

GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD

Kartläggning av brandrisker

Datum: 2010-09-10

Reviderad: ---

Uppdragsansvarig: Håkan Rönnqvist - Brandingenjör
Handläggare: Maria Sand- Brandingenjör

Kungsgatan 48^B
411 15 Göteborg
Telefon 031-80 08 80
Fax 031-80 08 88

Västerlånggatan 27
111 29 Stockholm
Telefon 08-452 21 50
Fax 08-452 21 69

Lövingsgatan 26
553 12 Jönköping
Telefon 036-12 60 50

www.prevecon.se

Dokumenttyp Rapport	Version 0	Sid a 2 / 11
Uppdragsnamn GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD KARTLÄGGNING AV BRANDRISKER	Handläggare Maria Sand	Datum 2010-09-10
	Revidering --	

Projektinformation

Uppdragsnummer:	11003200
Uppdragsnamn:	Greby 1; 4 mfl, Grebbestad
Fastighet:	Greby 1:4 mfl
Kommun	Grebbestad
Uppdragsgivare:	Stig Andersson genom AnnaKarin Sjölen Greby 17 457 95 Grebbstad
Uppdragsgivarens ref:	Stig Andersson

Organisation Prevecon Brand& Riskkonsult AB

Uppdragsansvarig: Håkan Rönnqvist- Brandingenjör
Handläggare: Maria Sand- Brandingenjör
Internkontroll: Håkan Rönnqvist - Brandingenjör

Dokumenthistorik

Version	Datum	Anmärkning	Handläggare	Internkontroll
0	2010-09-10		MS	HR

INNEHÅLL

1	Inledning	4
2	Brandtekniska risker	5
2.1	Bensinstation	5
2.2	Väg 163 och väg 1013	6
2.3	Industrier	6
2.4	Båthall	6
2.4.1	Brandscenario	6
2.4.2	Beräkningar	7
2.4.3	Resultat:	9
2.4.4	Brandgasspridning	10
2.4.5	Resultat	10
3	Referenser	11

Dokumenttyp Rapport	Version 0	Sid a 4 / 11
Uppdragsnamn GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD KARTLÄGGNING AV BRANDRISKER	Handläggare Maria Sand	Datum 2010-09-10
	Revidering --	

1 Inledning

Denna handling beskriver de brandrisker som finns vid området Greby 1:4 mfl, Grebbestad. Handlingen är ingen fullständig riskanalys utan definierar de risker som finns i programområdet samt rekommenderande skyddsavstånd.

Programområdet, beläget 2,5 km norr om Grebbestad, är cirka 11,4 ha stort. Området består idag av jordbruksmark samt skogsmark. Strax norr om väg 1013 finns tre befintliga bostäder, i anslutning till området finns ytterligare 5 bostäder samt i områdets sydvästra del ligger en befintlig hall för vinterförvaring av fritidsbåtar. Programområdet är tänkt att innehålla bostäder, lättare industrier, kontor samt en bensinstation.

Underlag till denna handling har varit:

Sjölén & Hansson Arkitekter:

- Detaljplan för del av Greby 1:4 m fl, Tanum.

2 Brandtekniska risker

Nedan följer kartläggning av de brandtekniska risker som föreslås finnas inom området.

2.1 Bensinstation

En bensinstation som även skall sälja biogas är enligt förslag tänkt att placeras på någon av tomterna vid infarten till området som är belägen i programområdets nordöstra del.

I "Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer" /1/ anges riktlinjer för avstånd mellan olika objektet och utrustning vid hantering av brandfarliga vätskor klass 1 på en bensinstation. Mellan lossningsplats och bostäder (A-byggnad) skall avstånd vara minst 25 meter, mellan lossningsplats och stationsbyggnad (B-byggnad) skall avståndet uppgå till minst 12 meter. Avstånd mellan mätarskåp och bostad skall överstiga 18 meter. Råden gäller endast för hanteringen av fordonsbränsle på bensinstationer och omfattar inte transporter till bensinstationen.

Lossningsplats skall planeras så att tankfordonet med lätthet kan köra till och från uppställningsplatsen utan att backa.

Om bensinstationen skall inrymma även biogas, skall följande avstånd beaktas:

- Avstånd mellan lossningsplats för tankfordon med brandfarlig vätska klass 1 och gaslager över 4000 l skall överstiga 25 meter.
- Avstånd mellan gaslager över 4000 l och stationsbyggnad (A- och B-byggnad) skall överstiga 12 meter.

Om cistern med etanolbränsle placeras ovan mark skall en riskanalys utföras för att kartlägga risken för att cisternen påverkas av brand utifrån och möjliga konsekvenser av detta.

I "Bättre plats för arbetet" /2/ rekommenderas som riktvärde ett skyddsavstånd på 100 meter från bensinstationer till bostäder, där 50 meter motiveras av riskhänsyn och det av på buller, lukt, ljusstörningar och luftföroreningar. Hur stort skyddsavstånd som behövs kan påverkas av lokala förutsättningarna.

Avstånd till väg där farligt gods transporteras skall vara 100 meter.

2.2 Väg 163 och väg 1013

Programområdet gränsar i öster till väg 163 mot Tanumshede och i norr mot väg 1013 mot Havstenssund. Väg 163 är inte utpekad som rekommenderad transportled för farligt gods varken som primär eller sekundär led för farligt gods /3/. Farligt gods transporteras dock på vägen men omfattningen är inte kartlagd. I samband med etablering av en bensinstation kommer farligt gods transporterarna att öka.

2.3 Industrier

Tänkta industrier i området är lättare industrier, hantverk samt affärsverksamhet. Eftersom stor och tung industri inte planeras i området ställs kravet mellan byggnader skall ett avstånd om minst 8 meter mellan byggnaderna om de är belägna på olika tomter.

Om industrier och byggnader är stora i storlek eller inrymmer stor brandbelastning kan längre avstånd och åtgärder komma att krävas.

2.4 Båthall

I områdets sydöstra del finns idag en hall där vinterförvaring av båtar sker.

Hallen är cirka 1000 m².

Byggnaden är en stålkonstruktion med öppet i nock

Rymmer 64 båtar i varierad stolek (5-9 m)

Rökluckor saknas

Brandlarm saknas

Utomhus förvaras ett 40-tal båtar i varierad storlek (5-9m) förvarade på kärria alternativt bockar.

2.4.1 Brandscenario

Båtar med plastskrov består till största delen av polyester men även polyeten, polypropylen, trä och polyuretan är typiska material.

Totalt beräknas cirka 60 båtar finnas i lokalen. Båtarna är vanligtvis fyllda med bränsle, antingen diesel eller bensin.

Erfarenheter visar att bränder i båthallar blir kraftiga och lokalerna snabbt övertända. Branden kommer att spridas mellan båtarna och troligt kommer en ceiling jet (flamutbredning horisontellt längs tak) att bidra till en övertänd lokal innan räddningstjänst är på plats.

Dokumenttyp Rapport	Version 0	Sid a 7 / 11
Uppdragsnamn GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD KARTLÄGGNING AV BRANDRISKER	Handläggare Maria Sand	Datum 2010-09-10
	Revidering --	

Beräknat brandscenario baseras på att cirka 20 mindre båtar brinner samtidigt, detta med hänsyn till att några båtar inte ännu antänts och några redan har förbränts. Taket och hela väggen beräknas kollapsa i ett tidigt skede vilket innebär att flammen kan brinna bränslekontrollerat (d.v.s. med fri tillgång till syre). Valt fall är ett "worst-case" då antaget är att hela väggen rasar.

I BBR, Boverkets Byggregler, anges ett acceptanskriterium för infallande strålning mot brännbara ytor på $15 \text{ kW/m}^2 / 4/$. En människa klarar däremot inte mer än cirka 7 kW/m^2 under 1 minut innan 2:a gradens brännskador kan uppkomma.

2.4.2 Beräkningar

För att beräkna brandens effekt antogs polyester som brännbart material. Enligt /5/ där brandeffekten från motorbåtar beräknats med empiriska försök samt litteratur och sedan simulerats med simuleringsverktyget @Risk visas att en båtbrand kommer utveckla maximalt 685 kW/m^2 . Denna siffra motsvarar en brandeffekt på cirka $8,6 \text{ MW/båt}$.

Brandeffekten beräknas med:

$$Q = m' \cdot \chi \cdot \Delta H_c$$

Brand med cirka 20 båtar inblandade motsvarar en effekt på cirka 172 MW .

Flamhöjden beräknas med Heskestads formel /6/.

$$L = 0,235Q^{2/5} - 1,02D$$

Brandens diameter: 15 m

Flamhöjden hos beräknad brand är **13,9 m**, vilket är högre än taket på båthallen.

I fallet "worst-case" antas att tak och vägg kommer att rasa vilket innebär att strålning beräknas från hela flammen.

Ansatt temperatur 1273 K vid beräknad avgiven strålning från branden.

Beräkning av infallande strålning mot intilliggande byggnader.

Beräkningar enligt FOA handboken /7/.

Synfaktorn mellan en cylinder, vilken brandens form antas vara, och ett vertikalt bestrålat plan beläget på avståndet x [m] från axeln på cylindern, och där cylinderns radie är r [m] och höjden h [m] kan beräknas som:

$$F_{12} = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{x_r} \tan^{-1} \left(\frac{h_r}{\sqrt{x_r^2 - 1}} \right) + \frac{h_r(A - 2x_r)}{x_r \sqrt{AB}} \tan^{-1} \sqrt{\frac{(x_r - 1)A}{(x_r + 1)B}} - \frac{h_r}{x_r} \tan^{-1} \sqrt{\frac{x_r - 1}{x_r + 1}} \right)$$

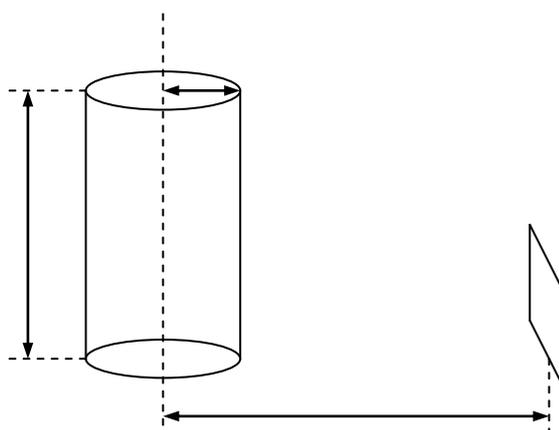
Med:

$$A = (x_r + 1)^2 + h_r^2$$

$$B = (x_r - 1)^2 + h_r^2$$

$$h_r = h / r$$

$$x_r = x / r$$



Enligt Stefan-Bolzmans lag kan strålningen från en svart kropp beräknas som:

$$P_s = \sigma \cdot T^4$$

Svartkroppstrålningen reduceras med emissiviteten, ε , hos kroppen och ger då den verkliga strålningen P :

$$P = \varepsilon \cdot P_s$$

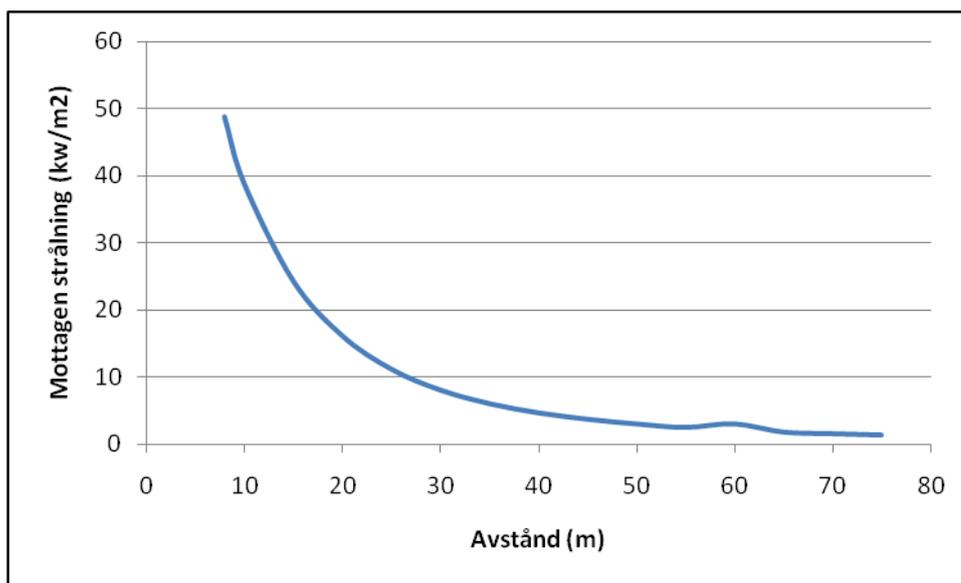
När strålningen faller från en yta A_1 på en annan A_2 så utgörs den infallande delen av strålningen P_{12} (om man bortser från strålningsreduktioner i atmosfären) av:

$$P_{12} = P_1 \cdot F_{12}$$

Där F_{12} är de s.k. synfaktorn mellan A_1 och A_2 .

2.4.3 Resultat:

Den infallande strålningen visas i diagram nedan:



Diagrammet visar att cirka 21 meter från branden är den infallande strålningen 15 kW/m².

Dokumenttyp Rapport	Version 0	Sid a 10 / 11
Uppdragsnamn GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD KARTLÄGGNING AV BRANDRISKER	Handläggare Maria Sand	Datum 2010-09-10
	Revidering --	

2.4.4 Brandgasspridning

Emissioner från en brand kan bestå av ett stort antal ämnen med olika hälso- och miljöeffekter. Vid förbränning av plast bildas ett stort antal organiska föreningar. Förbränningsprodukterna är beroende av den aktuella plastens sammansättning. Försök på polyester visar att vid okontrollerad förbränning bildas koloxid, koldioxid, metanol, etanol, metan, etan, bensen, styren samt etylbensen /2/. Ämnen som förbränns ger olika typer av hälsorisker vilka delas upp i akuttoxiska, exempelvis koloxid och persistenta ämnen som ger långvarig effekt, ex bensen som är cancerframkallande. Koncentrationerna vad en människa tål är även beroende på hur under hur lång tid människan exponeras.

Förbränningen är i högsta grad okontrollerad och svårigheterna vid en mätning av emissionerna är betydande. Dessutom påverkas förhållandena såsom materialsammansättning, temperatur, lagringssätt, etc. vilka varierar stort. Spridningen utomhus beror till största delen på väderförhållanden så som årstid, topografi, temperatur och vindhastighet men även brandgastemperatur och brandgashastighet /8/.

Tidigare erfarenheter och simulerade försök visar att en brandgasplym kan spridas flera kilometer vid liknade bränder. Plymens utseende kan också variera vilket innebär att koncentrationen inte nödvändigtvis behöver vara stort närmast brandkällan. En icke hälsofarlig koncentration i luften är svår att beräkna eftersom flera av faktorerna är okända. Vid tidigare inträffade bränder uppmanas närboende att stänga fönster och ventilation samt hålla sig inomhus.

2.4.5 Resultat

Beräkningar visar att **21 meter** från byggnaden uppfylls BBRs kriterium på 15kw/m². Vid utformning av boendemiljöer är det också nödvändigt att beakta personriskerna. Utrymningsvägar i närområdet skall därför ej vetta mot båthallen.

En båtbrand ger även stora mängder toxiska brandgaser som kommer att spridas i närområdet. En exponering utomhus under flera minuter bedöms påverka människors hälsa negativt, sannolikt kommer inte människor i närheten att vara kvar utomhus utan gå in i bostaden/byggnaden. Boende med stängda fönster och ventilation i närområdet bedöms inte påverkas negativt av brandgasernas toxicitet.

Dokumenttyp Rapport	Version 0	Sid a 11 / 11
Uppdragsnamn GREBY 1:4 M FL, GREBBESTAD KARTLÄGGNING AV BRANDRISKER	Handläggare Maria Sand	Datum 2010-09-10
	Revidering --	

3 Referenser

- /1/ "Utrymningsdimensionering", Boverket Rapport, juni 2006.
- /2/ "Bättre plats för arbete" Allmänna råd 1995:5, Boverket, 1995
- /3/ "Väginformation om farligt gods", Räddningsverket, 2008.
- /4/ Boverkets byggregler - BFS 1993:57 med ändringar t.o.m.2006:12" (BBR 14), Boverket, 2006.
- /5/ "Brandskydd i samband med landförvaring av fritidsbåtar" Holmgren C-H, Lundblad A, Report 5295, Lund 2009
- /6/ "Enclosure Fire Dynamics" Karlsson B, Quintiere J.G; CPS Press, Boca Raton, 2002
- /7/ "FOA, Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor", Försvarets forskningsanstalt, 1997
- /8/ "Emissioner från bränder" Lönnemark A m.fl, Räddningsverket, 2007