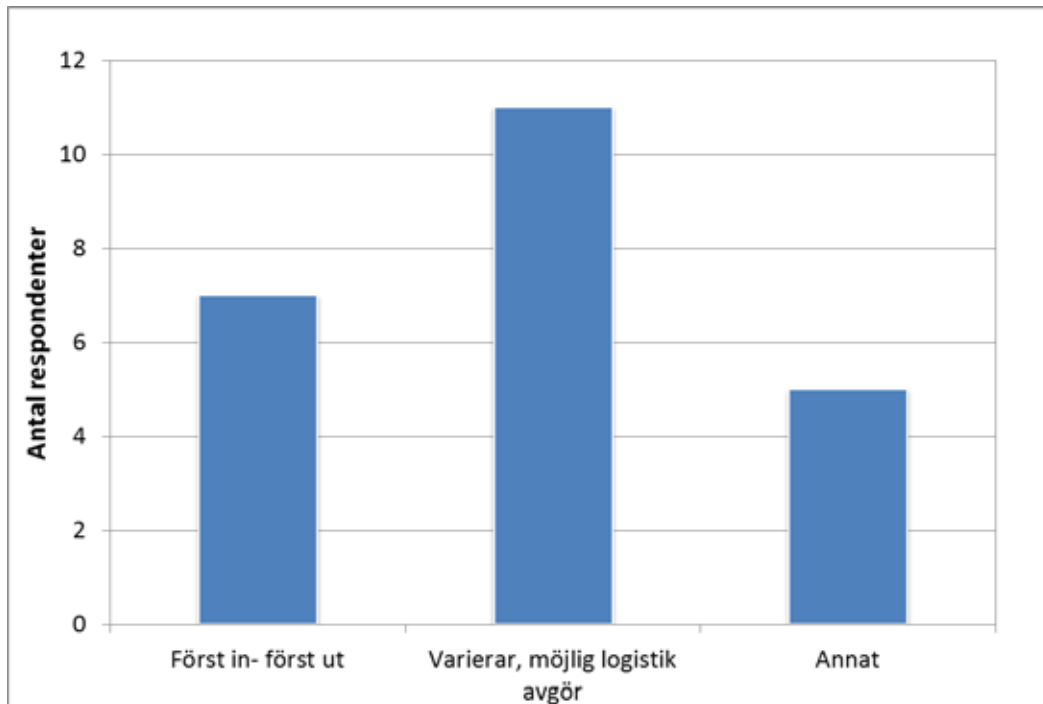
I fråga 42 uppger respondenterna vilka lagringstider de har in bunkern. Som framgår av Figur 55 så anger majoriteten av respondenterna att lagringstiden vid normala betingelser understiger 1 månad. Även vid maximala respektive vid extrema lagringsbehov svarade majoriteten av respondenterna att lagringstiden understiger 1 månad men det blir fler som lagrar upp till 3 månader och i några enskilda fall kan lagringstiderna uppgå till 12 månader.



Figur 55 (Enkätfråga 42). Lagringstider i respondenternas största bunker för lagring av biobränsle/-massa och avfall inomhus. Antalet *Ej svarat* baseras på 23 relevant respondenter.

I fråga 43 besvarade respondenterna hur materialet i bunkern hanteras. Figur 56 visar att majoriteten av respondenterna uppger att hanteringen varierar och att vad som är logistiskt möjligt/fördelaktigt får styra. Fritextexempel på andra principer är:

- *Avfallet mixas innan förbränning*
- *Materialet omsätts varje dygn*
- *Virtuella sektioner töms regelbundet ner till botten*
- *Sist in-först ut*

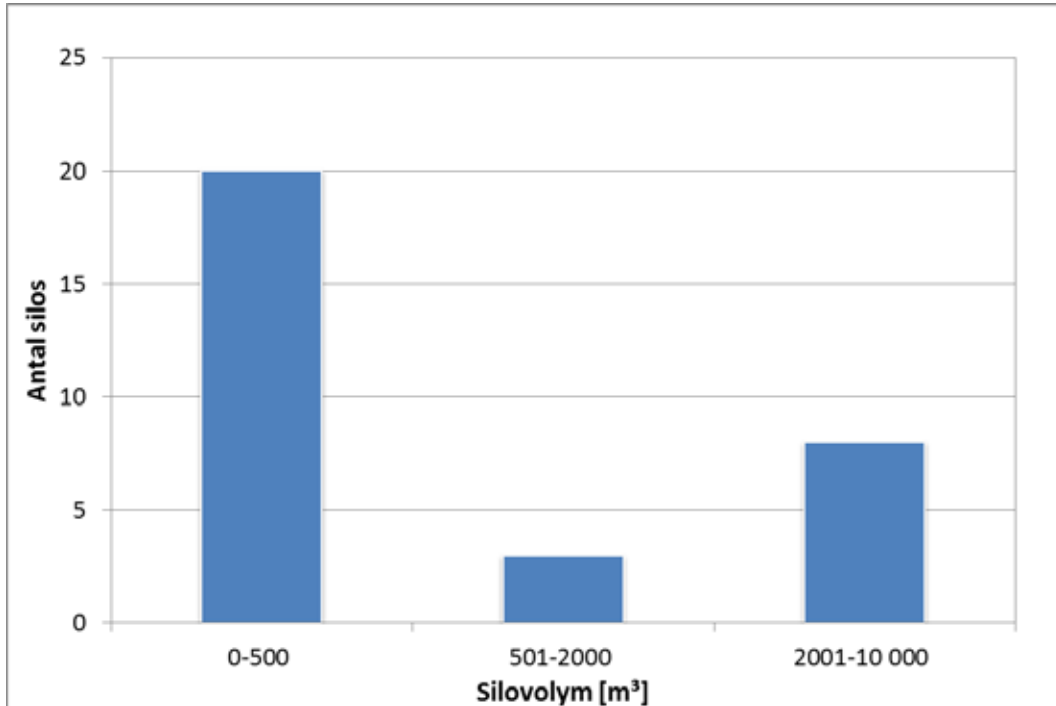


Figur 56 (Enkätfråga 43). Hantering av material i bunker för inomhuslagring av biobränsle/-massa och avfall. Samtliga 23 relevanta respondenter har svarat på frågan.

B1.4.7 Silolagring i fristående silo (fråga 45-49)

Fråga 45-49 är frågor specifikt riktade till respondenter som har silolagring i fristående silo. Fråga 49 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 45-48. Frågorna har generellt bedömts relevanta om respondenten svarat på minst tre av frågorna 45-48 och ej markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 45. Totalt bedöms frågorna vara relevanta för 14 respondenter, 66 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta och en har bedömts ej relevanta då endast en av frågorna 45-49 besvarats.

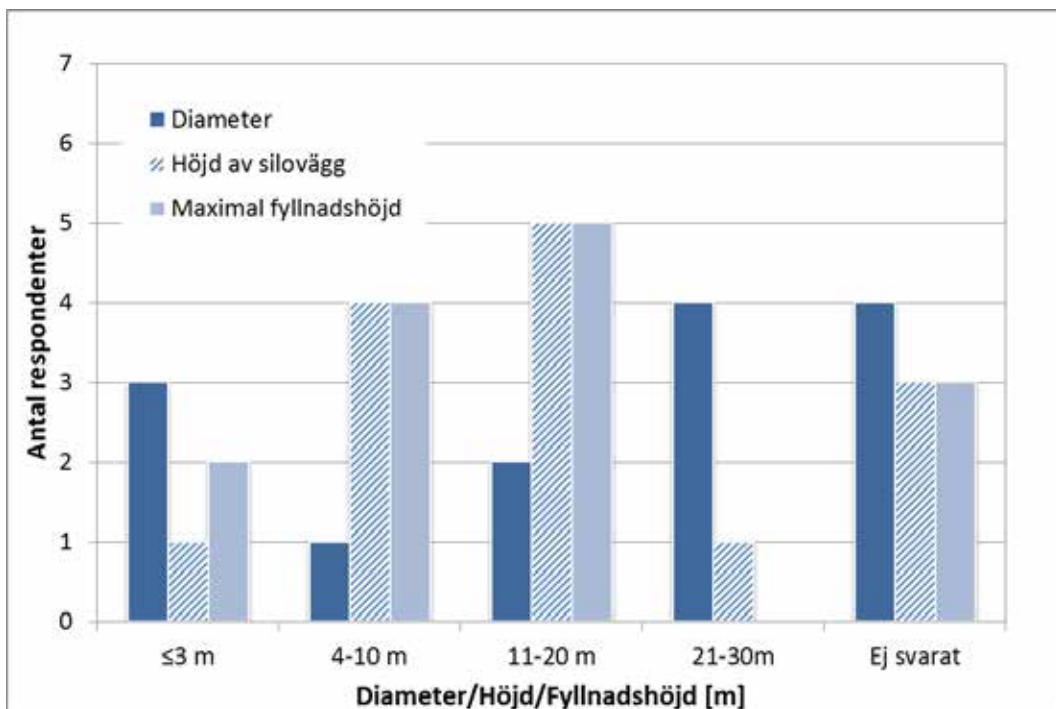
I fråga 45 uppger respondenterna hur många silor de har och deras volym. Samtliga relevanta respondenter har besvarat frågan. Bland de svarande respondenterna är det vanligast med relativt små silor i storleken 0-500m³, se Figur 57.



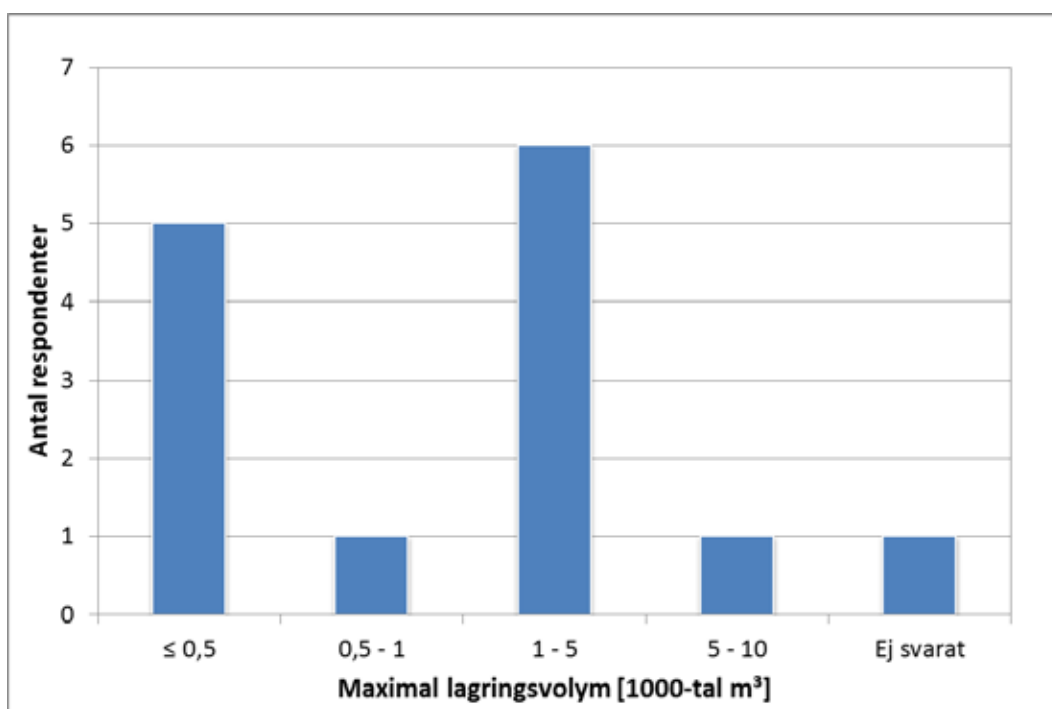
Figur 57 (Enkätfråga 45). Antal silor som respondenterna har i volymkategorierna 0-500m³, 501-2000 m³, 2001-10000 m³.

I fråga 46 uppger respondenterna dimensionerna på sin största silo, maximal fyllnadshöjd och maximal lagringsvolym. Samtliga respondenter har svarat att de har silor med en diameter under 25m. Som framgår av Figur 58 så anger en majoritet av respondenterna att silohöjd och maximal fyllnadshöjd är mellan 4 och 20 m.

I Figur 59 redovisas vilka maximala lagringsvolymerna respondenterna har i sin största silo. I flertalet fall är dessa antingen mindre än 500 m³ eller inom spannet 1000-5000 m³. Den största silovolymen som uppgetts ibland enkätsvaren är på 6000 m³.

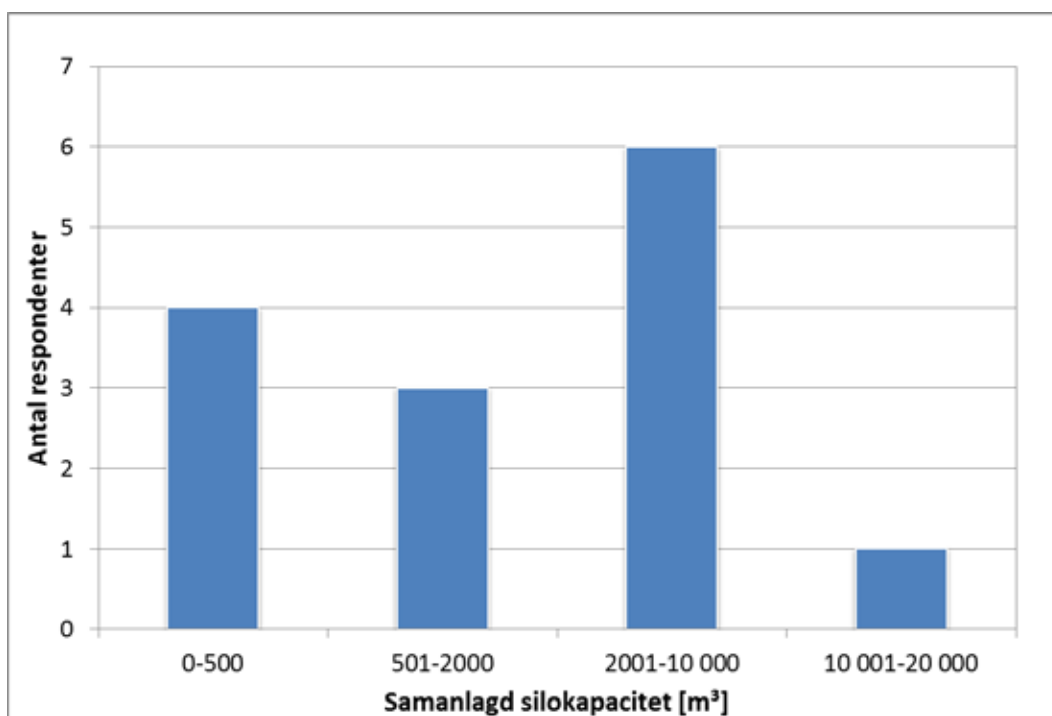


Figur 58 (Enkätfråga 46). Dimensioner och maximal fyllnadshöjd på respondenternas största silo. Antalet *Ej svarat* utgår från 14 relevant respondenter.



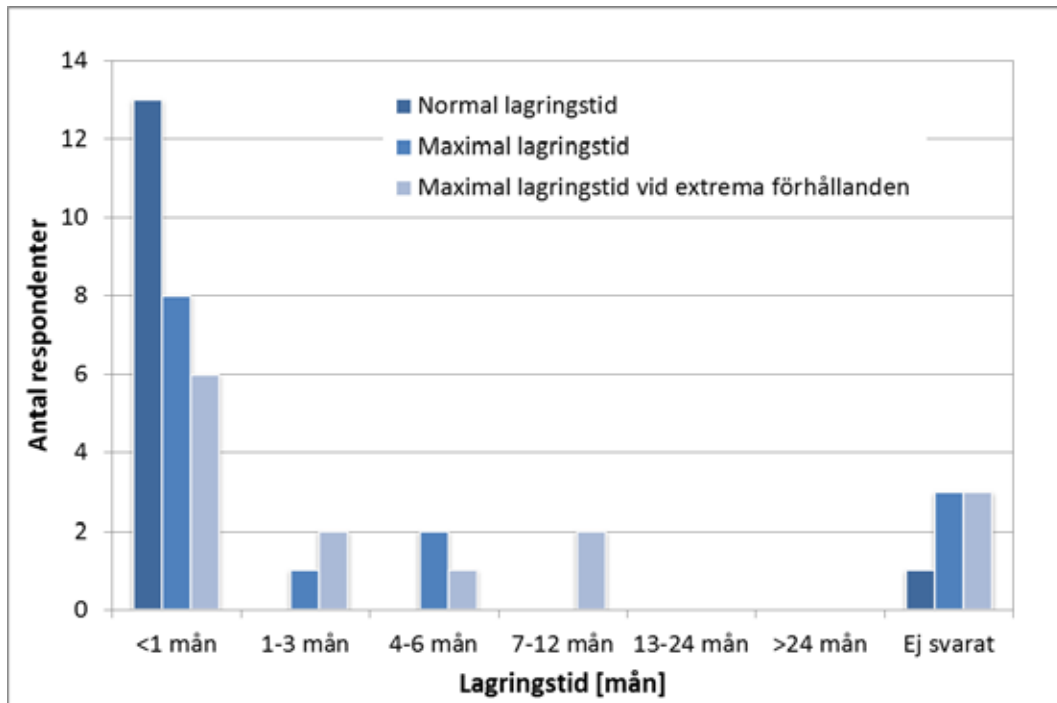
Figur 59 (Enkätfråga 46). Maximal lagringsvolym i respondenternas största silo. Antalet ej svarande baseras på 14 relevanta respondenter. Den största enskilda silons volym är 6000 m³.

I fråga 47 uppger respondenterna vilken total silokapacitet de har för samtliga silos. Vanligast är den totala silokapaciteten ligger mellan 2001-10 000 m³, se Figur 60.



Figur 60 (Enkätfråga 47). Respondenternas sammanlagda silokapacitet. Samtliga relevanta respondenter har besvarat frågan.

I fråga 48 uppger respondenterna vilka lagringstider de tillämpar vid silolagring. Vanligast bland alla svarande respondenter är att normal, maximal och maximal lagringstid vid extremt stort lagringsbehov är mindre än 1 månad, se Figur 61.



Figur 61 (Enkätfråga 48). Lagringstid vid silolagring. Antalet *Ej svarat* baseras på 14 relevanta respondenter.

B1.4.8 Tornsilolagring (fråga 50 – 54)

Fråga 50-54 är frågor specifikt riktade till respondenter som lagrar material i tornsilo.

Fråga 54 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 50-53. Frågorna har generellt bedömts relevanta om respondenten svarat på minst tre av frågorna 50-53 och ej markerat alternativet *Har ej denna typ av lagring* i fråga 50. Totalt bedöms frågorna vara relevanta för 5 respondenter och 76 respondenter har uppgett att frågorna ej är relevanta.

Med tornsilolagring avses siloanläggningar där flera enskilda silor, sk siloceller, är sammanbyggda i en gemensam konstruktion, ofta i form av en hög betong- eller stålkonstruktion. Definitionen av fristående silor respektive tornsilor har dock inte varit entydig för ett antal respondenter och vi misstänker därför att några av svaren nedan egentligen avser fristående silor.

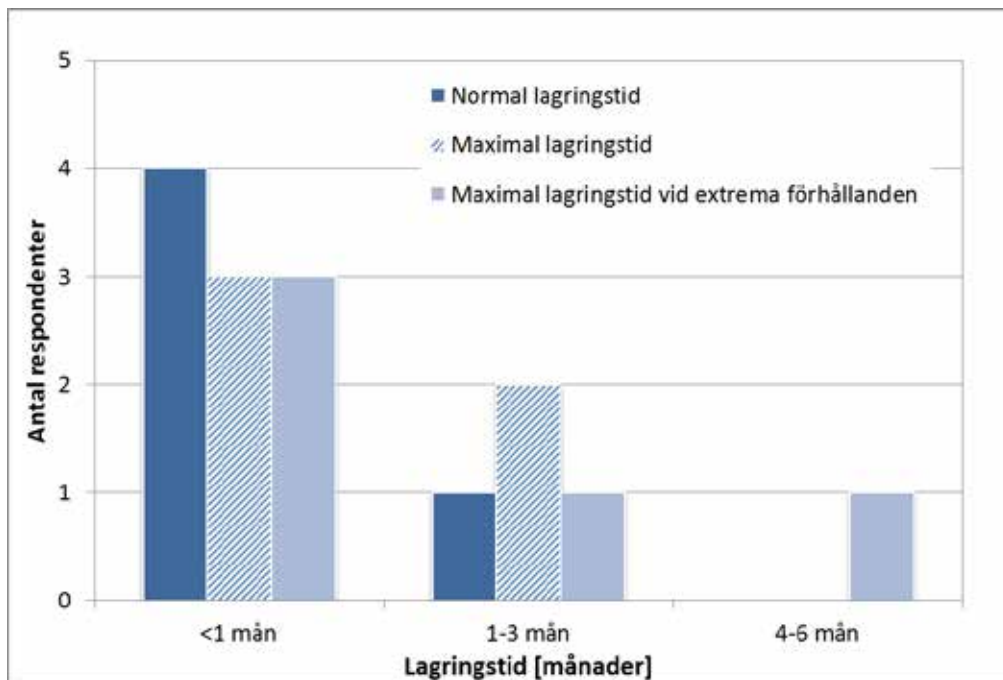
I fråga 50 besvarade respondenterna hur många siloceller de har totalt. Svartalternativen är 1-2, 3-5, 6-10, 11-20 och >20 st. Fyra respondenter svarat att det har 3-5 siloceller och en respondent svarat att de har 11-20 siloceller.

I fråga 51 angav respondenterna vilken total kapacitet som tornsiloanläggningen har. Svartalternativen var: 0-500 m³, 501-2000 m³, 2001-10 000 m³, 10 001-20 000 m³, 20 000-50 000 m³, 50 001-100 000 m³ och > 100 000 m³. Två respondenter svarade 0 - 500 m³, en svarade 501-2000 m³ och två respondenter svarade 2001-10 000 m³.

I fråga 52 uppger respondenterna volymen av deras minsta respektive största enskilda silocell. Svartalternativen var: 0-100 m³, 101-500 m³, 501-2000 m³, 2001-5000 m³ och >5000 m³. Samtliga 5 relevanta respondenter svarar att deras minsta siloceller ligger inom spannet 0-100 m³.

Två respondenter svarar att även deras största silocell ligger i intervallet $0-100\text{ m}^3$, en respondent svarar att den största silocellen ligger i intervallet $101-500\text{ m}^3$ och två respondenter uppger att deras största enskilda silocell ligger i intervallet $2001-5000\text{ m}^3$. (dessa sista två silorna är med största sannolikhet fristående silor)

I fråga 53 redogör respondenterna för vilken lagringstid de tillämpar vid silolagring och som framgår av Figur 62 så är lagringstiden både vid normala och maximala betingelser kortare än 3 månader. Under extrema situationer uppger en respondent att lagringstiden kan uppgå till 6 månader.



Figur 62 (Enkätfråga 53). Lagringstid vid tornsilolagring. Samtliga 5 relevanta respondenter har svarat på frågan.

B1.5 Framtidsprognos (fråga 55-56)

I fråga 55 gör respondenterna en framtidsprognos kring hantering och lagring av olika material. Fråga 56 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 55. Prognosen har besvarats av samtliga 81 respondenter. Oavsett material anser de flesta respondenter att volymerna kommer vara oförändrade. Endast några få procent uppger att de tror på en ökning som kommer medföra att det blir nödvändigt med en utbyggnad av lagerytorna.

I kommentarerna (fråga 56) anges följande orsaker till förväntade förändringar:

- *Förväntas öka p g a konvertering av ytterligare en panna till träpulvereldning.*
- *Ökad försäljning av bark, variationer i utleveranser.*
- *Vi vill helst inte hantera träflis alls p g a. att det tar för mycket plats samt att det bli brandrisk då det inte hämtas av entreprenörer som har dålig avsättning på det.*
- *Återvinningsfraktioner = Returträflis*
- *Våra hanterade volymer har i stort sett inte varierat mer än enstaka % under 2007-2012*

- *Det mesta avfall vi får in hos oss som hushållsavfall, brännbart, tidningar, well m.m. lastat och körs iväg så fort vi fyller containers så det är inte mycket som lagras hos oss förutom mindre mängd GROT och en del RT*
- *Kan bli ökande lagringsvolymen p g a av idag liten egen lagringsyta.*

Tabell 27. (Enkätfråga 55). Framtidsprognos kring hantering och lagring av olika material. Svarsandelarna utgår från att samtliga 81 respondenter har besvarat frågan.

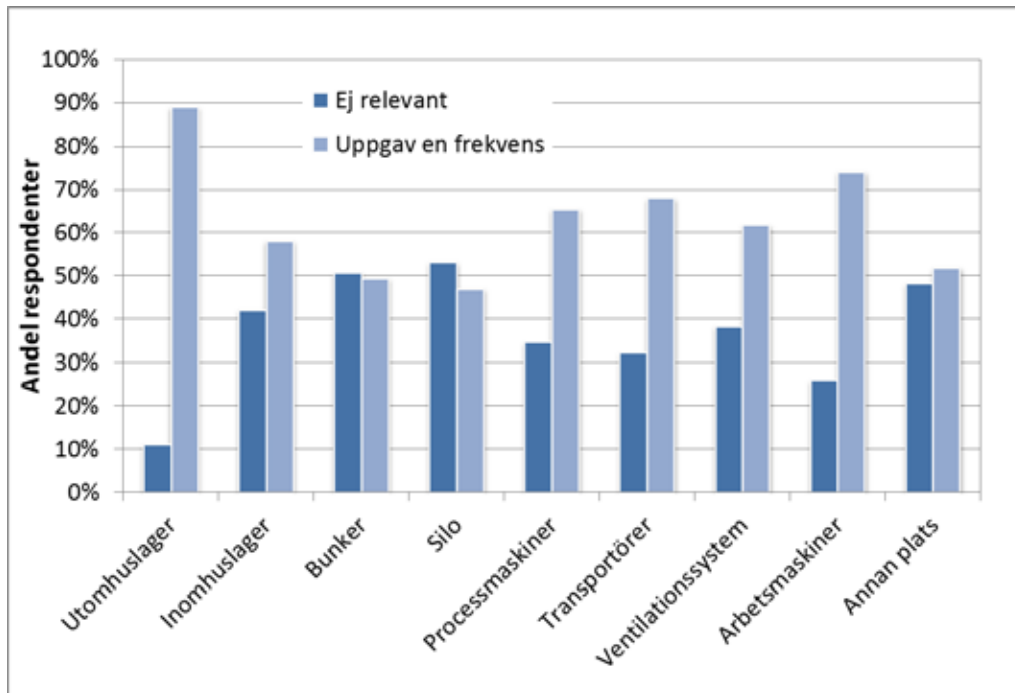
Framtidsprognos/material	Biobränsle	Avfall	Återvinningsfraktioner
Hanteras ej	11%	44%	52%
Sjunkande volymer	10%	6%	6%
Oförändrade volymer	63%	31%	27%
Ökande volymer (Ökad omsättning))	11%	14%	10%
Ökande volymer (Kompaktare lagring)	1%	0%	0%
Ökande volymer (Utökad lagringsyta)	4%	5%	5%

B1.6 Brandincidenter - Statistik, konsekvens och orsak (fråga 57-78)

I fråga 57-78 besvarade respondenterna frågor om brandincidenter vad det gäller den egna brandstatistiken inom anläggningen, vilka konsekvenser dessa bränder haft och vad som orsakat dessa bränder. Om ingen annat anges avser samtliga frågor bränder som inträffat mellan 2003 och 2012. Fråga 58, 63, 66, 68, 71, 73, 74 och 78 är fritextfrågor för eventuella kompletteringar eller förtydligande. Samtliga svar från fritextfrågorna kommer generellt inte att redovisas utan här ges istället enstaka exempel på svar. I fråga 69 och 70 ombeds respondenterna att välja ut någon intressant brand man haft mellan 2003 och 2012 och där man skulle kunna dela med sig av erfarenheterna, t.ex. i form av en intern utredning eller en insatsrapport från räddningstjänsten.

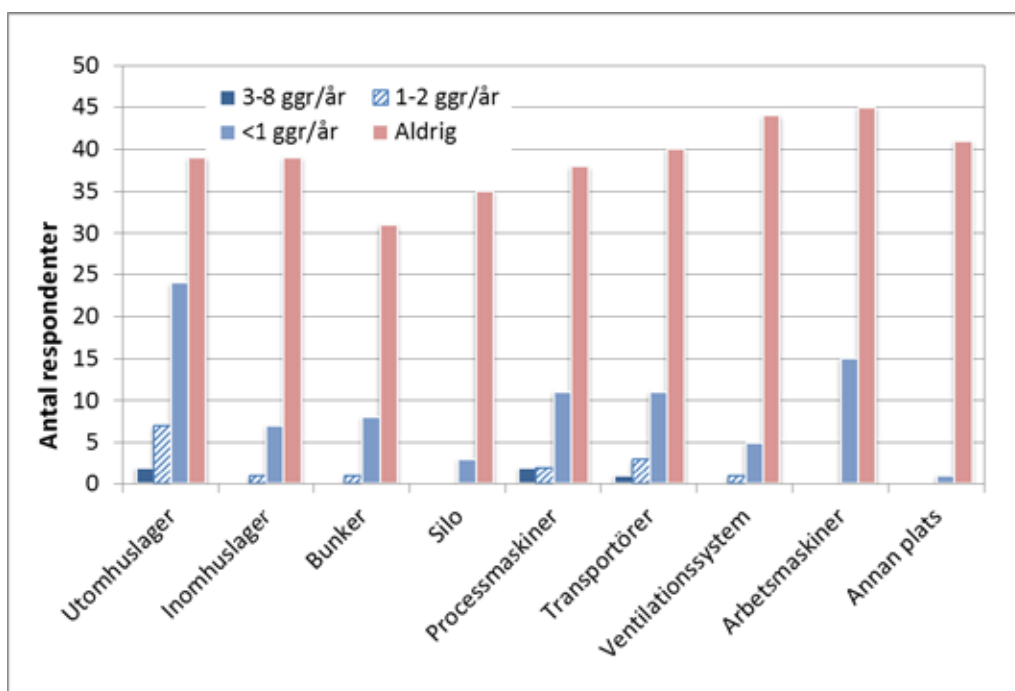
I fråga 57 ombeds respondenterna uppskatta den sammanlagda frekvensen av brandincidenter på deras samtliga lagringsplatser som deras egen personal kunnat hantera utan att kontakta räddningstjänst. Respondenterna har uppgett frekvens för incidenter på följande platser: utomhuslager, processmaskin, transportörer, arbetsmaskiner, bunker, inomhuslager, ventilationssystem, silo och annan plats. Respondenterna uppskattade frekvensen med följande fördefinierad intervall/svarsalternativ: *Ej relevant, 1-2ggr/vecka, 1-2ggr/månad, 3-8ggr/år, 1-2ggr/år < 1ggr/år* respektive *Aldrig*.

Resultatet av fråga 57 redovisas i två diagram, Figur 63 respektive Figur 64, där det första visar hur många respondenter som uppgav en frekvens respektive hur många som uppgav att alternativet var *Ej relevant*. Om frågan är relevant eller ej beror naturligtvis på vilken typ av lagring respektive utrustning man har på anläggningen. Som framgår av diagrammet så var det ca 90 % av respondenterna som uppgav att utomhuslagring var relevant medan övriga alternativ har bedömts relevanta för ca 45-75 % av respondenterna.



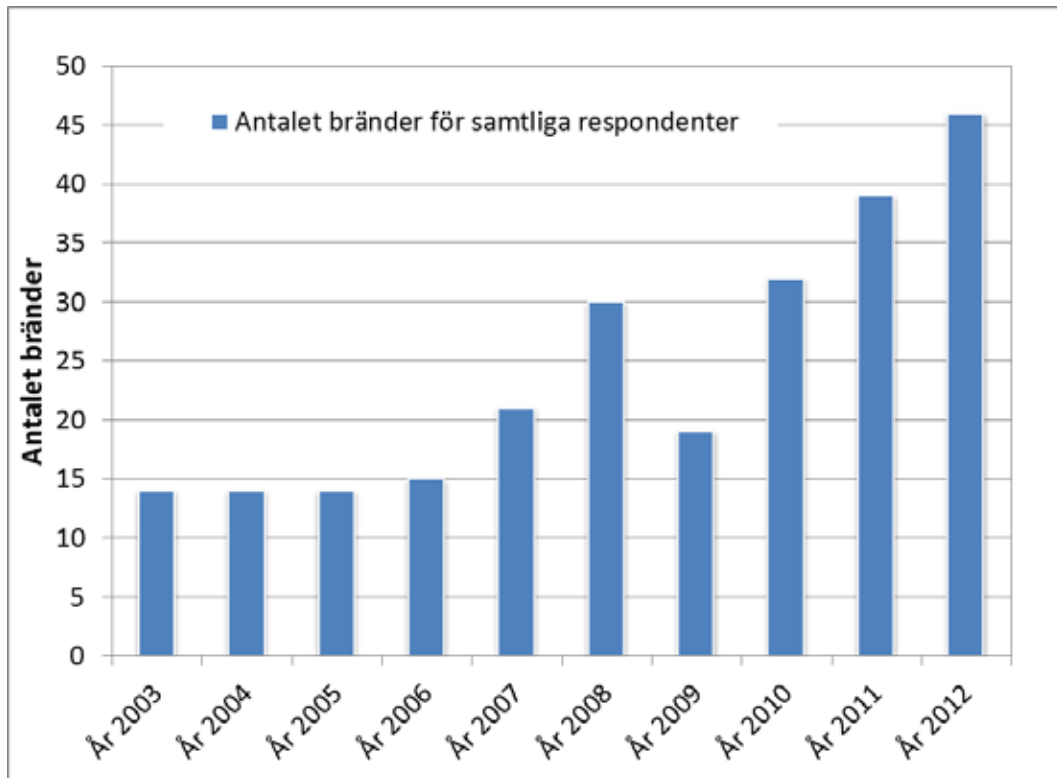
Figur 63 (Enkätfråga 57). Diagrammet visar hur många som uppgav en frekvens på brandincidenter som hanteras av egen personal samt hur många som uppgav att givna alternativ ej var relevant. Andelen baseras på 81 respondenter.

Som framgår av diagrammet i Figur 64 är de ur brandsynpunkt mest frekventa objekten utomhuslagring, arbetsmaskiner respektive transportörer där frekvenser på 3-8 ggr/år anges av några respondenter. Någon högre frekvens än så har inte angivits och i de flesta fall uppger respondenterna istället att de aldrig har brandincidenter som hanteras av egen personal. Detta kan naturligtvis innebära att man haft bränder där räddningstjänsten larmats men innebär sannolikt i de flesta fall att man inte haft någon brand.



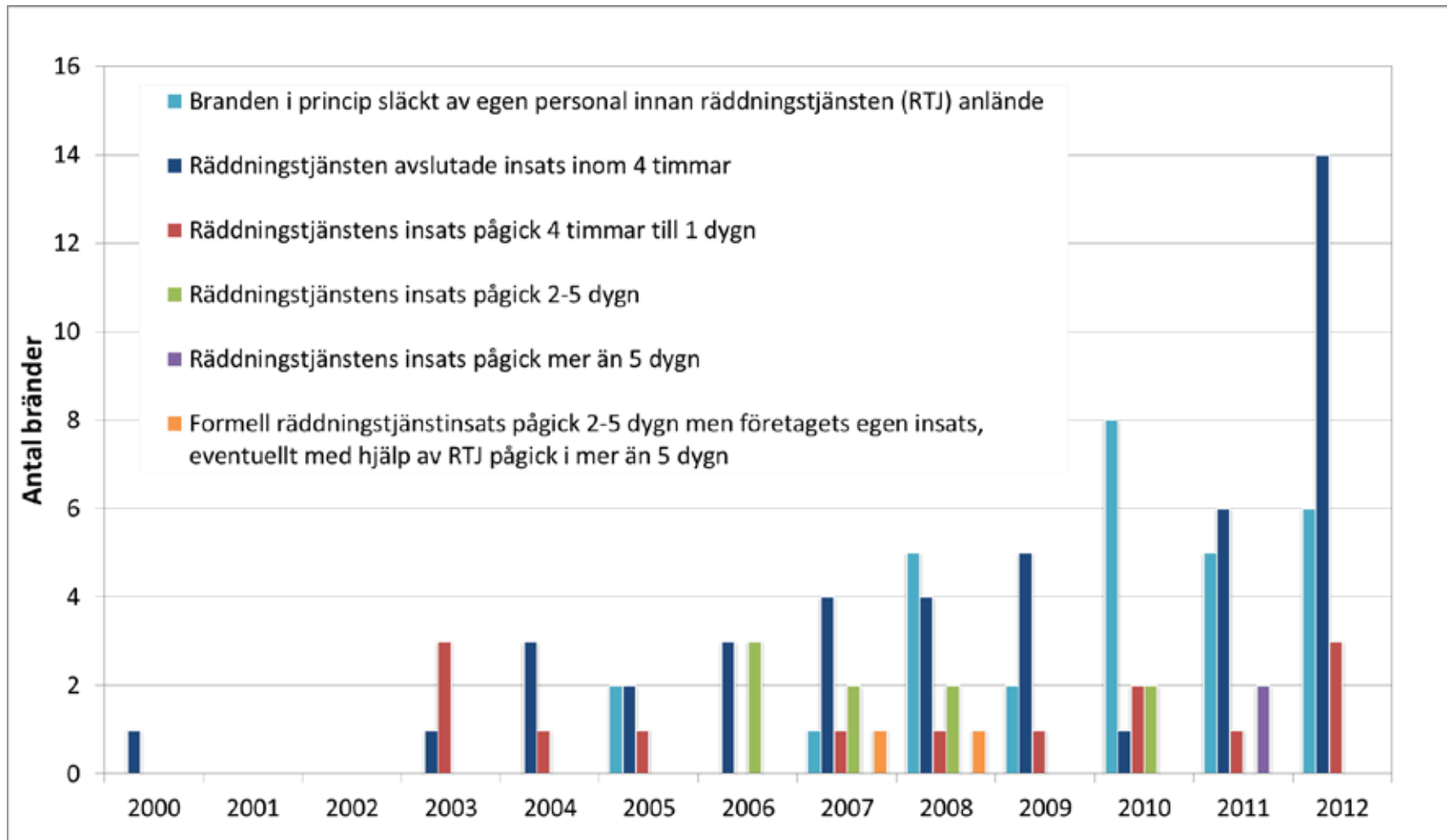
Figur 64 (Enkätfråga 57). Sammanlagd frekvens av brandincidenter, hanterade av egen personal, som respondenterna har på samtliga lagringsplatser. Ingen respondent angav högre frekvenser än 3-8 ggr/år.

I fråga 59 ombads respondenterna uppskatta det totala antalet bränder som medfört att räddningstjänsten larmats från år 2003 till 2012. Svartalternativen är samtliga heltal mellan 0-9, >10 och uppgifter saknas. Totalt har samtliga 81 respondenter upplevt 244 bränder under perioden 2003-2012 och i Figur 65 har dessa summerats årsvis. Ingen respondent har uppgett att de haft fler än 10 incidenter där räddningstjänsten larmats något år. Tittar man på fördelningen av antalet bränder per respondent för 2012 så inträffade de 46 bränderna hos 24 respondenter. 15 respondenter hade en brand, 5 respondenter hade 2 bränder, 2 respondenter hade 3 bränder, och en respondent hade vardera 7 respektive 8 bränder.



Figur 65 (Enkätfråga 59). Årsvis redovisning av antalet bränder där räddningstjänsten kontaktats. Varje stapel är en sammanslagning av samtliga respondents svar. Ingen respondent svarade att de upplevt fler än 10 bränder per år.

I fråga 60 uppger respondenterna vilken svårighetsgrad/komplexitet angivna bränder hade för räddningstjänsten. Totalt har 46 respondenter besvarat frågan och där uppgett komplexitet för 100 av bränderna. Som framgår av Figur 66 var de två vanligaste situationerna att branden var släckt inom 4 timmar respektive att egen personal i princip redan släckt bränderna innan räddningstjänsten kommit på plats.

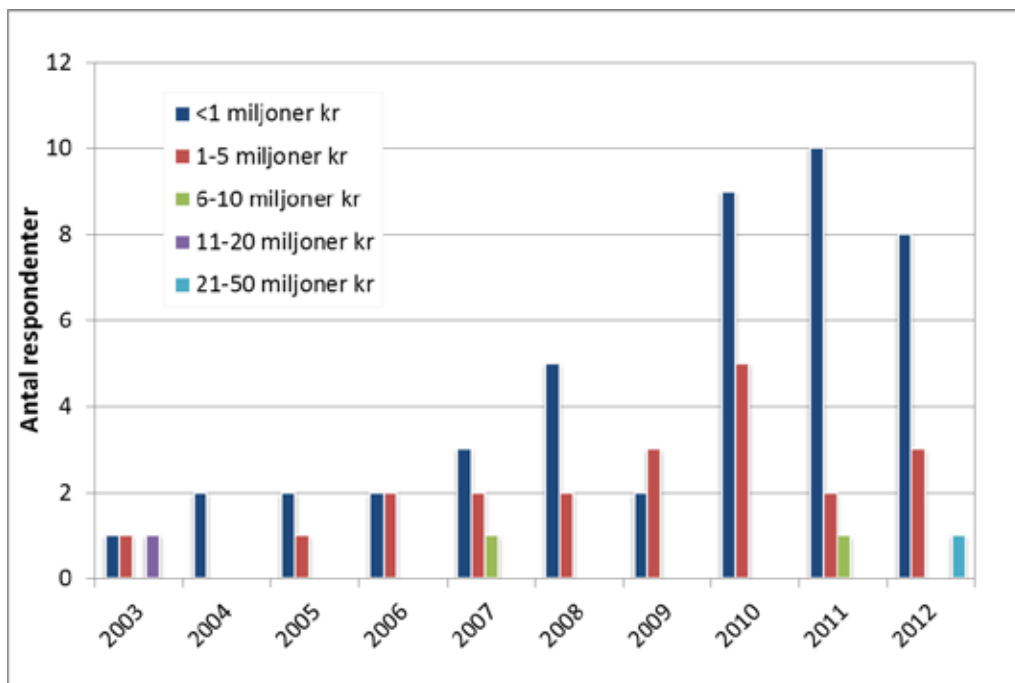


Figur 66 (Enkätfråga 60). Komplexiteten för räddningstjänsten vid de inträffade bränderna från fråga 59. Totalt har 46 respondenter svarat på frågan och uppgett komplexitet för 100 bränder från år 2003 till 2012.

I fråga 61 anger respondenterna om inträffade bränderna mellan 2003 till 2012 krävde stöd av nationella resurser, t.ex. helikopter, SMC-storskalig släckutrustning eller materiel från MSBs beredskaps förråd. Totalt är det två respondenter som svarat att de sammanlagt haft 5 bränder som krävde denna typ av resurser.

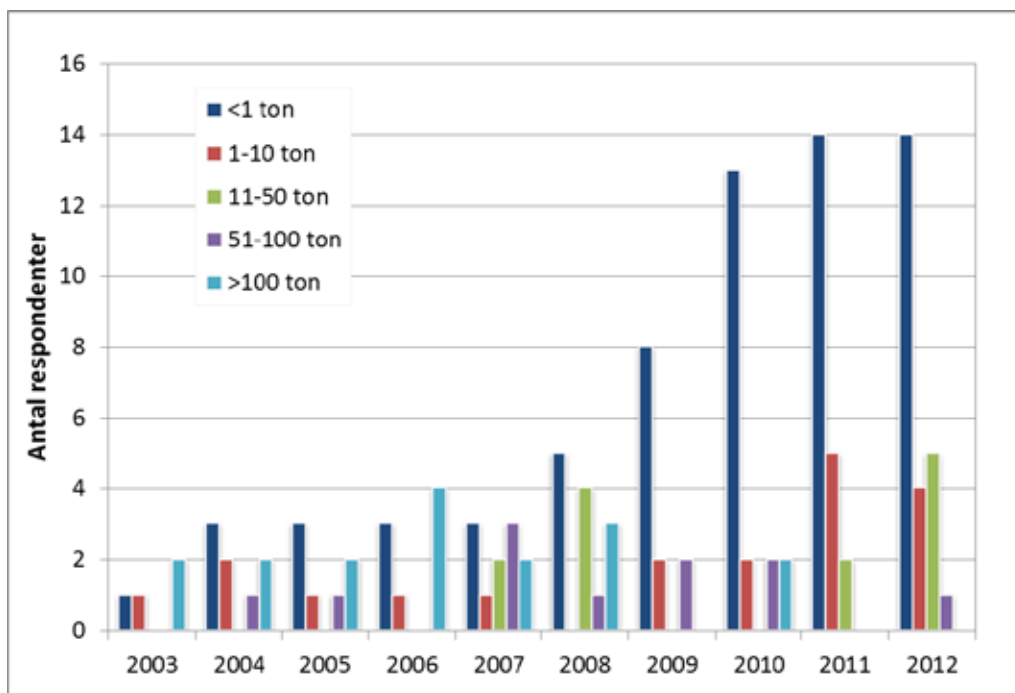
I fråga 62 ombeds respondenterna uppge den totala årliga kostnaden för bränderna mellan 2003 till 2012. Totalt har 31 respondenter uppgivit kostnader för ett eller flera av åren mellan 2003 och 2012. I genomsnitt har 50 respondenter uppgivit att det inte hade någon skada till följd av brand mellan dessa år. I genomsnitt 25 respondenter har uppgivit att det saknas uppgift om kostnaderna för bränder mellan 2003 och 2012. Ingen respondent uppger kostnader högre än 21-50 miljoner kronor. Flest respondenter uppger att de har årliga kostnader understigande 1 miljon kr. för dessa bränder.

Studerar man åren 2011 och 2012 så grundar sig angivna skadekostnader på totalt 25 enskilda bränder under 2011 och 29 bränder under 2012.



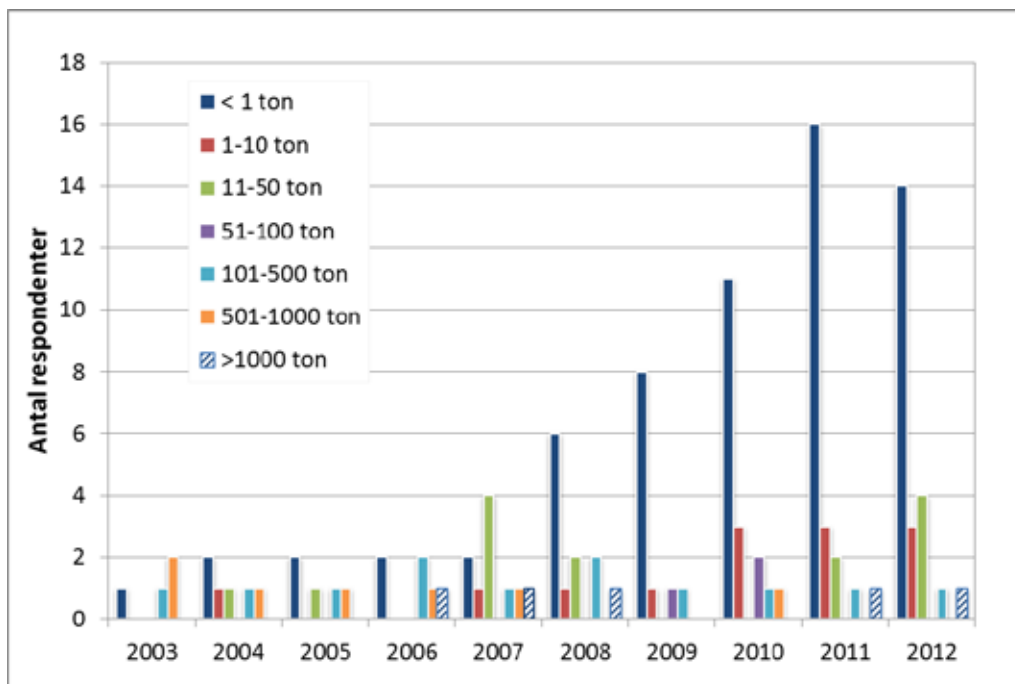
Figur 67 (Enkätfråga 62). Antalet respondenter som uppger en viss årlig kostnad för bränder mellan 2003 till 2012. Totalt är de 31 respondenter som uppger kostnader för ett eller flera år.

I Fråga 64 uppger respondenterna hur stor mängd (ton) biobränsle/biomassa eller avfall som brann upp vid bränderna mellan 2003 och 2012. Totalt har 50 respondenter svarat på frågan, 36 av dessa har uppgivit vikter för ett eller flera av de berörda åren.



Figur 68 Enkätfråga 64). Antalet respondenter som uppger en viss mängd uppbrunnet material för bränderna som inträffat mellan 2003 till 2012. Totalt är det 36 respondenter som uppgett en mängd för ett eller flera av åren 2003 till 2012.

I fråga 65 uppger respondenterna mängderna material som blev förstört vid bränderna som inträffade mellan 2003 till 2012, d.v.s. material som behövde kasseras eller som inte kunde användas för avsett ändamål. Totalt är det 49 respondenter som svarat på frågan, 36 av dessa uppger mängder för ett eller flera av åren 2003 till 2012 medan 13 respondenter uppger att uppgifter saknas.



Figur 69 (Enkätfråga 65). Antalet respondenter som uppger en viss mängd förstört material vid bränder från 2003 till 2012. Totalt är det 36 respondenter som uppger mängder för ett eller flera av åren 2003 till 2012.

I Fråga 67 ombeds respondenterna årsvis från 2003 till 2012 redovisa var bränderna inträffade, vilken brandorsak som var vanligast för de olika lagringsplatserna respektive processenheterna samt hur många bränder som inträffat på respektive lagringsplats/processenhet. Totalt har 48 respondenter svarat, varav majoriteten endast uppgett vilken brandorsak som är vanligast för de olika lagringsplatserna eller processenheterna, varför resultaten inte redovisas årsvis. Som framgår av Tabell 28 är den vanligaste brandtypen bland respondenterna brand i ett utomhuslager där brandorsaken är självuppvärmning. För en relativt stor andel av bränderna i utomhuslagren anges också någon form av *Annan orsak* eller *Orsak okänd*.

I fråga 68 har totalt 14 respondenter specificerat svar som lämnat under *Annan orsak* enligt följande:

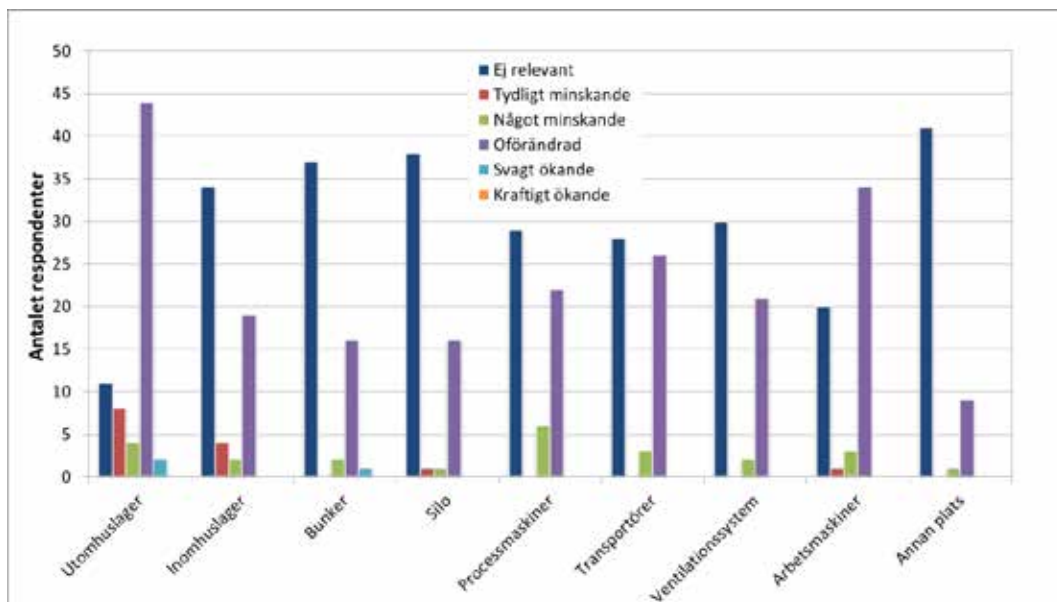
- *Vid rensning av igenstockad grovavskiljare tillfördes syre och brand startade. Släckt inom 20 minuter av egen personal.*
- *Tog eld i en cyklon efter vår rökgastork*
- *Självantändning i deponi.*
- *Fastkörning i slussmatare , järnskrot t.ex.*
- *I nyligen deponerat avfall*
- *Annan orsak 2008= gnistor från järnväg*
- *"Bakbrand-matningsficka-byggnad"*
- *Branden uppstod genom självantändning i container. Räddningstjänsten larmades som vattenbegöt containern och lät sedan branden och glöden brinna ut.*
- *Ytbrand ej konstaterad orsak.*
- *Pga av blåst. Vi har också haft mindre brand 2-3 gånger för att material som kom in var glödande. Detta släcktes inom 1/2 timme och sedan skrevs kraftiga avvikelser på avfallslämnaren och de fick även betala insatsen. Efter det har inget sådant förekommit.*
- *Färg/kemikalier i behållare med aerosoler i hushållsavfall är i särklass vanligaste orsaken till brandtillbud*
- *Central dammsugare, insuget glöd som påbörjade förloppet*
- *Bränderna har varit självantändning, okänd har tänt på, orsak okänd,*
- *Elsystem*

Tabell 28 (Enkätfråga 67). Brandplats, brandorsak och antalet bränder under perioden 2003-2012.

Plats	Brandorsak	Antal bränder
Utomhuslager	1. Självuppvärmning	39
	2. Maskinhaveri	1
	4. Glödande material	2
	9. Extern tändkälla	1
	12. Annan orsak	1
	13. Okänd orsak	12
Inomhuslager	1. Självuppvärmning	3
	2. Maskinhaveri	1
	13. Okänd orsak	1
Bunker	1. Självuppvärmning	1
	2. Maskinhaveri	2
	4. Glödande material	1
	12. Annan orsak	1
	13. Okänd orsak	3
Silo	1. Självuppvärmning	2
Processmaskiner	1. Självuppvärmning	4
	2. Maskinhaveri	5
	3. Materialavlagring	4
	4. Glödande material	1
	6. Dammexplosion	1
	12. Annan orsak	2
	13. Okänd orsak	1
Transportör	1. Självuppvärmning	3
	2. Maskinhaveri	4
Ventilationssystem	1. Självuppvärmning	1
	2. Maskinhaveri	1
	6. Dammexplosion	1
	8. Svetsning/slipning/hetarbete	1
Arbetsmaskiner	1. Självuppvärmning	2
	2. Maskinhaveri	2
	5. Brand, varmgång i arbetsmaskiner	2
Annan plats	1. Självuppvärmning	2
	4. Glödande material	1
	13. Okänd orsak	1

I fråga 69-71 ombads respondenterna att om möjligt välja ut någon eller några bränder som dom haft och där det fanns tillgång till ytterligare dokumentation i form av någon intern eller extern utredning, insatsrapport eller liknande. Endast 5 respondenter angav att det fanns någon form av skriftlig dokumentation och ytterligare någon angav att man kunde ge en muntlig redovisning.

I Fråga 72 gör respondenterna en kvalitativ prognos av förväntad frekvens av bränder/brandincidenter inom deras företag. Prognosen görs enligt samma uppdelning av lagringsplatser och processenheter som i fråga 67. Frekvensalternativen är *Ej relevant*, *Tydligt minskande*, *Något minskande*, *Oförändrad*, *Svagt ökande* respektive *Kraftigt ökande*. Totalt har 69 respondenter besvarat frågan och som framgår av Figur 70 så uppger majoriteten av respondenterna att frekvensen av bränder förväntas vara oförändrad. I den mån en förändring förutspås så anges i de flesta fall *Något minskande* eller *Tydligt minskande*. I några få fall förväntas en svag ökning, främst vad gäller lagring utomhus respektive i bunker.



Figur 70 (Enkätfråga 72). Framtidsprognos avseende frekvensen av bränder/brandincidenter. Totalt har 69 respondenter besvarat frågan.

Fråga 73 och 74 är fritextfrågor där respondenterna kan förtydliga svaren till fråga 72. I fråga 73 kan respondenterna specificera vilken plats de avser om de svarat i kategorin annan plats i fråga 72. Ingen respondent har svarat i fråga 73.

I Fråga 74 ombads respondenterna uppges en motivering om de i fråga 72 uppger att de förväntar sig ökande eller minskade frekvens av bränder/brandincidenter. Totalt är det 12 respondenter som uppger ett svar i fråga 74. Av dessa är det 9st. som svarat att bränderna kommer att minska och 3st. att de kommer öka. Några exempel på kommentarer från respondenter som förväntar sig en minskning är:

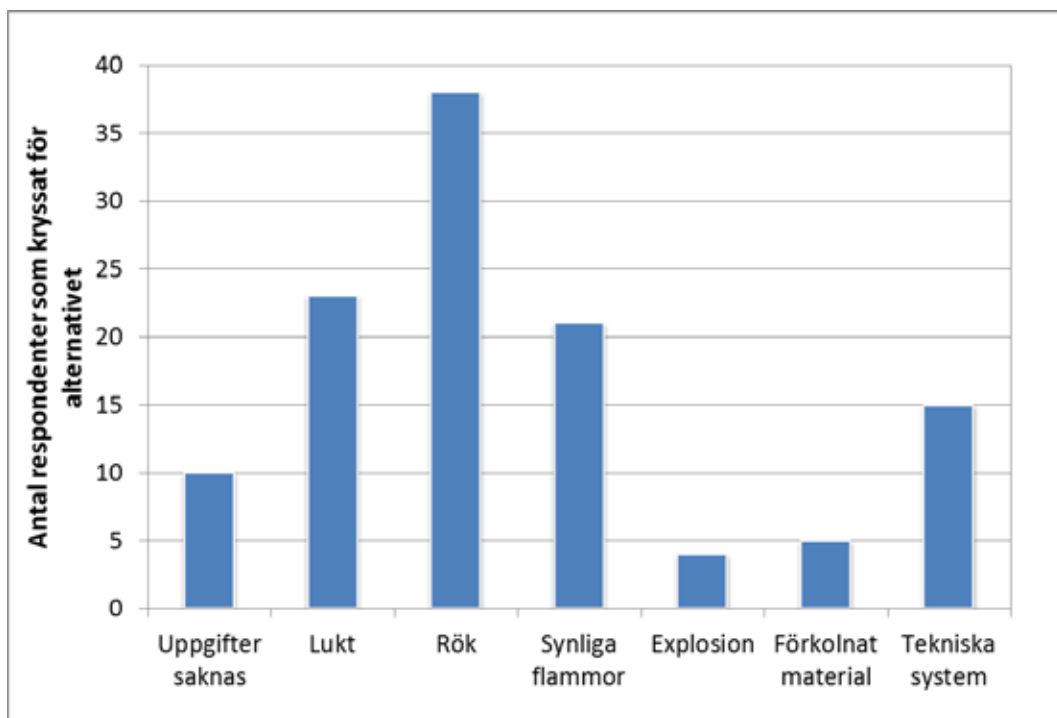
- "Ständigt brandtänk"
- "Verksamhetsavfallet som var största orsaken till brandincidenter lagras i utökad omfattning i celler som kompakteras"
- "Intrimning samt ombyggnad av kvarnar och nya rutiner".

Några exempel från respondenter som förväntar sig en ökad brandfrekvens är:

- "Vår strävan att fylla tippfickan/bunkern direkt från lastbil kan öka risken för incidenter"

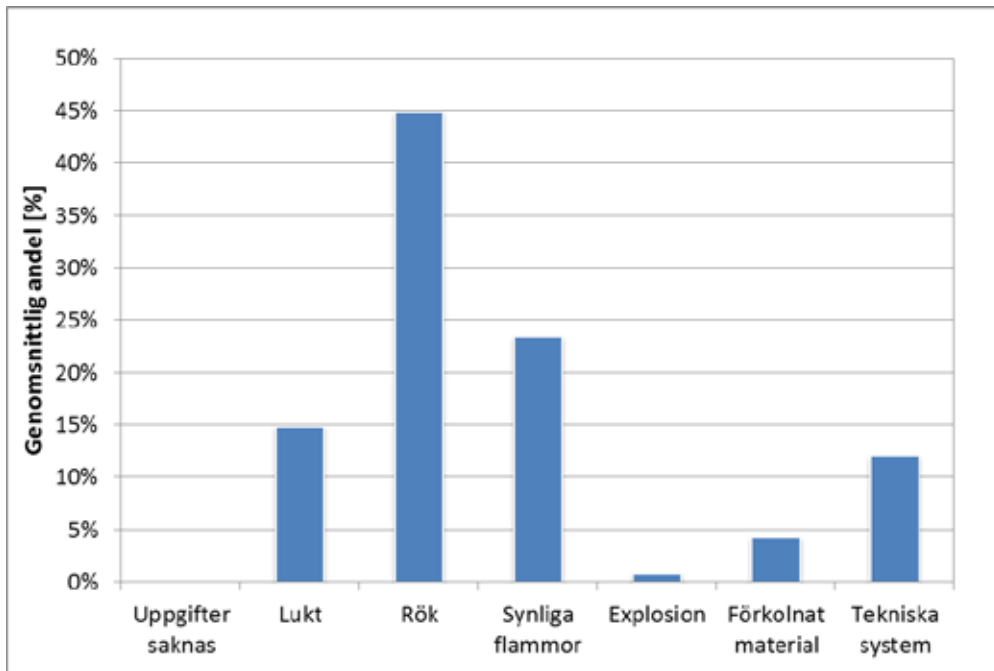
- ”Har inte haft någon brand i lagret än, statistiken visar att det kommer att brinna för eller senare”
- ”Om vi tar in mer avfall/flis kommer högarna att bli större och då riskerar brandrisken att öka”.

I Fråga 75 uppskattar respondenterna hur bränderna som inträffade mellan 2003 till 2012 upptäcktes. Följande svarsalternativ var möjliga: *Uppgifter saknas, Lukt, Rök, Synliga flammor, Explosion, Synligt förkolnat material* respektive *Via tekniska system*. Varje alternativ har i fritext kunnat förtydligas med en procentsats som uppger hur stor andel av bränderna som upptäcktes på detta sätt. Totalt har 59 respondenter svarat på frågan, men endast 25 av dessa har på ett fullständigt sätt uppgivit procentsatser efter varje alternativ. Med fullständigt menas att de kryssat för ett eller flera alternativ och uppgivit procentsatser för samtliga av dessa som tillsammans summerar till 100 %. I Figur 71 utvärderas därför samtliga 59 svarande respondenter genom att summera antalet som kryssat för de olika svarsalternativen, ingen hänsyn är tagen till uppgivna procentsatser. Varje svarande respondent har i genomsnitt kryssat för 2 alternativ. Det vanligast sättet att upptäcka bränder på är genom upptäckt av rök, lukt och synliga flammor. Det visar sig vara förhållandevis få respondenter som kryssat för alternativet *Tekniska system*. Detta skulle kunna bero på att många av bränderna skett på utomhuslagringsplatser där inga tekniska system är installerade.



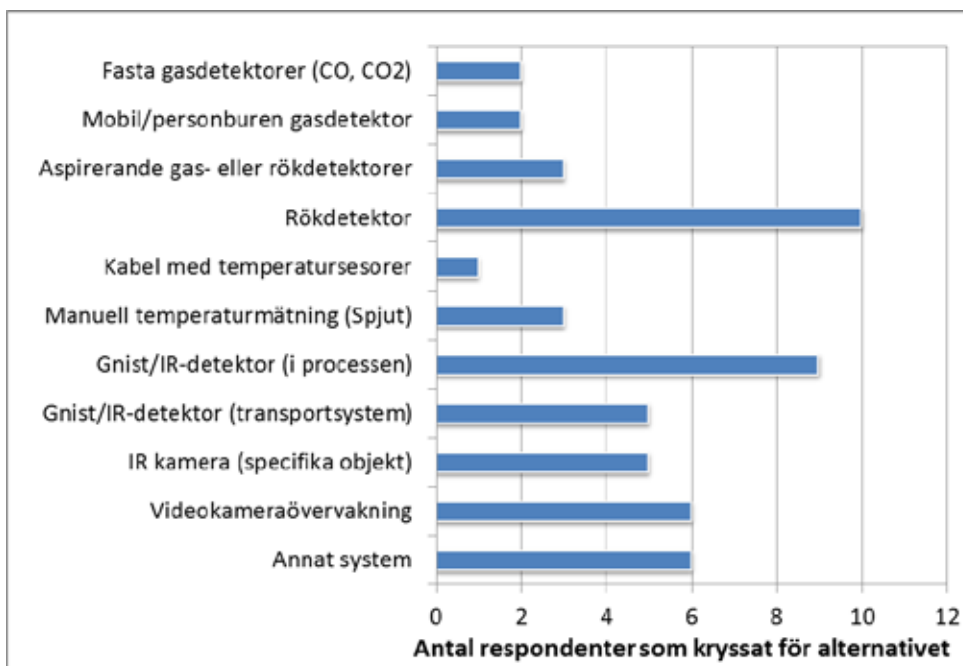
Figur 71 (Enkätfråga 75). Antalet respondenter som kryssat för varje svarsalternativ. Totalt har 59 respondentsvar medräknats, varje respondent har i genomsnitt kryssat för 2 alternativ.

Som framgår av Figur 72, erhålls relativt sett ungefär samma resultat vid utvärderingen av endast de 25 respondenter som uppgivit fullständiga procentsatser för varje alternativ. *Rök* är fortfarande det vanligaste sättet men här är alternativet *Synliga flammor* något vanligare *Lukt*. I figuren visas den genomsnittliga procentsatsen som respondenterna uppgett men det skall noteras att svaren ej är viktade mot antalet bränder som varje respondent upplevt.



Figur 72 (Enkätfråga 75) Genomsnittlig procentsats som respondenterna uppgivit för varje svarsalternativ i enkätfråga 75. Procentsatsen visar vilket som är det vanligaste sättet att upptäcka bränder på. Totalt har 25 respondenter medräknats.

Fråga 76 är en följdfråga till fråga 75 där respondenterna som svarat att de upptäckt bränder med någon typ av tekniskt system kan specificera vilket typ av system det var. Det är 15 respondenter som är relevanta för denna fråga (se Figur 71) och samtliga dessa har svarat på fråga 76. Svarsalternativen och utfallet redovisas i Figur 73 och där framgår att det vanligaste tekniska systemet som har hjälpt respondenterna att upptäcka brand är rökdetektorer, följt av gnist- eller IR detektorer.

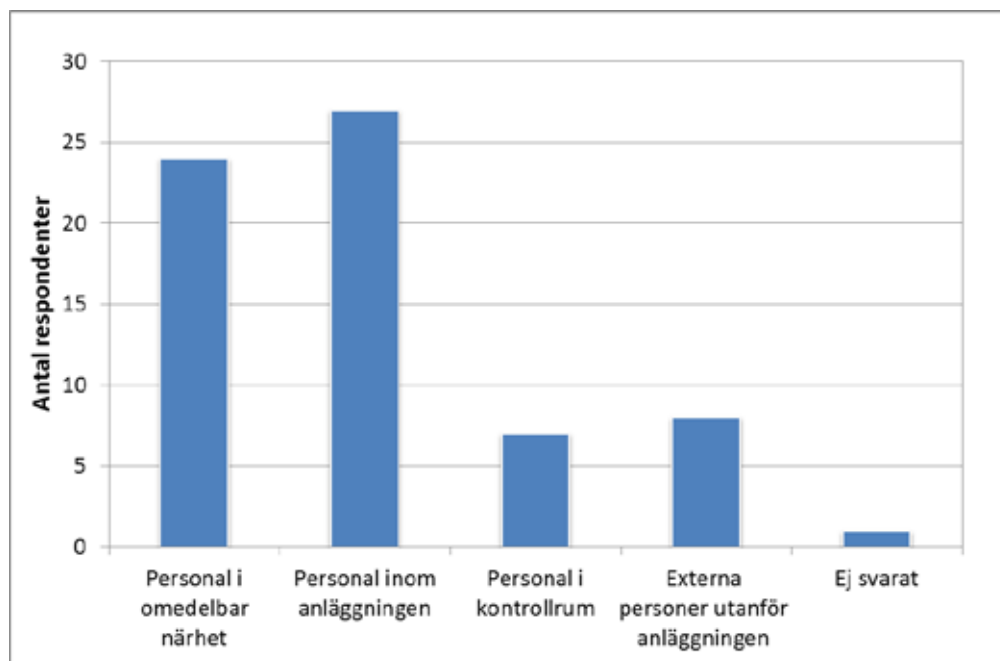


Figur 73 (Enkätfråga 76). Antalet respondenter som upptäckt brand med någon typ av tekniskt system. Diagrammet baseras på svaren de 15 respondenter som i fråga 75 svarat att det upptäckt brand med hjälp av något tekniskt system.

Sex respondenter har uppgett att de upptäckt brand med något annat system än de förvalsalternativ som angavs i enkäten. Tyra av dessa har i fråga 78 specificerat vilken typ av system det var enligt följande:

- *På annat sätt = Vattensprinkler 40 %*
- *Via firefly-system*
- *Varmgång upptäcktes via temperaturgivare på kvarnar*
- *Upptäcktes via styrsystem för tryckfall på bl.a. transportluftsystem från kvarnar, tryckfallet gjorde att kvarnarna blev förreglade. Därefter lokal kontroll av maskinist som kände att vissa delar på kvarnen var varm, vid öppnandet av luckan in till kvarnar så gjorde syretillförseln att värmeförloppet påskyndades*

Även fråga 77 är en följdfråga till fråga 75. Respondenterna besvarade vem som gjorde de visuella observationerna (lukt, rök, synliga flammor och explosion) av bränderna som inträffade mellan 2003 till 2012. Totalt svarade 47 respondenter i fråga 75 att de upptäckt brand med någon typ av visuella observationer, av dessa har 46 svarat på fråga 77. Svarsalternativ och utfall redovisas i Figur 74. Främst är de personal i omedelbar närhet av branden eller personal inom anläggningen som gjort visuella observationer i samband med brand. I 8 fall uppger respondenter att de haft brand där externa personer utanför anläggningen har upptäckt branden.

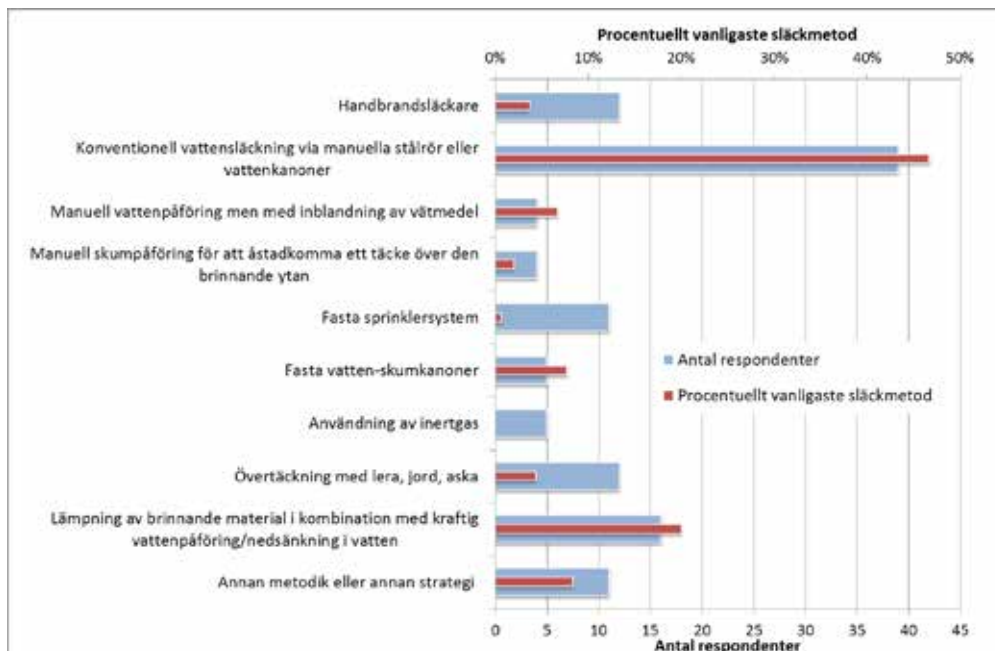


Figur 74 (Enkätfråga 77). Stapeldiagrammet visar vem som gjort de visuella observationerna (lukt, rök, synliga flammor och explosion) i samband med bränderna mellan 2003 och 2012. Totalt är 47 respondenter medräknade i utvärderingen av frågan.

B1.7 Brandsläckningsmetodik (fråga 79-80)

I fråga 79 och 80 besvarade respondenterna frågor om brandsläckningsmetoder. Frågorna avser både bränder som hanterats av egen personal och av räddningstjänst. Fråga 80 är en fritextfråga för eventuella kompletteringar till fråga 79.

I Fråga 79 uppger respondenterna vilka brandsläckningsmetoder som de använt vid bränder. Svarsalternativen redovisas i Figur 75 och respondenterna har i fritext kunnat uppge procentuellt hur vanlig släckningsmetoden är för dem. Totalt har 53 respondenter besvarat frågan, varav 15 med fullständig procentuell fördelning. Med fullständigt menas att de kryssat för ett eller flera alternativ och uppgivit procentsatser för samtliga av dessa som tillsammans summerar till 100 %. Svaren redovisas i Figur 75. Den överlägset vanligaste metoden för brandsläckning är konventionell vattenpåföring via manuella stålrör eller vattenkanoner.



Figur 75 (Enkätfråga 79). Procentuellt vanligaste brandsläckningsmetoden och antalet respondenter som uppger att de använder sig av brandsläckningsmetoden. Den procentuella fördelning baseras på 15 svarande respondenter och antalet respondenter baseras på 53 svarande respondenter.

Respondenter som uppgivit att de använder sig av en annan metod än förvalsalternativen har i fråga 80 kunna specificera dessa och 12 st. svar erhöles enligt följande:

- 1. Komprimering av stack (kvävning). 2. Med hjälp av hjullastare bära ut eldhärd från stacken.
- 90 % konventionell släckning. ~10 % sprinkler. ~Ca 66 % lämpning till annan plats och vattenpåföring
- Egen brandbil inom anläggningen
- Genom att "dra isär" avfallet reduceras branden i avfallet
- Initial släckning med egen brandbil och internt släckvattensystem i kombination med utbredning av material med hjälp av hjullastare och samtidig vattenbegjutning av det utbredda materialet.
- Lämpning av glödande/brinnande material, förflyttning till annan plats, utlagt på mark, snötäckt och därefter blandat med lastmaskin.

- *Massiv påförande av vatten med hjälp av flera slamsugningsbilar*
- *Naturligtvis används flera av ovanstående metoder till samma brand så frågan är omöjlig att besvara på det sätt som ni avser. Oftast används handbrandsläckare för omedelbar insats samt strålrör inom ett par minuter.*
- *Snö*
- *Sänkning av lagringshöjd*
- *Vi har vattenbehållare i anslutning till lagringsplatser*
- *Via brandvattenslang*

B1.8 Skyddsåtgärder (fråga 81-84)

I fråga 81 till 84 besvarade respondenterna frågor om vilka förebyggande respektive skadereducerande åtgärder som deras företag har vidtagit eller planerar att vidta. Fråga 82 och 84 är fritextfrågor för kompletterande uppgifter till fråga 81 respektive fråga 83.

I fråga 81 angav respondenterna vilka förebyggande och skadereducerande åtgärder som de har infört, vilka de ska införa och vilka de skulle vilja införa i framtiden. Samtliga 81 respondenter har besvarat frågan och resultaten redovisas i Tabell 29. De fem procentuellt vanligaste skyddsåtgärderna som respondenterna haft sedan länge är: Rökdetektor, Fast brandpostnät inom anläggningen, Sprinklersystem i vissa delar av anläggningen, Egen brandutbildad personal (Grundläggande), och Uppsamlingsbassänger för lakvatten/släckvatten. På samma sätt är de procentuellt vanligaste skyddsåtgärderna som respondenterna skulle vilja implementera: Videokameraövervakning i anläggningen, IR-kamera för övervakning av specifika objekt, Egen brandutbildad personal (Grundläggande), Släckvattenbassäng, Sprinklersystem i vissa delar av anläggningen, Fasta vatten/skumkanoner i anläggningen, Manuell temperaturmätning med spjut (i planlager/högar). I detta fall har fler än fem alternativ har räknats upp för att det var procentuellt lika många respondenter som kryssat för dem.

I Fråga 82 har respondenter som kryssat för *Andra åtgärder* i fråga 81 specificerat dessa och totalt 9 beskrivningar erhöles enligt följande:

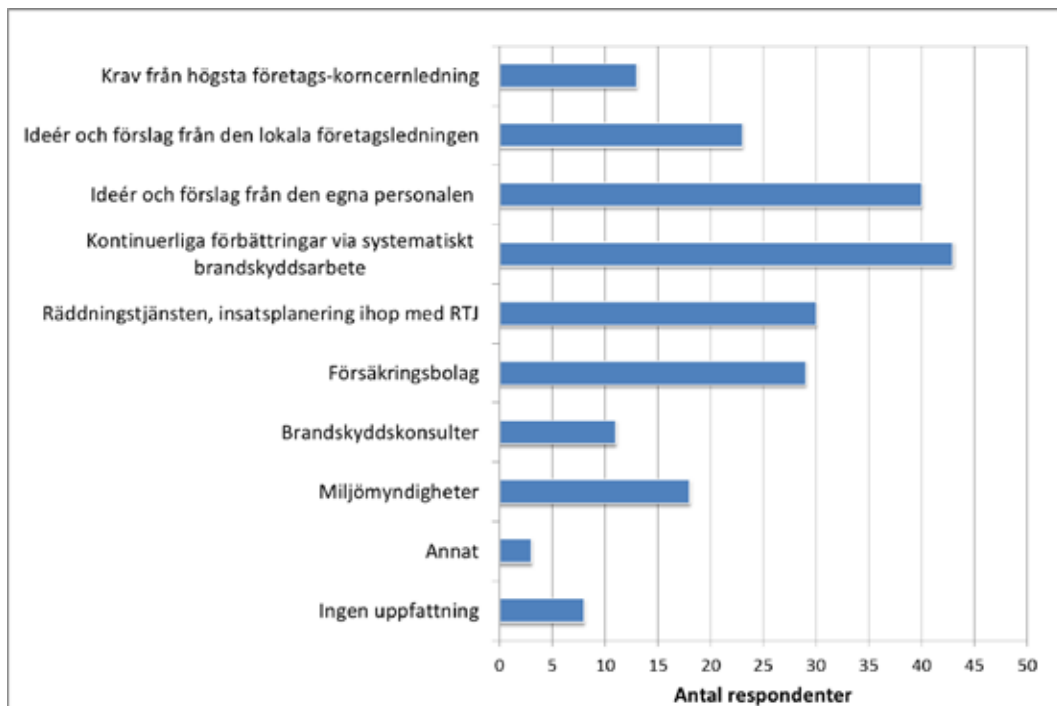
- *Förberett för kvävgasinjektering i silo*
- *Förändrat byggnadsteknik- tex fler brandceller inne i anläggningarna*
- *Har en 9 kubiks tank med motor/slang för eftersläckningm.m.*
- *Ingår i SOHF, Svenskt Oljehamnsforum, där skydd, säkerhet, brand och dylikt är på agendan. Har förutom kommunalt släckvattensystem även eget brandvattensystem som DoU kontinuerligt. Har egen säkerhetsutbildad (ca 10 av 70) personal*
- *Med egen brandbil avses 3 slamsugare*
- *Pannornas transportörsystem är slutna skraptransportörer efter bunkertrattar in mot pannorna. Panninmatningarna är utrustade med fast sprinkler och termovakter. Risk för bakbrand från pannorna är därför ganska låg. Vid brand i lager finns IR deckare som ser över lagret och ger larm. Ingen självstartande brandsläckning, endast brandposter samt torrörssprinklers i taken, dessa behöver kopplas till motorspruta eller brandbil.*
- *Sektionsindelning av transportband*
- *Verksamhetsavfallets placering och möjlighet till åtkomst vid eventuell brand. Tillgång till minst ca 300 kbm jord för brandbekämpning.*
- *Vi är ett råvarubolag som levererar biobränsle till xxx, antingen direkt till pannan eller via en terminal. Det enda tekniska hjälpmedlet vi önskar är en temperaturgivare som vi kan använda för att hålla koll på tempen i våra stackar.*

Tabell 29 (Enkätfråga 81). Tabellen visar procentuellt hur många respondenter som har eller planerar att implementera en eller flera förebyggande eller skadereducerande åtgärder. Samtliga 81 respondenter har besvarat frågan och varje rad summerar till 100 %. De fem procentuellt vanligast åtgärderna har gråmarkerats i varje kolumn förutom den sista. (Notering: Avancerad brandutbildad personal avser t.ex. rökdykarutbildad personal)

Förebyggande eller skadereducerande åtgärder	Finns sedan långt tillbaka	Har installerats senaste 5 åren	Är på gång, beslut taget	Finns på framtida önskelista	Vet ej / Ej relevant
Fasta gasdetektorer (t.ex. CO, CO2)	11%	7%	0%	4%	78%
Mobil/personburen gasdetektor	7%	12%	0%	1%	79%
Rökdetektor	28%	12%	0%	1%	58%
Aspirerande gas-eller rökdetektorsystem	4%	5%	0%	2%	89%
Kablar med temperatursensorer (vanligtvis i silo)	5%	2%	0%	4%	89%
Manuell temperaturmätning med spjut (i planlager/högar)	16%	12%	1%	5%	65%
Gnist /IR-detektionssystem i processen	17%	10%	0%	0%	73%
Gnist/IR-detektionssystem i transportsystem	14%	9%	0%	1%	77%
Videokameraövervakning i anläggningen	27%	15%	1%	7%	49%
IR-kamera för övervakning av specifika objekt	5%	10%	4%	10%	72%
Fast brandpostnät inom anläggningen	49%	15%	0%	2%	33%
Sprinklersystem i vissa delar av anläggningen	31%	14%	0%	5%	51%
Fasta vatten/skumkanoner i anläggningen	10%	5%	0%	5%	80%
Egen brandutbildad personal (Grundläggande)	48%	11%	1%	6%	33%
Egen brandutbildad personal (Avancerad*)	14%	1%	0%	1%	84%
Egen brandbil, motorspruta för de egna insatserna	11%	4%	0%	4%	81%
Släckvattenbassäng	21%	7%	0%	6%	65%
Uppsamlingsbassänger för lakvatten/släckvatten	32%	9%	1%	1%	57%
Vattenreningsmöjligheter	17%	5%	1%	2%	74%
Upplag av lera, jord, sand etc. för övertäckning	26%	2%	0%	2%	69%
Andra åtgärder	5%	0%	0%	1%	94%

I Fråga 83 uppger respondenterna vilken eller vilka som utgjort den största drivkraften till de genomförda skyddsåtgärderna. Totalt har 78 respondenter besvarat frågan och har i genomsnitt uppgett 2-3 bakomliggande anledningar. Som framgår av Figur 76 så är de två vanligast bakomliggande drivkrafterna *Kontinuerligt förbättringsarbete via systematiskt brandskyddsarbete* samt *Idéer från personal* vilka sedan följs av *Räddningstjänst* och *Försäkringsbolag*. I Fråga 84 har de respondenter som svarat *Annat* i fråga 83 kunna komplettera med en beskrivning och följande 4 svar har erhållits:

- *Ekonomiska drivkrafter*
- *Krav på 300 kbm jord för brandbekämpning finns med i vårt verksamhetssystem*
- *Skyddsrand, Miljötillstånd, tillsyn*
- *SOFH*



Figur 76 (Enkätfråga 83). Bakomliggande drivkraft till förbättrade skyddsåtgärder. Totalt har 78 respondenter besvarat frågan.

B1.9 Behov av ökad kunskap (fråga 85-86)

I fråga 85 och 86 har respondenterna fått ange vilka behov av ytterligare rekommendationer och kunskap de har. I fråga 85 har man fått rangordna ett antal fördefinierade ämnesområden genom att välja en av fyra prioritetsgrader (1=högst, 4=lägst prioritet). Möjlighet har även funnits att ange *Ej relevant* om respondenten inte ansett något visst område relevant av någon anledning. I fråga 86 har de sedan haft möjlighet att uppge om de har egna önskemål på ämnesområden där kunskap behövs.

Som framgår av Tabell 30 visar resultaten att respondenterna prioriterar ökad kunskap om självuppvärmning och förbättrade detektionsmöjligheter högst, därefter kommer brandsläckningsmetoder och taktik samt brinnegenskaper och risk för spridning inom anläggningen.

Tabell 30 (Enkätfråga 85). Tabellen visar hur respondenterna prioriterar nya kunskaper och rekommendationer inom olika ämnesområden. (1=högst 4=lägst prioritet).

Förvalsalternativ/Prioriteringsordning	1	2	3	4	Ej relevant
Självpvärmning/självantändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	20	8	20	14	14
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	14	10	12	11	24
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	5	11	14	9	30
Brinnegenskaper och risk för spridning inom anläggningen (ger underlag för bl.a. avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader)	8	15	17	11	19
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t.ex. tillståndsärenden, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	6	12	15	9	26
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik, behov av specialutrustning, behov av nationella resurser, behov/nytta av specifika släckmedel)	8	15	16	10	21
Andra önskemål 1 (specificera i fråga 86)	1	0	0	2	37
Andra önskemål 2 (specificera i fråga 86)	1	0	0	1	36
Andra önskemål 3 (specificera i fråga 86)	0	0	0	0	38

Fem respondenter har uppgivit att de har andra önskemål än förvalsalternativen, fyra av dessa har i fråga 86 gett nedanstående kommentarer/förslag:

- *Att räddningstjänsten har en samsyn med oss hur värdet att hantera bränder. Även inom deras personal/ledningsgrupp*
- *Automatiskt övervakande system för lagring utomhus.*
- *Design av ett lager, hur bygger man i längd, bredd och höjd samt materialval, luftavfuktare, flätkapacitet etc. helt enkelt en manual för design av lagerkonstruktion för pelletslagring!~Hur beter sig sågspån av framförallt furu? Lagringstider i råvara för att minska att oxidation/värmeutveckling senare startar i pelletslager. Årstidsvariationer på behov av lagringstider (vintertid händer ju inget i spånlagret och om man gör pellets av det får vi stark oxidation? Många frågor kring vedanatomi, kemiska processer och biologisk aktivitet i råvara vs. färdigvara!*
- *Angränsande verksamhet tillverkar/utviner råtalldiesel (RTD). Bättre synkronisering av verksamheternas skyddsarbete/rutiner. Verksamheten nås enbart via 1 väg som (på förekommen anledning) den kan bli avstängd. Utreda möjlighet till alternativ färdväg.*

Bilaga 2 - Redovisning av enkätsvar från länsstyrelser

Syftet med denna enkät som skickats till länsstyrelser (miljöskyddsenheten) var att komplettera den huvudenkät som skickats ut till olika företag och verksamheter som hanterar och lagrar biobränsle/biomassa respektive avfall. Enkäten skickades ut till samtliga länsstyrelser (21 st.) och omfattade 20 frågor. Det första utskicket gjordes 2014-04-02 och en påminnelse gick ut 2014-04-14. Därefter har de länsstyrelser som inte svarat kontaktats via mail eller telefon.

Totalt har svar från 17 respondenter från 16 länsstyrelser. Två av respondenterna representerar samma länsstyrelse men olika avdelningar.

Detta innebär att vi fått en svarsfrekvens på drygt 75 %. Två länsstyrelser har avstått från att svara då de enligt uppgift inte har denna typ av anläggningar inom länet. En länsstyrelse ansåg att dom inte hade tid och resurser att svara på enkäten.

Det bör här noteras att vissa länsstyrelser ej längre ger tillstånd och i dessa fall avser erhållna svar den tidsperiod då de fortfarande hanterade tillståndsgivningen.

Nedan redovisas en sammanställning av enkätsvaren för respektive fråga.

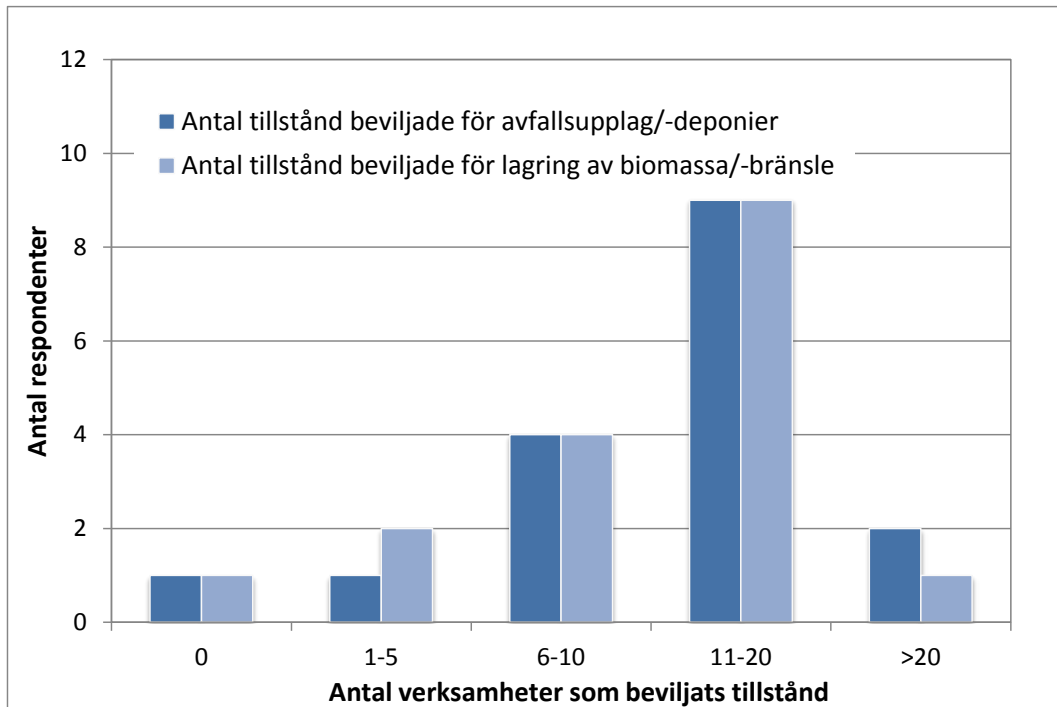
B2.1 Antal beviljade tillstånd (fråga 3-4)

I fråga 3 respektive 4 efterfrågades hur många tillstånd man beviljat inom respektive geografiskt ansvarsområde för olika typer av lager för avfall eller biobränsle/biomassa.

För att få en uppfattning om fördelningen mellan dessa verksamhetstyper, omfattade fråga 3 hur många tillstånd man beviljat inom respektive geografiskt ansvarsområde för verksamheter som omfattar olika typer av avfallsupplag/deponier eller olika typer av återvinningsanläggningar. Detta innebär att lagringen således kan således inbegripa både lagring utomhus och lagring utomhus (dock ej återvinningsstationer för privatpersoner eller motsvarande).

I fråga 4 efterfrågades på samma sätt hur många tillstånd man beviljat inom respektive geografiskt ansvarsområde för verksamheter som omfattar olika typer av lagring av biobränsle/biomassa. Detta kan vara både i anslutning till kraftvärmeverk eller andra externa lagringsplatser där biobränslet skall användas för energiproduktion, och lager inom trä-/skogsindustrin där biomassa av olika slag utgör en biprodukt alternativt en råvara inom tillverkningsindustrin. Återigen kan det omfatta både utomhus- och inomhuslagring.

Som framgår av Figur 77 var svaren mycket likartade och drygt hälften av respondenterna anger att de beviljat 11-20 tillstånd och näst vanligast är 6-10 tillstånd. I några fåtal fall har man beviljat mer än 20 tillstånd.

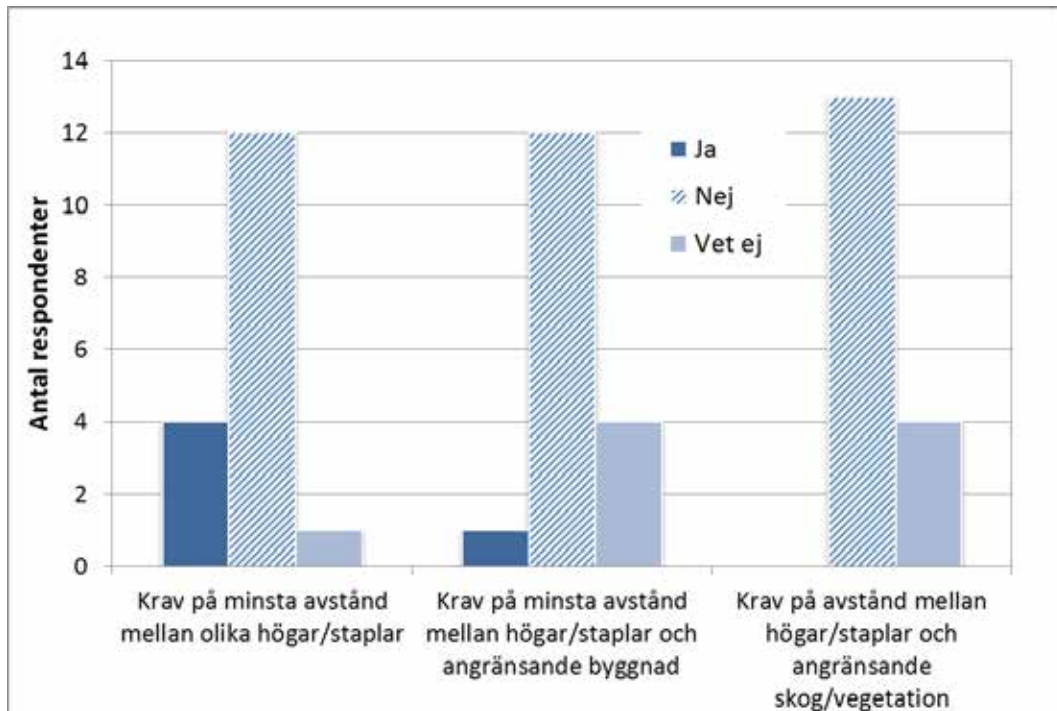


Figur 77 (Enkätfråga 3 och 4). Stapeldiagrammet visar antalet tillstånd man beviljat avfallsupplag/deponier respektive tillstånd man beviljat för lagring av biomassa/-bränsle .

B2.2 Krav/riktlinjer vid olika typer av lagring (fråga 5-16)

I fråga 5-16 ställdes frågor kring förekomsten av specifika krav eller rekommendationer man tillämpar i samband med tillståndsprövning eller tillsyn. Fråga 5-10 är dock specifikt inriktade mot utomhuslagring.

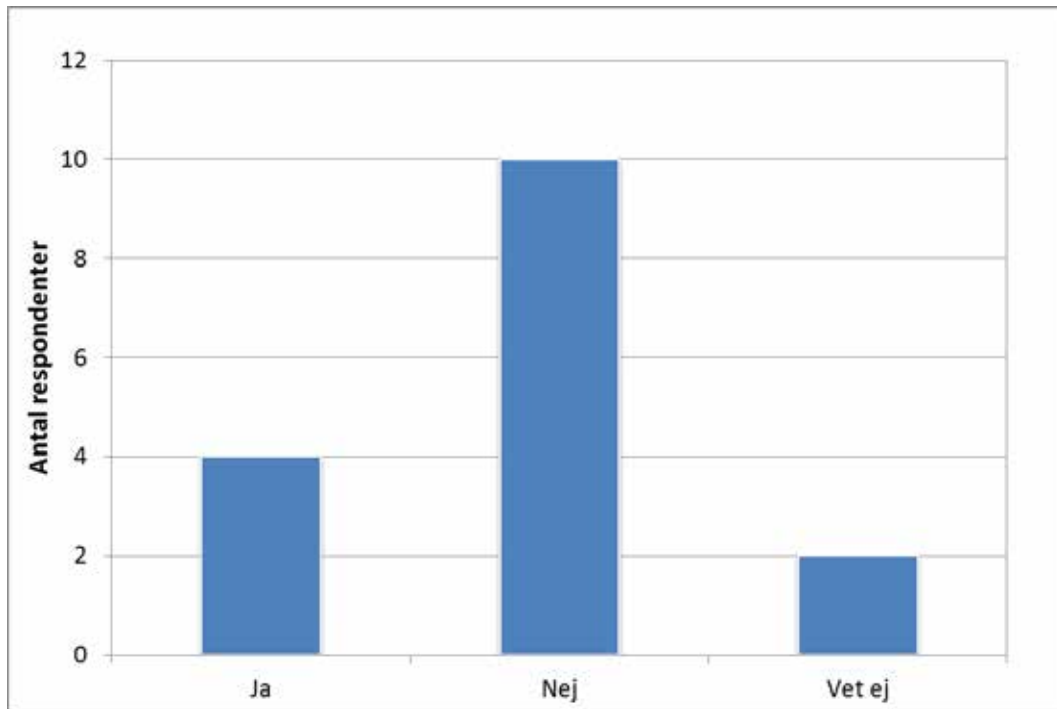
I fråga 5 efterfrågades om man tillämpar några specifika avståndsregler för lagring. Svaren som redovisas i Figur 78, visar att majoriteten av länsstyrelserna antingen inte har några avståndskrav eller om de har detta så är de okända för respondenten. Fyra respondenter svarade att de har avståndskrav, i samtliga fall gäller det avståndskrav mellan lagringshögar/-staplar. En av dessa respondenter anger att man även har även avståndskrav mellan lagringshögar/staplar och angränsande byggnader, däremot är det ingen som har avståndskrav mot omgivande vegetation.



Figur 78 (Enkätfråga 5). Stapeldiagrammet visar hur många respondenter som tillämpar avståndskrav för lagring av avfall, biobränsle eller biomassa.

De respondenter som angivit att man tillämpade avståndskrav fick i fråga 6 ange vilka specifika avståndskrav man tillämpade. Angivna avstånd mellan lagringshögar låg inom spannet 10-25 m (de enskilda svaren var 10, 10, 15, 10-25 m) och när det gäller avstånd mot byggnader var kravet 20-25 m.

I fråga 7 efterfrågades i om man ställer specifika krav på maximal storlek av enskilda högar/staplar. Som framgår av Figur 79 så var det även här endast fyra respondenter som angav att det fanns krav medan majoriteten (10 respondenter) angav att man inte hade några krav.



Figur 79 (Enkätfråga 7). Stapeldiagrammet visar hur många respondenter som tillämpar krav på lagringshögar/staplarnas storlek.

De respondenter som angivit att man har storlekskrav fick i fråga 8 ange vilka maximala mått man tillämpade och som redovisas i Tabell 31 så varierar dessa mellan att ange konkreta mått på bredd och höjd, maximal yta för en enskild hög, respektive en viktbaserad begränsning.

Tabell 31 (Enkätfråga 8). Tabellen redovisar vilka storlekskrav på lagringshögar/staplar som respondenterna tillämpar.

Respondent	Svar
5	1500m ² och 5 meter höga
6	I vissa tillstånd är avfallsmängden maximerad till 1000 ton per stack men det är inget generellt krav.
7	10-15 m breda och 5-7 m höga beroende på avfall/material
17	500m ²

I fråga 9 fick de respondenter som i tidigare frågor angett att man har specifika avstånds- och storlekskrav också svara på om man kände till grunden till dessa enligt svarsalternativen *Ja*, *Nej* och *Vet ej*. I fråga 10 fanns dessutom möjlighet att i fritext ge mer information kring kravsättningen.

Totalt svarade 7 respondenter på fråga 9 varav 5 svarade att de kände till bakgrunden till avstånds-/storlekskraven och i fråga 10 gavs följande kommentarer kring kravsättningen:

- *Flera utredningar låg till grund för detta. Nämnas bör i detta sammanhang att dessa krav har ej ställts på alla anläggningar beroende på behov och året för beslut. Kraven har ökat på senare tid. Samråd med brandmyndighet sker normalt vid tillståndsprövning där risker finns för brand. Detta innebär att krav kan ställas under punkt 11 där brandmyndigheten haft synpunkter även om vi inte normalt ställer dessa krav. Även erfarenheter från länsstyrelsens tillsyn med brandtillbud kan initiera krav på villkor.*

- *Pga bränder luktproblem m.m. så har vi i vissa tillstånd maximerat löslagrat avfall och sagt att om man lagrar mer ska det vara balat. Att observera är att tillstånden lämnas över en längre tid och det är därför svårt att svara generellt*
- *Mått och avstånd har sitt ursprung i riskanalyser som verksamhetsutövarna gjorde i samband med tillståndsprövning samt synpunkter från räddningstjänsterna i samband med remissförfarandet. Riskanalyser gjordes av olika konsulter och av verksamhetsutövarna själva. Olika räddningstjänster har yttrat sig. Detta tillsammans med att varje prövningsärende är förenat med sina speciella förutsättningar har gjort att de mått och avstånd som skrivits in i villkor varierar.*
- *Vid prövning har detta hanterats nyligen i ett ärende hos MPD i xxx. Annars är det en fråga som diskuteras vid tillsyn och prövning på aktuella anläggningar utan att länsstyrelse/MPD för den skull fastställt villkor/krav. Brand har förekommit och vi bedömer att bolagen tar frågan på yttersta allvar. Har man haft brand vill man inte ha det igen!*
- *Vi känner till de risker som är med bränslelagring och skriver om det i motiveringen, men hänvisar till att bolagen i kontakt med räddningstjänsten bör diskutera närmare hur dessa hänsynstagande mer praktiskt ska ske vid anläggningen. Hur högarna med bränsle ska placeras och avstånd mellan dem.*
- *Återkommande bränder, nära bebyggelse. Avstånden bygger på brandriskutredning*
- *Vi ställer ofta krav på brandgator och skyddsavstånd mellan olika högar men vi specificerar inga avstånd. Lämnas till tillsynsmyndigheten att bestämma.*

Sammanfattningsvis kan man alltså konstatera att kraven för varje enskild anläggning kan variera då varje anläggning har sina specifika förutsättningar. I vissa fall tillämpas fastställda avståndskrav som utgångspunkt, men i de flesta fall så baseras avstånds-/storlekskraven på en brand- och riskanalys som verksamhetsutövaren genomför och samråd med aktuell räddningstjänst.

I denna fråga har också ett antal länsstyrelser kommenterat att man inte längre är tillståndsprövande myndighet enligt följande:

- *Miljöprövningsdelegationen flyttades över till Länsstyrelsen i Örebro juni 2012 vilket innebär att tillståndsprövningen enligt miljöbalken sker på miljöprövningsdelegationen i Örebro. Massa- och pappersindustrin är ofta sk. A-anläggningar och prövas av mark- och miljödomstolarna.*
- *Sedan juni 2012 är Länsstyrelsen i Jönköping inte längre tillståndsprövande myndighet. De mått och avstånd som angetts ovan har föreskrivits i villkor under tiden då Länsstyrelsen i Jönköping fortfarande var prövningsmyndighet. Därefter har uppföljning skett inom ramen för tillsynen.*
- *Länsstyrelsen i Västmanland är sedan 1 juli 2012 inte längre tillståndsgivande myndighet. Denna uppgift sköts av länsstyrelsen i Uppsala. Vi yttrar oss i tillståndsärenden inom vårt län. De svar vi har lämnat i enkäten utgår ifrån vår inställning vi hade före 2012.*

I fråga 11 efterfrågades i vilken mån man ställer andra typer av krav som också kan ha koppling till brand men också hur detta samordnas med t.ex. räddningstjänsten och miljöskyddskontor, både i samband med kravsättning respektive vid tillsyn. Resultatet av denna fråga sammanfattas i Tabell 32 där både de olika frågealternativen respektive svarsalternativen framgår. I tabellen redovisas antalet respondenter som svarat under respektive svarsalternativ och som framgår av denna är det vanligaste svaret (gråmarkerat) *Normalt inte* på de flesta svarsalternativen men för vissa alternativ är det dock vanligare att man ställer krav, t.ex. vad gäller avstånd till vattenskyddsområde respektive uppsamlingsbassänger för släckvatten.

Tabell 32 (Enkätfråga 11). Sammanställning av svaren från fråga 11. Siffran i varje cell visar hur många respondenter som svarat med det svarsalternativet.

Krav /Önskemål	Aldrig	Normalt inte	Ja, för vissa anläggningar	Ja, i de flesta fall	Ja, alltid	Vet ej
Minsta avstånd till vattenskyddsområde	-	4	8	1	2	1
Uppsamlingsbassäng för släckvatten	-	4	7	6	-	-
Vattenreningsmöjligheter för släckvatten	2	6	7	1	-	1
Upplag av lera, jord, sand för övertäckning av brinnande yta	5	9	1	1	-	1
Reservytor för omflyttning av brinnande material	4	9	2	1	-	1
Släckvattenbassäng för mobila brandpumpar	2	9	4	1	-	1
Egen släckutrustning (t.ex. brandbil, motorspruta)	2	8	4	1	-	2
Förberedelser/avtal för att vid behov kunna nyttja nationella resurser (t.ex. storskaliga släckvattenpumpar)	4	10	-	-	-	3
Fast brandpostnät i anläggningen	3	8	3	1	-	2
Fasta vatten/skumkanoner	4	9	1		-	3
Någon form av temperaturövervakning	1	10	2	1	1	2
Någon form av branddetektionssystem	2	7	3	1	1	3
Sprinklersystem i relevanta delar av anläggningen	3	8	3	2	1	
Krav på andra åtgärder för lagring utomhus (beskriv nedan i kommentarsrutan i fråga 12)	-	7	5	2	-	2
Krav på andra åtgärder för lagring inomhus t.ex. i avfallsbunkrar, planlager, silor, övriga lager (beskriv nedan i kommentarsrutan i fråga 13)	-	10	3	-	-	3
Sker samverkan med berörda lokala myndigheter (MSK, RTJ) i samband med kravställning	-	3	5	5	4	-
Genomförs tillsyner tillsammans med RTJ	-	12	5	-	-	-
Genomförs tillsyner tillsammans med MSK	-	11	4	-		1

Även här fanns det möjligheter att ge ytterligare kommentarer, i fråga 12 kring utomhuslagring, i fråga 13 kring inomhuslagring och i fråga 14 kunde man ge eventuella övriga generella synpunkter.

Totalt erhöles svar från 8 respondenter i fråga 12 och nedan redovisas de kommentarer som erhöles:

- *Krav på avstånd för deponering av varm aska*
- *I tillståndsprövningen erinrar vi alltid om den lagstiftning som är aktuell på Räddningstjänstsidan. Vi vill undvika dubbelreglering så många av de frågor som ställts under nr 11 ovan överlåter vi åt Räddningstjänsten att ställa. Detta gäller tex lagring av avfall ska ske enligt Räddningstjänstens anvisningar. Vidare ska det finnas en plan för lagring av avfall, etc. men det regleras då i tillsynen/kontrollprogram för att få det mer flexibelt. Det är mindre lyckat att slå fast det i villkor som ser likadana ut i 10 år!*
- *Vi ställer inte alltid krav men framför önskemål. Frågan om brandförebyggande arbete kommer regelmässigt upp i samband med tillsynen. Utöver ovanstående har vi haft diskussioner med några verksamhetsutövare om att avverka skog i närheten av avfallsupplag. Några specifika avstånd har inte reglerats.*
- *Aktuella anläggningar har medvetenhet kring detta men nivån är olika. De som har haft brand har generellt bättre koll nu i efterhand. Frågan diskuteras vid provning och tillsyn men det skulle kunna ske mer strukturerat och provnings- och tillsynsmyndigheten skulle kunna ställa högre krav på redovisning från verksamheterna hur de arbetar med dessa frågor. Verksamheterna bör också redovisa varför man inte tillämpar/använder bästa teknik i denna fråga med hänvisning till miljöbalken 2:7. (Samma kommentar gavs även under fråga 13 avseende inomhuslagring)*
- *De åtgärder vi kräver avseende åtgärder utomhus är främst kopplat till damning och lukt.*
- *För A-anläggningar ges tillstånd enligt miljöbalken av Mark- och miljödomstol varför dessa också bör ges möjlighet att besvara denna enkät.*
- *Kraven normalt av mer övergripande karaktär - t.ex. lagringsplan, släckmateriel tillgängligt, samråd RTJ gällande lagring samt genom krav på egenkontroll. Kryssen ovan -ofta mer indirekta krav, d.v.s. normalt inte i villkor. Vi kan begära in underlag som visar att åtgärder gällande brand vidtagits. Tillsyn RTJ Sovesoanläggningar*
- *Dagvatten, lakvattenhantering*

I fråga 13 erhöles endast en kommentar vilken också gavs under fråga 12 (se ovan).

I fråga 14 erhöles följande mer generella kommentarer från två respondenter:

- *Många av frågorna tar sikte på olika detaljkrav. Vid tillståndsprövning ställer vi krav på att "tillräckliga åtgärder" ska vidtas. Det är upp till verksamhetsutövaren att sedan välja åtgärd.*
- *Ofta uppges sådana uppgifter i handlingarna men det är inget som vanligtvis har villkorats. Det är något som kommer att ses över framöver. Vore bra med en checklista med punkter om vad som kan/bör regleras i ett miljötillstånd från miljöbalken gällande brandrisker.*

I fråga 15 fick respondenterna möjlighet att prioritera behovet av ytterligare rekommendationer eller kunskap inom olika specificerade områden genom att ange en siffra 1-4 (1=högsta prioritet och 4= lägsta prioritet).

Samtliga respondenter har besvarat frågan och i Tabell 33 redovisas antalet erhållna svar för respektive svarsalternativ. Utgår man från det antal svar som erhållit flest svar som prioritet 1 och 2 (gråmarkerat) så indikerar detta att frågeställningarna gällande riktlinjer för inbördes avstånd mellan högar, byggnader och omgivande vegetation samt självuppvärmning/självantändning fått flest svar (14 st.). Även riktlinjer för avstånd mellan högar samt riktlinjer för maximal storlek på högar tycks vara av stort intresse (13 svar).

I fråga 16 fanns möjlighet att ge kommentarer till fråga 15 och här har en respondent gett en kommentar enligt följande:

- *Räddtjänsten får alltid möjlighet att yttra sig i prövningsärenden. Ofta kommer inte något svar. Om prövningsmyndighet ska kunna ställa tydligare krav behöver räddningstjänsten engagera sig mer i dessa ärenden. Gemensam tillsyn med räddningstjänsten på anläggningar med förhöjd risk för brand är ett bra uppslag.*

Tabell 33 (Enkätfråga 15). Sammanställning av svaren från fråga 15 där man fått ange fyra olika prioriteringsnivåer, 1= högsta prioritet, 4=lägre/långsiktigare prioritet. Siffran i varje cell visar hur många respondenter som svarat med det svarsalternativet. Genomsnittskolumnen baseras på svaren i kolumn 1, 2, 3 och 4.

Rekommendationer och kunskaper	1	2	3	4	Ingen åsikt	Behov finns ej
Riktlinjer för maximal storlek på högar	7	6	1	3		
Riktlinjer för avstånd mellan högar	8	5	1	3		
Riktlinjer för inbördes avstånd mellan högar, byggnader respektive omgivande vegetation	8	6		3		
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t.ex. tillståndsprövning, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	6	3	3	4	1	
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik, behov av specialutrustning, behov av nationella resurser (t.ex. storskaliga släckvattenpumpar), behov/nytta av specifika släckmedel)	5		3	3	5	1
Självuppvärmning/självtändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	8	6		3		
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	5	6		1	4	1
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	3	4	1	2	5	2
Brinnegenskaper och risk för brandspridning inom anläggningen (ger underlag för bl.a. avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader etc.)	6	3	3	4	1	
Andra önskemål (beskriv i kommentarsrutan i nästkommande fråga)			1	1	9	1

B2.3 Exempel på brandincidenter respektive övriga utredningar (fråga 17-18)

I fråga 17 bad vi om förslag på brandincidenter som varit lärorika och där dessa skulle kunna vara till nytta för vårt projekt, t.ex. för att brandsituationen kunde hanteras på ett mycket bra sätt eller att branden var omfattande och medförde stora problem och skador (ekonomiska och /eller miljömässiga). Respondenterna uppmanades att i så fall ange ort, datum, drabbat företag samt en kort beskrivning kring brandincidenten i svarsrutan nedan.

Totalt 5 respondenter har svarat på frågan och gett följande information:

- *Flera bränder vid Sävstaås avfallsanläggning i Bollnäs (BORAB). Kontaktperson Bo Andersson telefonnummer 0278-25522 eller 010-2950886*
- *Nedan ges några exempel på bränder som förekommit. Någon djup bedömning/rangordning utifrån ovanstående kriterier har inte gjorts:*
 - *Vaggeryd, 2013-05-06, Smålands Miljö AB (ingår i JRAB JR-företagen som haft flera brandincidenter genom åren): Brand i upplag av returträ/industriavfall.*
 - *Jönköping, 2012-09-04, Jönköpings Energi AB: Brand i avfallsbunker vid det avfallseldade kraftvärmeverket på Torsvik, självantändning?*
 - *Jönköping, 2004-06-06, Jönköpings kommun återvinningsanläggning Klämmestorp: Brand i upplag av returträ/industriavfall*
 - *Eksjö, 2005-08-22, Gyesjöns avfallsanläggning Eksjö Energi AB: Brand i avfallsupplag*
- *Brand i flishögar på Södra Cell Mönsterås 2011. Orsakades av varmgång i transportör. Mycket stora kostnader.*

I fråga 18 efterfrågades tips om annat intressant material, utredningar, etc. och följande svar erhöles:

- *Länsstyrelsen Stockholm svarar enbart för de tillstånd som Miljöprövningsdelegationen (MPD) i Stockholm har beslutat i Stockholms län (B-verksamheter). Om ni vill fråga efter dataunderlag från sk. A-verksamheter måste ni omformulera era frågor så att det inte bara omfattar tillstånd som MPD beviljat. I en prövning åtar sig ofta verksamhetsutövaren att göra saker och då regleras oftast inte dessa saker i detalj i beslutet.*
- *Bra att "Säkrare lagring av biobränsle och avfall " uppmärksammas och material och vägledningsmaterial i dessa frågor tas fram. Förmodligen har dessa frågor inte uppmärksammats tillräckligt.*
- *Nej*
- *Projekt inom Avfall Sverige*

Huvud sid 1

Huvud sid 1

Huvud sid 1

Huvud sid 1

Insatsrapport				Huvuddel sid 1 (4)		Kursiv text = lokal statistik	
1 Räddningstjänst		Eget larmnummer	Call Center ID	Case Folder ID	Rapportförfattare		
.....							
Insatstyp					Minst ett alternativ markeras		
☐ Första insats		☐ Förstärkning till annan räddningstjänst		☐ Befälslarm till annan räddningstjänst			
☐ Kompletts insatsrapport lämnas av annan räddningstjänst							

2 Händelse						☐ Återkallades innan ankomst skadeplats	
Larmoperatörens bedömning vid utlarmningstillfället.....						Larmtyp.....	
Vid ankomst skadeplats (* även tilläggsdel)						Minst ett alternativ markeras	
Olycka/tillbud			Larm utan tillbud		Annat uppdrag		
☐ Brand i byggnad*			☐ Drunkning-/tillbud*		☐ Bergras/jordskred		
☐ Brand ej i byggnad*			☐ Nödställd person (ej hälso/sjukvård)		☐ Annat ras		
☐ Trafikolycka*			☐ Nödställt djur		☐ Översvämning av vattendrag		
☐ Utsläpp av farligt ämne*			☐ Stormskada		☐ Annan vattenskada		
☐ Annan			Precisera.....		☐ Automatlarm, ej brand/gas*		
☐ Fjällräddning			☐ Flygräddning		☐ Förmodad brand		
☐ Efterforskning av personer i andra fall			☐ Miljöräddning till sjöss		☐ Falsklarm brand		
☐ Ej räddningstjänst			☐ Sjöräddning		☐ Förmodad räddning		
☐ Utsläpp av radioakt. ämnen från kärn-teknisk anläggning					☐ Falsklarm räddning		
Ingripande vid ankomst skadeplats						Precisera.....	
Vid olycka/tillbud mark. ett alt.							
☐ Kommunal räddningstjänst						☐ Annat	
☐ Ej räddningstjänst							
☐ Debitering						☐ Ja ☐ Nej	

3 Skadeplats			*Kommun/område där olyckan inträffade		
Olyckskommun*		Stationsområde*		Insatszon*	
.....					
Objektsnr.....Objektsnamn.....			Adress/platsbeskrivning.....		
Ägare.....					
Nyttjanderättshavare.....			Väg nr.....Nyckelkodsområde.....		
Uppgifterna hämtas från objektsregistret					
Nyttjanderättshav. org.nr.....			Position		
Fastighets-/byggnadsbeteckning.....			Koordinatsystem.....		
☐ Ägaren ska redogöra för brandskyddet enligt LSO 2:3			☐ Farlig verksamhet enligt LSO 2:4		
☐ Kommunalt tillsynsobjekt enligt LBE			☐ Kulturhistoriskt värdefull byggnad		
			N (syd-nord)		
			E (väst-öst)		

4 Objektstyp (Verksamheten i fastighetens huvudbyggnad)					Ett alternativ markeras		
Allmän byggnad		Bostad		Industri		Övrig byggnad	
☐ Handel		☐ Hotell/pensionat		☐ Villa		☐ Industrihotell	
☐ Sjukhus		☐ Försvarsbyggnad		☐ Flerbostadshus		☐ Kemisk industri	
☐ Åldringsvård		☐ Skola		☐ Rad/par/kedjehus		☐ Livsmedelsindustri	
☐ Psykiatrisk vård		☐ Fritidsgård		☐ Fritidshus		☐ Metall/maskinindustri	
☐ Kriminalvård		☐ Förskola				☐ Textil-/bekläd. industri	
☐ Övrig vårdbyggnad		☐ Elevh./studenthem				☐ Trävaruindustri	
☐ Teater/biograf/museum/bibliotek		☐ Idrottsanläggning				☐ Annan tillverkn. ind.	
☐ Kyrka/motsv.		☐ Kommunikationsbyggnad				☐ Reparationsverkstad	
☐ Restaurang/danslokal		☐ Förvaltningsbyggnad/kontor				☐ Lager	
		☐ Annan allmän byggnad				☐ Annan industri	
Precisera.....				☐ I det fria			

Insatsrapport

Huvuddel sid 3 (4)

Kursiv text = lokal statistik

8 Skador (Räddningsledarens bedömning vid olyckstillfället)

Minst en markering

Personskador (ej egen personal)

Antal personer som i olyckan

Skadades lindrigt.....
(behövde vård)

Skadades svårt.....
(inskriven på sjukhus)

Omkom.....

☐ Inga personskador

Akuta första hjälpen åtgärder

Antal personer omhändertagna av räddningstjänsten för akuta skador.....

Specificera antalet personer som av räddningstjänsten erhållit åtgärder för akuta skador

Prehospitalt akut omhändertagande

Fri luftväg

.....

Psykiskt stöd

.....

Fixering nacke/rygg

.....

Syrgasbehandling

.....

Hjärt-lungräddning

.....

Kylning brännskada

.....

Fixering arm/benskada

.....

Defibrillering

.....

Stoppa blödning

.....

Personsanering

.....

Annan

.....

Förebygga skadechock

.....

Stabilt sidoläge

.....

Precisera.....

☐ Inga åtgärder

Egendomsskador.....

Minst en markering

.....

☐ Inga egendomsskador

Miljöskador

Inträffad skada

Överhängande fara för skada

Minst ett alternativ markeras

Tätbebyggt område

☐

☐

Skyddat naturområde

☐

☐

Grundvatten

☐

☐

Vattendrag

☐

☐

Kommunal grundvattentäkt

☐

☐

Kommunal ytvattentäkt

☐

☐

Enskild vattentäkt

☐

☐

Dagvattensystem

☐

☐

Reningsverk

☐

☐

Annat.....

☐

☐ Inga uppenbara miljöskador

Skadekälla (om inträffad skada/överhängande fara för skada)

☐ Farligt ämne

☐ Släckmedel

☐ Rök

☐ Övrigt

Precisera.....

Akut miljöpåverkan och vidtagna åtgärder för att minska den.....

.....

.....

Räddningsledaren är enligt FSO kap 6 skyldig att underrätta berörda kommunala miljönämnder och länsstyrelser vid olyckor som inneburit att miljön har blivit skadad.

9 Olycksorsaker

Direkta olycksorsaker.....

.....

.....

.....

.....

Bakomliggande olycksorsaker.....

.....

.....

.....

Jörgen Granefelt, MSB

Insatsrapport

Huvuddel sid 4 (4)

Kursiv text = lokal statistik

10 Olycksförloppet och insatsens genomförande (bl.a. förlopp före/efter rtj ankomst, räddningsledarens beslut)

Olycksförlopp före räddningstjänstens ankomst, allmänhetens beteende, utrymning.....

.....

.....

Olycksförlopp efter räddningstjänstens ankomst, brister i skyddet, insatsens genomförande, spridningsrisker.....

.....

.....

Räddningsledarens beslut (underrättande av bevakningsansvar, ingrepp i annans rätt, tjänsteplikt etc).....

.....

.....

Väderlek

Molnighet (Högst ett alternativ)

Vindriktning..... Vindstyrka.....m/s Temperatur.....°C ☐Nederbörd ☐Klart ☐Halvkligt ☐Molnigt

11 Utvärdering

Funktionsbrister hos utrustning

Minst ett alternativ markeras

☐ Andningsapparat

☐ Slangbrott mellan pump-strålrör

☐ Strålrör

☐ Pump på fordon

☐ Högfordon

☐ Rökdykarradio

☐ Övrigt slangbrott

☐ Brandpost

☐ Motorspruta

☐ Verktyg/maskiner

☐ Annan

Precisera.....

☐ Inga brister

Fördröjning under insats pga

Minst ett alternativ markeras

☐ Gasflaskor

☐ Bristfällig information vid ankomst

☐ Saknad utrustning/utbildning (OBS! Precisera)

☐ Svårforcerad dörr

☐ Lång inträngningsväg

☐ Annan

☐ Bristfällig/felaktig adress

☐ Räddningsväg blockerad

Precisera.....

Uppskattad fördröjning i minuter..... ☐ Ingen fördröjning

Utvärdering av räddningstjänstens insats

Gick insatsen bättre eller sämre än förväntat? Vad kan eventuella misstag ha berott på?.....

.....

.....

Förbättringsförslag

Åtgärder för att förhindra liknande olyckor.....

.....

Åtgärder för att förbättra skyddet mot liknande olyckor.....

.....

Åtgärder för att göra liknande räddningsinsatser effektivare.....

.....

12 Dokumentlista - dokument/bilder som är kopplade till händelsen

.....

.....

.....

.....

Brand i byggnad sid 2 (2)

5 Utrustning avsedd för annan än räddningstjänsten

	Fanns			Användes			Fungerade		
	ja	nej	vet ej	ja	nej	vet ej	ja	nej	vet ej
Brandvarnare	☐	☐	☐				☐	☐	☐
Handbrandsläckare	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhusbrandpost/ annan slang	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Annan.....				☐	☐	☐	☐	☐	☐

Uppskattat antal personer i brandcellen

vid brandens början.....

vid räddningstjänstens ankomst.....

Beskriv hur utrymningen gick till i Huvuddelen block 10

6 Brandteknisk utrustning

	Fanns			Användes		Funge- rade		Begrän- sade		Släckte	
	ja	nej	vet ej	ja	nej	ja	nej*	ja	nej*	ja	nej*
Automatlarm	☐	☐	☐			☐	☐				
Automatiskt släcksystem	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐
Autom. brand- gasventilation	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐		
Manuellt släcksystem	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Stigarledning	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐				
Brandcells- gränserna	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐		

* Om nej, beskriv varför i Huvuddelen block 10

Automatlarm
(om detta fanns)

Anläggning/enhet

Sektion centralapparat

Sektion undercentral

Detektor nr

Detektortyp som larmade

Minst ett alternativ markeras

☐ Rökdetektor

☐ Flamdetektor

☐ Annat
släcksystem

☐ Värmedetektor

☐ Kombinations-
detektor

☐ Larmtryckknapp

☐ Linjerökdetektor

☐ Vattensprinkler

☐ Gasutsläpps-
detektor

☐ Värmekänslig kabel/
linjevärmedetektor

☐ Okänd

☐ Annan

Precisera.....

Larmlagring tillämpades

☐ ja ☐ nej

Ett alternativ av varje markeras

Larmorganisationen fungerade tillfredsställande

☐ ja ☐ nej

7 Räddningstjänstens åtgärder

Minst ett alternativ markeras

☐ Dörrforcering

☐ Lodning av rökkanal

☐ Inträngning från högfordon, antal man.....

h min

☐ Invändig släckning

☐ Skydd av närliggande objekt

☐ Rökdykning (livräddning)

Antal mantimmar

☐ Släckning från marken

☐ Skjutning/punktering av gasflaskor

☐ Rökdykning (egendomsskydd)

Antal mantimmar

☐ Släckning från högfordon

☐ Avstängning av gas/el

☐ Värmekamera/IR-teknik användes vid rökdykning (livräddn/släckn)

☐ Annan.....

☐ Inspektion med värmekamera/IR-teknik i övrigt

☐ Inga åtgärder

Livräddning

Minst en markering

Antal

Rökdykning, räddningsmask användes

.....

Rökdykning, räddningsmask användes ej

.....

Undsatta via högfordon/stege

.....

Annan.....

☐ Ingen livräddning förekom

Brandgasventilation för att förhindra brandspridning

OBS! Ej rvr-åtgärder

Minst ett alternativ markeras

Ventilation (i
(med)

utrymnings-
väg

brand-
rummet

hotade
utrymmen

Befintlig lucka/fönster/fläkt

☐

☐

☐

Håltagning

☐

☐

☐

Räddningstjänstens fläktar

☐

☐

☐

☐ Ingen brandgasventilation utfördes

8 Släckmedel/släckmetod

Minst en markering

☐ Inga släckåtgärder

Vatten från....

☐ Släckbil

☐ Brandpost

☐ Tankbil

☐ Branddamm

☐ Övrigt öppet vatten

Uppskattad förbrukad
mängd vatten (m³).....

Skum (ej handbrandsläckare)

Ange använt skumkoncentrat, mängd och expansionsgrad

☐ Alkoholresistent:..... l

Expansionsgrad

☐ Tung

☐ Mellan

☐ Lätt

☐ Övr skumvätskor:..... l

Expansionsgrad

☐ Tung

☐ Mellan

☐ Lätt

Handbrandsläckare

Ange antalet använda

Vatten.....

CO₂.....

Skum.....

Pulver.....

Andra släckmetoder

☐ Dimspik

☐ Skärsläckare

☐ Kvävning

☐ Lämpning

☐ Annan

Precisera.....

Brand ej i byggnad

Brand ej i byggnad

Brand ej i byggnad

Brand ej i byggnad

Brand ej i byggnad

Brand ej i byggnad			
1 Brandobjekt			Minst ett alternativ markeras
☐ Soptipp/deponi	☐ Lastbil	☐ Spårfordon	☐ Produktiv skogsmark inkl. hygge.....m²
☐ Papperskorg	☐ Husvagn/husbil	☐ Fartyg/båt	☐ Annan trädbevuxen mark.....m²
☐ Soptunna	☐ Övriga vägfordon	☐ Flygplan/helikopt.	☐ Ej trädbevuxen mark.....m²
☐ Container	☐ Jordbruksmaskin	☐ Tält	Bedömning av brandens omfattning vid ankomst skadeplatsenm² (vid skog/markbrand)
☐ Personbil	☐ Skogsmaskin		Uppskattad max flamhöjd vid ankomst skadeplatsm (vid skog/markbrand)
☐ Buss	☐ Annan arbetsmaskin		
☐ Annat	Precisera.....		<u>Ett</u> alternativ markeras
Bedömningen är	☐ trolig	☐ mycket trolig	☐ säkerställd
Fabrikat.....		Typ/modell.....	Serienr (registreringsnr på fordon).....

2 Direkt brandorsak			<u>Ett</u> alternativ markeras		
☐ Anlagd med uppsät	☐ Barns lek med eld	☐ Eldning av gräs	☐ Explosion	☐ Trafikolycka	☐ Friktion
	☐ Rökning	☐ Eldning annat	☐ Tekniskt fel	☐ Tågbrömsning	☐ Blixtnedslag
	☐ Fyrverkerier	☐ Grillning/lägereld	☐ Värmeöverföring	☐ Övriga gnistor	☐ Självantändning
	☐ Heta arbeten				☐ Återantändning
☐ Annan	Precisera.....				☐ Okänd
Bedömningen är	☐ trolig	☐ mycket trolig	☐ säkerställd	<u>Ett</u> alternativ markeras	
Brandriskprognos.....		☐ Eldningsförbud			

3 Räddningstjänstens åtgärder – släckmedel		Minst en markering		☐ Inga släckåtgärder
Vatten från				
☐ Släckbil	☐ Brandpost	☐ Tankbil	Uppskattad förbrukad mängd vatten m³	
☐ Branddamm	☐ Övrigt öppet vatten	☐ Helikopter/flygplan	Därav transporterad av helikopter/flygplan m³	
Skum (ej handbrandsläckare) (Ange använt skumkoncentrat, mängd och expansionsgrad)				
☐ Alkoholresistent:..... l	Expansionsgrad	☐ Tung	☐ Mellan	☐ Lätt
☐ Övr skumvätskor:..... l	Expansionsgrad	☐ Tung	☐ Mellan	☐ Lätt
Handbrandsläckare				
Ange antalet använda	Vatten.....	CO ₂	Skum.....	Pulver.....
Andra släckmetoder				
Precisera.....				

4 Flygresurser vid skogsbrand	
Antal flygtimmar vattenbombning..... h	Antal flygtimmar övriga uppgifter..... h

Statistik och kunskap kring storskalig lagring av biomassa/biobränsle och avfall

Välkommen!

Denna enkät ingår som en del i ett BRANDFORSK-projekt med syfte att ta fram statistik och kunskap kring storskalig lagring av biomassa/biobränsle och avfall. Vidare syftar enkäten till att ge underlag till ny statistik kring brandincidenter och fullt utvecklade bränder i olika typer av lager av biobränslen och avfall. Vissa av de bränder som dyker upp i enkäten kommer vi sedan att analysera mer i detalj för att dra så mycket lärdom som möjligt.

Eftersom enkäten går ut brett till flera olika branscher och företag kommer inte samtliga frågeställningar att vara relevanta för alla; därför kommer ni i många fall kunna hoppa över vissa frågor medan andra frågor är obligatoriska.

Frågorna i enkäten är därför uppdelade i olika avsnitt enligt följande:

Fråga 1-5 Grundläggande uppgifter kring er verksamhet

Fråga 6-16 Material, mängder och lagringsätt ni använder

Fråga 17-20 Lagring av biomassa/biobränsle utomhus (om relevant)

Fråga 21-24 Lagring av löst avfall utomhus (om relevant)

Fråga 25-28 Lagring av balat avfall utomhus (om relevant)

Fråga 29-33 Utomhuslagrets utformning (om relevant)

Fråga 34-38 Lagring inomhus (om relevant)

Fråga 39-44 Hantering/lagring inomhus i bunker (om relevant)

Fråga 45-49 Lagring i fristående silor (om relevant)

Fråga 50-54 Lagring i tornsilolanläggning (om relevant)

Fråga 55-56 Framtidsprognos

Fråga 57-78 Brandincidenter-statistik,
konsekvens och orsak
Fråga 79-80 Brandsläckningsmetodik
Fråga 81-84 Skyddsåtgärder, befintliga
eller planerade
Fråga 85-86 Era behov av ökade
kunskaper
Fråga 87-88 Medverkan i kontaktnät

För att få ett rättvisande statistiskt underlag är det viktigt med många svar varför vi verkligen skulle värdesätta att ni tar er tid att svara på frågorna. Enkäten går ej att spara för att återupptas vid ett senare tillfälle varför det kan vara bra att först öppna enkäten och läsa igenom frågeställningarna så man kan ta fram faktaunderlag och därefter besvara enkäten i sin helhet. Vi uppskattar att det då tar mellan 30-60 min beroende på omfattningen av er verksamhet. Som ett tack för hjälpen kommer vi att skicka en biobiljett till de första 100 som svarat på enkäten i sin helhet före 2013-12-20. Samtliga svaranden kommer även att erhålla en kopia av rapporten när denna är klar.

Med vänlig hälsning

Henry Persson (henry.persson@sp.se,
010-516 5198📞)
Malika Amen (malika.amen@sp.se,
010-516 5822📞)
SP Sveriges Tekniska
Forskningsinstitut, Brandteknik

STARTA

Enkäten är producerad av www.lykta.se



1. Företagsuppgifter

☐ Företagsnamn
☐ Adress
☐ Postnummer
☐ Ort

2. Svarslämnare

☐ Namn
☐ Befattning
☐ Adress
☐ Postnummer
☐ Ort
☐ Telefon
☐ Mobiltelefon
☐ e-postadress

3. Vilken typ av verksamhet representerar ert företag bäst? (Flera alternativ möjliga t ex 3+8)

- ☐ 1. Värmeverk eldat med biobränsle
☐ 2. Värmeverk eldat med avfall
☐ 3. Värmeverk kombinerat för mix av biobränsle/avfall
☐ 4. Återvinningsanläggning/industri
☐ 5. Pelletstillverkare
☐ 6. Skogs-pappersmassaindustri
☐ 7. Hamn för import/export av biobränsle/avfall
☐ 8. Mellanlagring av biobränsle/avfall
☐ 9. Annan (ange typ)

4. Vilken typ av bolag representerar ni?

- ☐ 1. Privat företag
☐ 2. Kommunalt bolag
☐ 3. Regionalt bolag (delat ägande mellan t.ex. ett antal kommuner inom en region)
☐ 4. Medlemsägt företag
☐ 5. Statligt bolag
☐ 6. Annat (ange)

5. Är ni medlem i någon branschorganisation? (flera alternativ möjliga)

- ☐ 1. Värme- och Kraftföreningen (VoK)
☐ 2. Avfall Sverige
☐ 3. Återvinningsindustrierna
☐ 4. SVEBIO
☐ 5. Pelletsförbundet
☐ 6. Sveriges Hamnar
☐ 7. Svensk Fjärrvärme
☐ 8. Skogsindustrierna
☐ 9. Annan branschorganisation (ange vilken/vilka)

6. MATERIAL, MÄNGDER OCH LAGRINGSSÄTT (Fråga 6-16).

Fråga 6. Hur många lagringsplatser/hanteringsområden har ert företag för biobränsle/avfall/återvinning inom kommunen där företaget är beläget t ex avfallsanläggning respektive förbränningsanläggning? Frågan avser lagringsplatser belägna på olika adresser.

	1	2	3	4	5	>5

Antal

○	○	○	○	○	○
---	---	---	---	---	---

7. Vad är adressen till respektive lagringsplats/hanteringsområde? (Ange gatuadress, postnummer och ort)

- ☐ Lagringsplats/hanteringsområde 1:
- ☐ Lagringsplats/hanteringsområde 2:
- ☐ Lagringsplats/hanteringsområde 3:
- ☐ Lagringsplats/hanteringsområde 4:
- ☐ Lagringsplats/hanteringsområde 5:

8. Hur stor bruttoyta (m2) har respektive lagringsplats? (denna fråga avser endast lagringsområde för utomhuslagring)

	<5000	5000-10000	10001-25000	25001-50000	50001-100000	>100000
Lagringsplats 1 (m2)	○	○	○	○	○	○
Lagringsplats 2 (m2)	○	○	○	○	○	○
Lagringsplats 3 (m2)	○	○	○	○	○	○
Lagringsplats 4 (m2)	○	○	○	○	○	○
Lagringsplats 5 (m2)	○	○	○	○	○	○

9. Hur stor mängd lagras i er största anläggning (normalt respektive maximalt) och hur stor är den totala omsättningen?

[illegible]

10. Har ert företag även anläggningar på andra orter i Sverige, så vidarebefodra gärna enkäten direkt till berörda personer. Ange deras namn och e-mailadress nedan så vi vet vart den skickats.

[illegible]

11. Vilka mängder av olika typer av biomassa/biobränslen/avfall hanterar och lagrar ni totalt på samtliga angivna lagringsplatser (ton/år)? Vänligen markera "Inte alls" för de material ni inte hanterar.

[illegible]

Verksamhetsavfall - fraktion 3 (ange ungefärlig sammansättning på årsbasis, fråga 12)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bildäck - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Batterier - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Emballageplast - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hårdplast - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Papper - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wellpapp - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Elektronikskrot - utsorterat för materialåtervinning	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Annat - utsorterat för materialåtervinning, ange vad (fråga 12)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12. Om ni i fråga 11 har angivit att ni hanterar antingen: Övriga biobränslen, Verksamhetsavfall fraktion 1,2,3- eller Annat utsorterat material, var då vänlig och här ange vilka typer av material eller blandade materialfraktioner det huvudsakligen handlar om.

- ☐ Övriga biobränslen
- ☐ Verksamhetsavfall 1
- ☐ Verksamhetsavfall 2
- ☐ Verksamhetsavfall 3
- ☐ Annat utsorterat material

13. I de fall som ni hanterar biobränsle, varifrån härstammar materialet?
Ange svaret i % och summera upp till 100 %. Om ni inte hanterar biobränsle så gå vidare till nästa fråga.

- ☐ Sverige
- ☐ Import Europa
- ☐ Import övriga världen

14. I de fall som ni hanterar avfall, varifrån härstammar materialet?
Ange svaret i % och summera upp till 100 %. Om ni inte hanterar avfall så gå vidare till nästa fråga.

- ☐ Sverige
- ☐ Import Europa
- ☐ Import övriga världen

15. Vilka lagringsformer använder ni och vilka totala mängder lagrar ni på olika sätt (ton/år)?
Vänligen markera "Inte alls" för de lagringsformer ni inte har.

	Inte alls	<100	100-1000	1001-10000	10001-100000	>100000
Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus, i högar, maskinkompakterat	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus i övertäckta/väderskyddade högar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Cellagring	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus, runda balar, plastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus, runda balar, oplastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus, rektangulära balar, plastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utomhus, rektangulära balar, oplastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhus i planlager, fritt i högar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhus, runda balar, plastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhus, runda balar, oplastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhus, rektangulära balar, plastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhus, rektangulära balar, oplastade	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Silo	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bunker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Annat lagringssätt	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Vilken lagringsform nyttjar ni för olika typer av material? Svara genom att ange siffror/sifferkoderna för respektive lagringsform efter ett specifikt material. Separera olika lagringsformer i svaret med ett kommatecken. Svara t ex "1,14" om ni både har lagring av träflis i högar utomhus respektive i silo (lämna svarsfälten tomma för de material ni inte hanterar)
Svarsalternativen är följande:
1. Utomhus, fritt i högar, ej kompakterat

- 2.Utomhus, i högar, maskinkompakterat
- 3.Utomhus i övertäckta/ våderskyddade högar
- 4.Cellagring
- 5.Utomhus, runda balar, plastade
- 6.Utomhus, runda balar, oplastade
- 7.Utomhus, rektangulära balar plastade
- 8.Utomhus, rektangulära balar, oplastade
- 9.Inomhus i planlager, fritt i högar
- 10.Inomhus, runda balar plastade
- 11.Inomhus runda balar, oplastade
- 12.Inomhus, rektangulära balar, plastade
- 13.Inomhus, rektangulära balar, oplastade
- 14.Silo
- 15.Bunker
16. Annat lagringssätt

☐ Träflis- från barkad stamved	
☐ Träflis- från obarkad stamved	
☐ Träflis- från energived	
☐ Träflis- från energiskog	
☐ Träflis-från GROT	
☐ Sågspån-(gran, tall, lövträd)	
☐ Bark	
☐ Kutterspån	
☐ Träpellets	
☐ Träbriketter	
☐ Träpulver	
☐ Torvbriketter	
☐ Övriga biobränslen	
☐ Hushållsavfall	
☐ Returträ- ej flisat	
☐ Returträ- flisat	
☐ Verksamhetsavfall- fraktion 1	
☐ Verksamhetsavfall fraktion 2	
☐ Verksamhetsavfall fraktion 3	
☐ Bildäck-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Batterier-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Emballageplast-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Hårdplast- utsorterat för materialåtervinning	
☐ Papper-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Wellpapp-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Elektronikskrot-utsorterat för materialåtervinning	
☐ Annat-utsorterat för materialåtervinning	

17. BIOBRÄNSLEN/BIOMASSA SOM LAGRAS UTMOMHUS (fråga 17-20).

Fråga 17. Vad är den normala, respektive den maximala storleken (vid extremt stort lagringsbehov) av enskilda lagringshögar? Vänligen ange svaret i siffror utan enhet.

☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 21.
☐ Längd normalt (m)
☐ Bredd normalt (m)
☐ Höjd normalt (m)
☐ Längd maximalt (m)
☐ Bredd maximalt (m)
☐ Höjd maximalt (m)

18. Vad är era normala respektive maximala lagringstider? Om ni har olika lagringstider för olika fraktioner av material ange då detta i fråga 20.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extrema förhållanden (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

19. Hur hanteras materialet?

- ☐ Först in-först ut
☐ Varierar,möjlig logistik avgör

☐ På annat sätt, ange princip

20. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga fråga 17-19, t ex olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här. Om ni har cellagring, beskriv även de enskilda cellernas storlek, antal celler, täckningsförfarande, mm.

21. LÖST AVFALL (EJ BALAT) SOM LAGRAS UTOMHUS (fråga 21-24).

Fråga 21. Vad är den normala, respektive maximala storleken (vid extremt stort lagringsbehov) av enskilda lagringshögar?

☐ Har ej denna typ av lagring, (gå vidare till fråga 25)

☐ Längd (m)

☐ Längd maximal (m)

☐ Bredd (m)

☐ Bredd maximal (m)

☐ Höjd (m)

☐ Höjd maximal (m)

22. Vad är era normala respektive maximala lagringstider? Om ni har olika lagringstider för olika fraktioner av material ange då detta i fråga 24.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extrema förhållanden (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

23. Hur hanteras det lagrade materialet?

☐ Först in-först ut

☐ Varierar, möjlig logistik avgör

☐ På annat sätt, ange princip

24. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 21-23, t ex olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här. Om ni har cellagring, beskriv även de enskilda cellernas storlek, antal celler, täckningsförfarande, mm.

25. BALAT AVFALL SOM LAGRAS UTOMHUS (fråga 25-28).

Fråga 25. Vad är den normala, respektive maximala storleken (vid extremt stort lagringsbehov) av enskilda staplar?

☐ Har ej denna typ av lagring (gå vidare till fråga 29)

☐ Längd normalt (m)

☐ Längd max (m)

☐ Bredd normalt (m)

☐ Bredd max (m)

☐ Höjd normalt (m)

☐ Höjd max (m)

26. Vad är era normala respektive maximala lagringstider? Om ni har olika lagringstider för olika fraktioner av material ange då detta i fråga 28.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extrema förhållanden (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

27. Hur hanteras det balade materialet?

- ☐ Först in-först ut
☐ Varierar, möjlig logistik avgör
☐ Annat, ange princip

^
v

28. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 25-27, t ex måtten på en enskild bal eller ifall ni har olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här.

^
v

29. UTOMHUSLAGRETS UTFORMNING (fråga 29-33).

Fråga 29. Hur orienteras högar/staplar med biobränsle respektive avfall i förhållande till förhärskande vindriktning?

- ☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 34
☐ Ja, längs med vinden
☐ Ja, tvärs med vinden
☐ Tar ej hänsyn till vindriktningen

30. Finns krav på minsta avstånd för följande kategorier?

	Krav finns på detta	Krav saknas	Vet ej
Krav på minsta avstånd mellan olika högar/staplar	☐	☐	☐
Krav på minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande byggnad	☐	☐	☐
Krav på minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande skog/vegetation	☐	☐	☐

31. Om ni svarade att krav fanns i föregående fråga. Vad är avståndet?
Vänligen ange svaret endast i siffror utan enhet.

- ☐ Minsta avstånd mellan olika högar/staplar (m):
☐ Minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande byggnad (m):
☐ Minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande skog/vegetation (m):

32. Vad baseras ovanstående avståndsregler på? (Flera alternativ möjliga)

- ☐ Miljötillstånd
☐ Krav från lokala räddningstjänsten
☐ Rekommendationer från försäkringsbolag eller motsvarande
☐ Egna uppsatta regler

33. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 29-32, vänligen ange det här:

34. INOMHUSLAGRING (fråga 34-38) avser all form av lagring inomhus i planlager och motsvarande (lagring i bunker behandlas i fråga 39).

Fråga 34. Vad är den största lagerbyggnadens storlek?

- ☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 39
- ☐ Längd (m):
- ☐ Bredd (m):
- ☐ Max takhöjd (m):
- ☐ Max lagringshöjd (m):
- ☐ Max lagringsvolym (m³):

35. Om lagret i föregående fråga är avsett för bulkmaterial, har det någon form av intern sektionering (avskiljda fickor)?

[illegible]

36. Vad är den normala respektive den maximala lagringstiden? Om ni har olika lagringstider för olika fraktioner av material ange då detta i fråga 38.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal (mån)	○	○	○	○	○	○
Maximal (mån)	○	○	○	○	○	○
Maximal lagringstid vid extremt stort lagringsbehov (mån)	○	○	○	○	○	○

37. Hur hanteras det lagrade materialet?

- ☐ Först in-först ut
- ☐ Varierar, möjlig logistik avgör
- ☐ Annat, ange princip

38. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 34-37, t ex olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här.

[illegible]

39. INOMHUSLAGRING I BUNKER AV BIOBRÄNSLE/AVFALL (fråga 39-44) avser hantering/lagring av biobränsle/avfall inomhus i en bunker vid t.ex ett värmekraftverk.

Fråga 39. Vad är den största bunkerns storlek? Vänligen ange endast i siffror utan enhet.

- ☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 45
- ☐ Längd (m):
- ☐ Bredd (m):
- ☐ Djup (m):
- ☐ Maximal lagringshöjd (m):
- ☐ Maximal lagringsvolym (m³):

40. Har bunkern någon form av intern sektionering (avskiljda fickor)?

	0	1	2	3	4	5	>5
Antal flickor							



41. Finns det tillträdesmöjlighet in i bunkern i golvnivå, för t.ex maskinell rengöring/lämpning?

	Ja	Nej
Ja/ Nej	☐	☐

42. Vad är den normala respektive maximala lagringstiden? Om ni har olika lagringstider för olika materialfraktioner ange då detta i fråga 44.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extremt stort lagringsbehov (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

43. Hur hanteras det lagrade materialet?

- ☐ Först in- först ut
☐ Varierar, möjlig logistik avgör
☐ Annat, ange princip

44. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 39-43, tex olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här.

45. SILOLAGRING I FRISTÅENDE SILO 45-49 (avser inte tornsilolagring som behandlas vidare i fråga 50)

Fråga 45. Hur många silor har ni med nedanstående volymer i (m3)?
 Ange antalet silor i kommentarsfältet till höger.

☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 50

- ☐ 0-500 (m3)
☐ 501-2000 (m3)
☐ 2001-10 000 (m3)
☐ 10 001-20 000 (m3)
☐ 20 001-50 000 (m3)
☐ 50 001-100 000 (m3)
☐ >100 000 (m3)

46. Vad har den största enskilda silon för mått?

- ☐ Diameter (m):
☐ Höjd av silovägg (m):
☐ Maximal fyllnadshöjd (m):
☐ Maximal lagringsvolym (m3):

47. Vad är den sammanlagda silokapaciteten (m3) för all er silolagring?

- ☐ 0-500(m3)
☐ 501-2000(m3)
☐ 2001-10 000(m3)
☐ 10 001-20 000(m3)
☐ 20 001-50 000(m3)
☐ 50 001-100 000(m3)
☐ >100 000(m3)

48. Vad är era normala respektive maximala lagringstider?

Om ni har olika lagringstider för olika typer av materialfraktioner ange då detta i kommentarsfältet i nästa fråga.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extrema förhållanden (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

49. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 45-48 t ex typiska produkter som lagras i silorna samt ifall ni har olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här.

50. TORSILOLAGRING (fråga 50-54), avser även motsvarande sammanbyggda silor.

Fråga 50. Hur många siloceller har ni totalt?

- ☐ Har ej denna typ av lagring, gå vidare till fråga 55.
- ☐ 1-2
- ☐ 3-5
- ☐ 6-10
- ☐ 11-20
- ☐ >20

51. Vad är tornsiloanläggningens totala kapacitet?

- ☐ 0-500(m3)
- ☐ 501-2000(m3)
- ☐ 2001-10 000(m3)
- ☐ 10 001-20 000(m3)
- ☐ 20 001-50 000(m3)
- ☐ 50 001-100 000(m3)
- ☐ >100 000(m3)

52. Vilken är den minsta respektive största volymen av en enskild silocell?

	0-100	101-500	501-2000	2001-5000	>5000
Minsta volym av silocell (m3)	☐	☐	☐	☐	☐
Största volym av silocell (m3)	☐	☐	☐	☐	☐

53. Vad är den normala respektive den maximala lagringstiden?

Om ni har olika lagringstider för olika fraktioner av material ange då detta i kommentarsfältet i nästa fråga.

	<1	1-3	4-6	7-12	13-24	>24
Normal (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maximal lagringstid vid extremt stort lagringsbehov (mån)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

54. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 50-53, t ex olika lagringstider för olika materialfraktioner, vänligen ange det här.

55. FRAMTIDSPROGNOS (fråga 55-56). Besvaras oavsett vilken form av lagring ni har.
Fråga 55. Hur ser er framtidsprognos ut för hantering och lagring (i ett 5 års perspektiv)?

[illegible]

56. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till föregående fråga såsom varför volymerna förväntas öka eller minska vänligen ange det här.

[illegible]

57. BRANDINCIDENTER-STATISTIK, KONSEKVENSN OCH ORSAK (fråga 57-78).

Fråga 57. Försök uppskatta den sammanlagda frekvensen av brandincidenter på samtliga lagringsplatser under senare år som hanterats av EGEN PERSONAL och som INTE medfört larm till räddningstjänsten.

[illegible]

58. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 57 vänligen ange det här, t.ex annan plats, annan maskin, eller annat speciellt material. Ange även om det är någon specifik grundorsak som ofta skapar brandproblemen.

[illegible]

59. Ange totala antalet bränder i er anläggning som medfört att RÄDDNINGSTJÄNSTEN LARMATS. Möjlighet finns att kommentera svaret i fråga 63. Om ni inte har haft några bränder alls under perioden 2003-2012, markera då detta nedan och gå vidare till fråga 72.

[illegible]

2009	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2010	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2011	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2012	☐	☐	☐	☐	☐	☐

65. Hur stor del av den totala mängden biomassan/bränsle/avfallet i föregående fråga blev förstört och behövde kasseras/kunde ej användas för avsett ändamål på grund av branden?

	<1 ton	1-10 ton	11-50 ton	51-100 ton	101-500 ton	501-1000 ton	>1000 ton	Uppgifter saknas
2003	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2004	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2005	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2006	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2007	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2008	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2009	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2010	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2011	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2012	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

66. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 64-65 vänligen ange det här.

67. Var uppstod bränderna angivna i fråga 59 och vad var orsaken?

Specifiera de vanligaste brandorsakerna i respektive lagringsplats eller processenhet. Ange aktuellt år, följt av koden för brandorsak och antalet bränder enligt exemplet nedan.

Exempel 1: En brand som orsakats av maskinhaveri i transportör 2007.

Skriv följande efter Transportör: "2007-2-1".

Exempel 2: Bränder som orsakats av självuppvärmning i utomhuslager under åren 2003 och 2004, en brand 2003 och tre bränder 2004. Skriv följande efter Utomhuslager: "2003-1-1,2004-1-3"

Sifferkoderna som anger brandorsak har följande betydelse:

1. Självuppvärmning (biologisk aktivitet, oxidationsprocesser etc.)
2. Maskinhaveri (gnistor, varmgång)
3. Materialavlagringar (friktion, varmgång)
4. Glödande material via inkommande transportsystem
5. Brand, varmgång i arbetsmaskiner/tordon
6. Dammexplosion
7. Rökgasexplosion
8. Svetsning/slipning/hetarbete
9. Extern tändkälla (gräsbrand, åska, anlagd brand)
10. Fel i elutrustning
11. Statisk elektricitet
12. Annan orsak (ange i fråga 68)
13. Orsak okänd

- | | |
|---|----------------------|
| ☐ Utomhuslager | <input type="text"/> |
| ☐ Inomhuslager | <input type="text"/> |
| ☐ Bunker | <input type="text"/> |
| ☐ Silo | <input type="text"/> |
| ☐ Processmaskiner | <input type="text"/> |
| ☐ Transportörer | <input type="text"/> |
| ☐ Ventilationssystem | <input type="text"/> |
| ☐ Arbetsmaskin | <input type="text"/> |
| ☐ Annan plats | <input type="text"/> |

68. Om ni har angivit "Annan plats" eller "Annan orsak" i föregående fråga, vänligen vidareutveckla svaret här.

69. Om möjligt, välj ut en brand från fråga 59-65 som ni tror kan vara av störst intresse och där ni skulle kunna dela med er av ytterligare information (i annat fall gå vidare till fråga 74)

Brand nummer 1:

☐ Typ av brand

☐ Årtal

☐ Kan muntlig redovisning ges SP?

☐ Finns intern utredning?

☐ Finns rapport från RTJ insats?

☐ Finns extern brandutredning?

☐ Vem är lämplig kontaktperson?

70. Om möjligt, välj ut en andra brand från fråga 59-65 som ni tror kan vara av stort intresse och där ni skulle kunna dela med er av ytterligare information.

Brand nummer 2:

☐ Typ av brand

☐ Årtal

☐ Kan muntlig redovisning ges SP?

☐ Finns intern utredning?

☐ Finns rapport från RTJ insats?

☐ Finns extern brandutredning?

☐ Vem är lämplig kontaktperson?

71. Har ni ytterligare kompletterande information som ni skulle vilja lämna, såsom ytterligare bränder som kan vara av intresse, lämpliga kontaktpersoner etc.,vänligen ange det här.

72. Gör en bedömning ur ert perspektiv av den framtida förväntade frekvensen av bränder/brandincidenter inom ert företag/bransch. Kryssmarkera förväntad trend på den rad som motsvarar platsen för brandincidenterna.

	Ej relevant	Tydligt minskande	Något minskande	Oförändrad	Svagt ökande	Kraftigt ökande
Utomhuslager	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Inomhuslager	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bunker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Silo	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Processmaskiner	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Transportörer	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ventilationssystem	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Arbetsmaskin	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Annan plats (beskriv i fråga 73)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

73. Om ni svarat "Annan plats" i frågan ovan, vänligen specificera platsen i rutan nedan.

74. Om ni i fråga 72 svarat att ni bedömer att frekvensen av bränder/brandincidenter kommer att minska eller öka, vänligen motivera nedan varför ni tror detta här.

75. Försök uppskatta hur bränderna har upptäckts? (frågan avser samtliga bränder dvs både bränder som har hanterats av egen personal såväl som bränder där räddningstjänsten har larmats). Ange i % hur bränderna upptäcktes i rutan till höger. Den totala summan av raderna ska vara 100 %.

- ☐ Uppgifter saknas
- ☐ Lukt
- ☐ Rök
- ☐ Synliga flammor
- ☐ Explosion
- ☐ Observation av t ex förkolnat material vid utlastning
- ☐ Via tekniska system (specifiera svaret i fråga 76)

76. Försök uppskatta vilka olika tekniska system som användes för att upptäcka bränderna enligt sista alternativet i föregående fråga. Ange svaret i %. Summan av raderna ska vara 100 %. Om ni saknar ett visst system lämna fältet till höger blankt. Om ni har ett visst system men som hittills aldrig detekterat en brand så markera det med en nolla i fältet till höger.

- ☐ Fasta gasdetektorer (t ex CO, CO2)
- ☐ Mobil/personburen gasdetektor
- ☐ Aspirerande gas- eller rökdetektorsystem
- ☐ Rökdetektor
- ☐ Kablar med temperatursensorer (vanligtvis i Silo)
- ☐ Manuell temperaturmätning med spjut (i planlager/högar)
- ☐ Gnist/IR-detektionssystem i processen
- ☐ Gnist/IR-detektionssystem i transportsystem
- ☐ IR kamera för övervakning av specifika objekt
- ☐ Videokameraövervakning inom anläggningen
- ☐ På annat sätt eller med annat system (beskriv i fråga 78)

77. Av vem gjordes de visuella observationerna (lukt, rök, synliga flammor, explosion) i fråga 75?

- ☐ Personal i omedelbar närhet
- ☐ Personal inom anläggningen
- ☐ Personal i kontrollrum via t ex fasta videokamerasystem i anläggningen
- ☐ Externa personer utanför anläggningen

78. Om det är någon ytterligare information som ni vill tillägga till fråga 75-77 vänligen ange det här.

79. BRANDSLÄCKNINGSMETODIK (79-80). Försök uppskatta vilka brandsläckningsmetoder som använts vid inträffade bränder (frågan avser samtliga bränder dvs både bränder som enbart har hanterats av egen personal såväl som bränder där räddningstjänsten har larmats) Ange svaret i procent. Summan av raderna ska vara 100 %.

- ☐ Handbrandsläckare
- ☐ Konventionell vattensläckning via manuella stålrör, vattenkanoner, etc.
- ☐ Manuell vattenpåföring men med inblandning av vätmedel
- ☐ Manuell skumpåföring för att åstadkomma ett täcke över den brinnande ytan
- ☐ Fasta sprinklersystem
- ☐ Fasta vatten-skumkanoner

- ☐ Brandskyddskonsulter
☐ Miljömyndigheter
☐ Annat (beskriv i fråga 84)
☐ Ingen uppfattning

84. Om ni svarat "Annat" i föregående fråga, vänligen ange motivet till förbättringarna här. Ni kan även vidareutveckla ert svar i fältet nedan om det är något som ni vill lägga till en viss punkt.

85. BEHOV AV ÖKAD KUNSKAP (fråga 85-86)

Fråga 85. Vad ser ni för primärt behov av ytterligare rekommendationer/kunskap? Ange prioritet (1= högsta prioritet, 4 = lägre/långsiktigare prioritet)

	1	2	3	4	Ej relevant
Självuppvärmning/självantändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	☐	☐	☐	☐	☐
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	☐	☐	☐	☐	☐
Brinnegenskaper och risk för spridning inom anläggningen (ger underlag för bl a avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t ex tillståndsärenden, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik, behov av specialutrustning, behov av nationella resurser, behov/nytta av specifika släckmedel)	☐	☐	☐	☐	☐
Andra önskemål 1 (specifika i fråga 86)	☐	☐	☐	☐	☐
Andra önskemål 2 (specifika i fråga 86)	☐	☐	☐	☐	☐
Andra önskemål 3 (specifika i fråga 86)	☐	☐	☐	☐	☐

86. Specifiera eventuella önskemål för behov av ökad kunskap i rutan nedan.

87. Vi tackar för er medverkan! Vill ni att vi kontakter Er för att få ytterligare uppgifter, erfarenheter, synpunkter mm som ni inte lyckats förmedla i denna enkät?

- ☐ Ja
☐ Nej

88. Skulle ni vilja delta i ett nätverk som hanterar dessa frågor och därigenom få någon form av t ex nyhetsbrev via mail 1-2 ggr/år?

- ☐ Ja
☐ Nej

SKICKA

Brandsäkerhet vid lagring av biobränsle och avfall

Tack för att ni tar er tid att svara på
vår enkät.

Enkäten innehåller totalt 20 frågor
enligt följande:

Fråga 1-2 Allmänna uppgifter
Fråga 3-4 Antal anläggningar för
lagring i ert område
Fråga 5-16 Krav och
rekommendationer i samband med
tillståndsprövning .
Fråga 17 Exempel på intressant
brandincident
Fråga 18-20 Avslutande frågor

Innan ni börjar så vill vi bara nämna
att det inte går att spara enkäten
delvis ifyllt för att sedan färdigställa
den vid ett senare tillfälle. Öppna
därför gärna enkäten och titta igenom
frågorna först.

Åter igen, tack för er medverkan!

Starta enkäten genom att trycka
START

STARTA

Enkäten är producerad av www.lykta.se



1. Namn samt kontaktuppgifter

☐ Länsstyrelse	
☐ Avdelning	
☐ Adress	
☐ Postnr	
☐ Ort	

2. Svarslämnare

☐ Namn	
☐ Befattning	
☐ Adress	
☐ Postnr	
☐ Ort	
☐ Telefon	
☐ Mobiltelefon	
☐ E-postadress	

3. Uppskattningsvis hur många verksamheter har ni beviljat tillstånd för inom ert geografiska ansvarsområde som omfattar avfallsupplag/deponier? Dessa kan omfatta lagring utomhus i form av stackar av olika slag, i form av balat/plastat avfall, etc., men även inomhuslagring i avfallsbunkrar eller i olika typer av lager för hantering av olika återvinningsfraktioner (papper, elektronik, etc.). Observera att denna fråga alltså inte omfattar återvinningsstationer för privatpersoner eller motsvarande.

- ☐ 0
☐ 1-5
☐ 6-10
☐ 11-20
☐ >20

4. Uppskattningsvis, hur många verksamheter har ni beviljat tillstånd för inom ert geografiska ansvarsområde för lagring av biomassa/biobränsle? Med biobränsle/biomassa avses olika typer av lagring, både i anslutning till kraftvärmeverk eller andra externa lagringsplatser och där biobränslet skall användas för energiproduktion, och lager inom trä-/skogsindustrin där biomassa av olika slag utgör en biprodukt alternativt en råvara inom tillverkningsindustrin (t ex sågverk, träpelletsfabrik, pappersbruk). Den typ av lager vi är intresserade av kan dels förekomma utomhus i form av stackar av olika slag (flis, sågspån, bark, etc.) och dels inomhus i t ex planlager eller silor (pellets, briketter, kutterspån, annat torrt material).

- ☐ 0
☐ 1-5
☐ 6-10
☐ 11-20
☐ >20

5. Fråga 5-16 avser krav eller rekommendationer ni tillämpar i samband med tillståndsprövning och/eller tillsyn samt behov av mer kunskap. Fråga 5-10 avser dock endast utomhuslagring.

Fråga 5. Har ni några specifika avståndsregler för lagring som ni tillämpar?

Vänligen markera ett svarsalternativ för varje rad.

	Ja	Nej	Vet ej
Krav på minsta avstånd mellan olika högar/staplar	☐	☐	☐

Krav på minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande byggnad	☐	☐	☐
Krav på avstånd mellan högar/staplar och angränsande skog/vegetation	☐	☐	☐

6. Om ni svarade ja på något alternativ ovan, vilka avstånd tillämpar ni?

- ☐ Krav på minsta avstånd mellan olika högar/staplar (m)
- ☐ Krav på minsta avstånd mellan högar/staplar och angränsande byggnad (m)
- ☐ Krav på avstånd mellan högar/staplar och angränsande skog/vegetation (m)

7. Har ni några specifika krav på maximal storlek av enskilda högar/staplar som ni tillämpar?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

8. Om ni svarade ja ovan, vilka maximala mått tillämpar ni? (Lämna fält tomt där krav saknas)

- ☐ Längd (m)
- ☐ Bredd (m)
- ☐ Höjd (m)

9. Vet ni grunden för de specifika avstånden i föregående fråga? (om ja, utveckla svaret eller ange referens i nästkommande fråga)

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

10. Om ni vill utveckla svaret i föregående fråga, vänligen gör det i kommentarsrutan nedan. Ange även eventuella referenser här.

11. Ställer ni andra krav eller önskemål med koppling till brand i samband med tillståndsprövning eller tillsynsarbete (t ex släckvattenförsörjning, hantering av släckvatten, egen beredskap/utrustning, etc.) och hur samordnas detta? Frågan avser både lagring utomhus och inomhus (där så är relevant). Vänligen markera ett svarsalternativ för varje rad.

	Aldrig	Normalt inte	Ja, för vissa anläggningar	Ja, i de flesta fall	Ja, alltid	Vet ej
Minsta avstånd till vattenskyddsområde	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Uppsamlingsbassäng för släckvatten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vattenreningsmöjligheter för släckvatten	☐	☐	☐	☐	☐	☐

↑
↓

15. Vad ser ni för primärt behov av ytterligare rekommendationer/kunskap?

Ange prioritet där 1= högsta prioritet, 4 =lägre/lågsiktigare prioritet

Vänligen markera ett svarsalternativ för varje rad.

	1	2	3	4	Ingen åsikt	Behov finns ej
Riktlinjer för maximal storlek på högar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Riktlinjer för avstånd mellan högar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Riktlinjer för inbördes avstånd mellan högar, byggnader respektive omgivande vegetation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Emissioner till luft och vatten vid brand (kan ge underlag för t ex tillståndsprövning, behov av specifika miljöskyddsåtgärder, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Brandsläckningsmetodik och taktik (ger underlag för val av taktik,behov av specialutrustning, behov av nationella resurser (t ex storskaliga släckvattenpumpar), behov/nytta av specifika släckmedel)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Självuppvärmning/självantändning (ger underlag till riskbedömning, val av maximal lagringsvolym, risker vid blandning av olika material, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Förbättrade detektionsmöjligheter för olika typer av lager	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Förbättrade detektionsmöjligheter för processen och/eller transportsystem	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Brinnegenskaper och risk för brandspridning inom anläggningen (ger underlag för bl a avståndskrav mellan lagringshögar, byggnader etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Andra önskemål (beskriv i kommentarsrutan i nästkommande fråga)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Om ni har något ytterligare ni vill tillägga till föregående fråga, vänligen ange det i kommentarsrutan nedan.

↑
↓

17. Har ni något exempel på en brandincident som Ni tycker har varit mycket lärorik, antingen för att brandsituationen kunde hanteras på ett mycket bra sätt eller att branden var omfattande och medförde stora problem och skador (ekonomiska och /eller miljömässiga) och där ni tror att dessa erfarenheter kan vara till nytta i vårt projekt? Ange i så fall ort, datum, drabbat företag samt en kort beskrivning kring brandincidenten i svarsrutan nedan. Om ni känner till att det finns någon brandutredning eller motsvarande så nämn gärna detta i kommentarsrutan nedan.

18. Fråga 18-20. Avslutande frågor.

Fråga 18. Har ni kännedom om annat intressant material, utredningar, samverkansgrupper, nätverk etc. som skulle vara av intresse för oss i vårt projekt? Om ja, beskriv detta kortfattat i kommentarsrutan nedan.

19. Vill ni att vi kontaktar er för att få ytterligare uppgifter, erfarenheter, synpunkter, mm som ni inte lyckats förmedla i denna enkät?

- ☐ Ja
☐ Nej

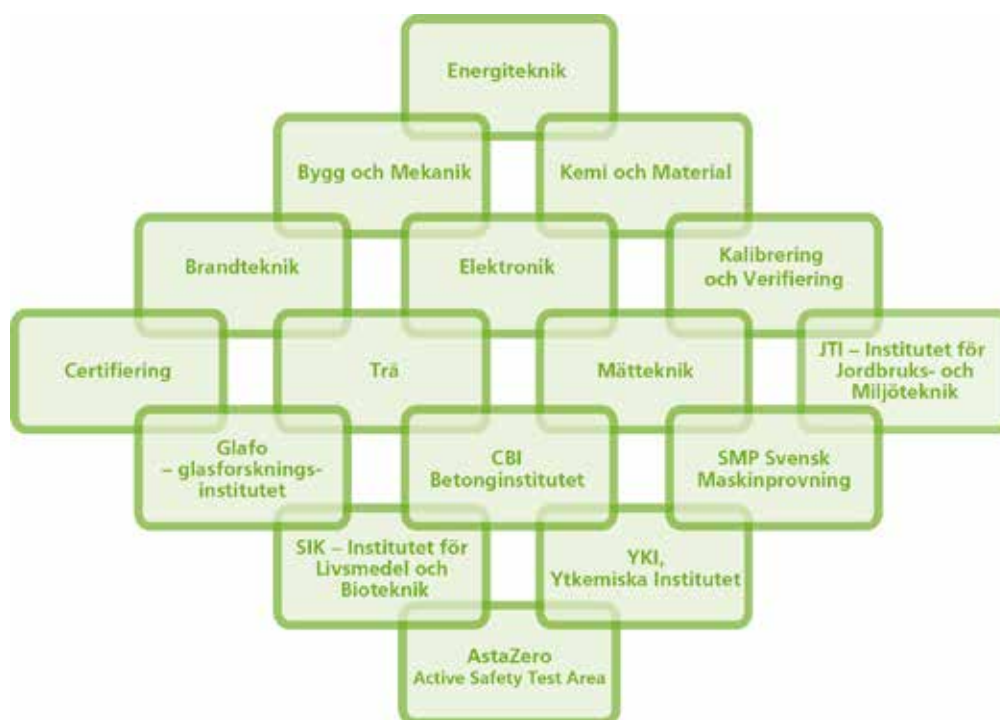
20. Skulle ni vilja delta i ett nätverk som hanterar dessa frågor och därigenom få någon form av t ex nyhetsbrev via mail 1-2 ggr/år?

- ☐ Ja
☐ Nej

SKICKA

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 10000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02
E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se
www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

Fire Research
SP Rapport 2014:55

ISSN 0284-5172