

Risikanalys Översvämning och Utryckningsfordon

Detaljplan för fastigheten Stapelbädden 8 mm



PM/Rapport

1 Inledning

Bjerking har på uppdrag av Stockholmshem tagit fram en tilläggsutredning till tidigare framtaget
PM - Riskutredning översvämning Ekensberg 2025-05-02.

Den tidigare utredningen har utförts i samband med Stockholmsheds planering för ny bebyggelse längs med Ekensbergsvägen samt korsningen Ekensbergsvägen och Gröndalsvägen, se figur 1. Gröndalsvägen är infartsväg till samtlig ny bebyggelse och utgör en lågpunkt i området som riskerar att översvämmas, se figur 2. I tidigare utredning har beräkningar visat att Gröndalsvägen blir avskärmad och oframkomlig för räddningstjänst vid nederbördstillfällen som överstiger ett befintligt 20-årsregn med varaktigheten 10 minuter eller ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter inklusive klimatfaktor på 1,25. Då överstiger vattendjupet i lågpunkten 20 cm och räddningstjänsten kan inte läggre nyttja gatan.

Syftet med denna tilläggsutredning är att bedöma sannolikheten att utryckningsfordon som ska göra en livräddande insats inte kommer fram till planområdet på grund av översvämning på Gröndalsvägen. Utredningen baseras på att 100 lägenheter planeras.



Figur 1 - Planerad ny bebyggelse utmed Ekensbergsvägen samt i korsningen Ekensbergsvägen och Gröndalsvägen. (Källa: Översikt Tomt A, B och C, Samråd, Stockholmskem VARG, Arbetsmaterial 250425)

I den här tilläggsutredningen görs en bedömning för hur ofta ett 20-/30-/50-/100-årsregn kan inträffa samtidigt som brandbilar eller andra utryckningsfordon behöver göra en livräddande insats för någon av de planerade 100 hushållen.

En bedömning görs också kring om risken ses som alarmerande / acceptabel / försumbar enligt ALARP.



Figur 2 - Lågpunkten på Gröndalsvägen utbredning vid ett 100-årsregn med varaktigheten sex timmar och en klimatkfaktor på 1,25. Lågpunkten bräddar vid område inringat i gult och område inringat i rött redovisar punkt med högst vattendjup.

2 Översvämningsrisker

Utförda beräkningar i den tidigare utredningen visar att Gröndalsvägen blir avskärmad och oframkomlig för räddningstjänst vid regn som motsvarar eller överstiger 17 mm. Då överstiger vattendjupet i lågpunkten 20 cm och räddningstjänsten kan inte längre nyttja gatan. Då har ett antagande att ledningsnätet bedöms kunna avleda en regnvolym på ca 14 mm gjorts. Det motsvarar ett befintligt regn med återkomsttid 20-år med varaktigheten 10 minuter utan klimatkfaktor eller 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter med klimatkfaktor 1,25.

Syftet med detta kapitel är att beräkna/sammanställa hur länge Gröndalsvägen blir oframkomlig för regn vid olika återkomsttider. Beräkningen ska sedan användas för att beräkna hur stor sannolikheten är att Gröndalsvägen är översvämmad över 20 cm vid en given tidpunkt.

2.1 Sannolikhet återkomsttid

Återkomsttid är ett statistiskt mått som anger hur ofta en viss regnhändelse förväntas inträffa i genomsnitt. Återkomsttiden för en viss regnhändelse bestäms utifrån en standardiserad analys av historiska regnserier. Exempelvis:

- Sannolikheten för att ett 20-års regn skall inträffa varje enskilt år är fem procent.

- sannolikheten för att ett 100-års regn skall inträffa varje enskilt år en procent¹.

2.2 Tid Gröndalsvägen bedöms oframkomlig

I den tidigare utredningen beräknades en total tid för när Gröndalsvägen är otillgänglig för räddningsfordon för regn med återkomsttiderna 30-, 50- och 100-årsregn, se tabell 1. En klimatfaktor på 1,25 har inkluderats. En kompletterande beräkning har utförts för 20-årsregn. Analyserna för 20-, 30- och 50-årsregn har utförts för olika regnvolymer i SCALGO Live. För 100-årsregnet har Stockholmsmodellen använts. För mer information kring hur beräkningarna utförts, se tidigare PM - *Riskutredning översvämning Ekensberg 2025-05-02*.

Tid som vägen bedöms oframkomlig har beräknats som:

- tid som djupet överstiger 20 cm under pågående regn
- tömningstid för lågpunkten efter avslutat regn tills vägen är framkomlig igen

20-årsregn

Vid ett 20-årsregn finns ingen modellering av översvämningsförloppet utan regnvolymer i SCALGO Live har använts för beräkningar. Vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och varaktighet 30 minuter riskerar en volym på ca 5900 m³ ansamlas i lågpunkten. Tömningstiden från att lågpunkten är fylld med en vattenvolym på 5900 m³ till att den är tillgänglig med 20 cm vattendjup uppskattas till 129 min. Utöver tömningstiden är vägen även oframkomlig från att vattennivån på gatan överstiger 20 cm till att den är fylld vilket uppskattats till ca 20 min. Då har antagits att avtappning via ledningsnätet sker först när lågpunkten är fylld efter 20 min vilket skapar en viss överskattning och säkerhetsmarginal i beräkningen.

30-årsregn

Vid ett 30-årsregn finns ingen modellering av översvämningsförloppet utan regnvolymer i SCALGO Live har använts för beräkningar. Vid ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 och varaktighet 30 minuter riskerar en volym på ca 7000 m³ ansamlas i lågpunkten. Tömningstiden från att lågpunkten är fylld med en vattenvolym på 7000 m³ till att den är tillgänglig med 20 cm vattendjup uppskattas till 136 minuter. Utöver tömningstiden är vägen även oframkomlig från att vattennivån på gatan överstiger 20 cm till att den är fylld vilket uppskattats till ca 25 min. Då har antagits att avtappning via ledningsnätet sker först när lågpunkten är fylld.

50-årsregn

Vid ett 50-årsregn finns ingen modellering av översvämningsförloppet. Vid ett 50-årsregn med klimatfaktor 1,25 och varaktighet 30 minuter riskerar en volym på ca 8300 m³ ansamlas i lågpunkten. Tömningstiden från att lågpunkten är fylld med en vattenvolym på 8300 m³ till att den är tillgänglig med 20 cm vattendjup uppskattas till 145 minuter. Utöver tömningstiden är vägen även oframkomlig från att vattennivån på gatan överstiger 20 cm till att den är fylld vilket uppskattas till 25 min. Då har antagits att avtappning via ledningsnätet sker först när lågpunkten är fylld.

¹ Svenskt Vatten P110.

100-årsregn

För ett 100-årsregn finns en modellering att utgå ifrån. Beräkningarna visar att det vid ett 100-årsregn tar 45 minuter innan lågpunkten fylls upp och når en vattennivå som gör Gröndalsvägen oframkomlig för 20 cm. Därefter fylls lågpunkten upp till bräddningspunkten. Då regnet slutar efter 6 timmar antas tömningen av den fulla lågpunkten påbörjas genom brunnar och ledningsnät. Vid ett 100-årsregn uppskattas den totala tiden som vägen är otillgänglig till ca 498 min.

Tabell 1 - Tid som Gröndalsvägen bedöms oframkomlig för olika återkomsttiderna 20-, 30-, 50- och 100-årsregn.

Återkomsttider	Varaktighet [min]	Regn exklusive avdrag i ledningsnät [mm]	Regn inklusive avdrag i ledningsnät [mm]	Tid som vägen bedöms oframkomlig
20-årsregn	30	33	16	149 min
30-årsregn	30	38	24	161 min
50-årsregn	30	45	31	170 min
100-årsregn*	3600	-	-	498 min

*För 100-årsregnet har Stockholmsmodellen använts.

3 Antal utryckningar i området

För att kunna bedöma risken att en översvämning orsakar försämrade framkomlighet för räddningstjänsten är det centralt att uppskatta hur ofta utryckningsfordon förväntas behöva ta sig till det aktuella bostadsområdet. Fokus ligger här på händelser där blåljuspersonal (brandförsvaret, ambulans eller polis) behöver nå platsen inom en begränsad tid, det vill säga kritiska räddningsinsatser.

Eftersom utryckningsstatistik sällan finns tillgänglig på så låg geografisk nivå som ett enskilt bostadsområde, görs istället en proportionell nedskalning av befintlig statistik. Beräkningarna bygger på antagandet att utryckningar är ungefär proportionella mot befolkning, samt att insatser i tätbebyggda områden som Stockholm kan ha något högre förekomst.

I det aktuella området planeras cirka 100 lägenheter, vilket motsvarar omkring 200 boende. Genom att utgå från statistik på kommunal och nationell nivå beräknas det genomsnittliga antalet räddningsutryckningar per år till området. Dessa delas upp i två huvudkategorier:

- 3.1 Brandutryckningar, baserade på kommunal statistik för 2024
- 3.2 Övriga utryckningar, såsom trafikolyckor, första hjälpen och andra räddningsuppdrag, uppskattade genom nedskalning av nationella data

Syftet med detta kapitel är att fastställa hur många utryckningar per år som rimligen kan beröra bostadsområdet, som underlag för vidare beräkning av risken att en sådan insats sammanfaller med en översvämningshändelse på Gröndalsvägen.

3.1 Brandutryckning

För att bedöma sannolikheten att en brandutryckning sammanfaller med ett skyfall som orsakar översvämning av Gröndalsvägen, krävs en uppskattning av antalet brandutryckningar per år till det aktuella bostadsområdet.

Till grund för denna bedömning används statistik från Storstockholms brandförsvär år 2024:

- Under år 2024 genomfördes totalt 6379 brandutryckningar i kommunen men 2193 av dessa var utan brandtillbud.
- Totalt utfördes 4186 kritiska brandutryckningar i kommunen.
- Samtidigt uppgick kommunens befolkning till 995 574 invånare.
- Detta motsvarar cirka 0,0042 brandutryckningar per person och år.

Det aktuella bostadsområdet omfattar cirka 200 boende (100 planerade lägenheter med i genomsnitt två personer per hushåll).

Genom en proportionell nedskalning uppskattas antalet brandutryckningar till området enligt följande:

$$0,0042 \times 200 = 0,84 \text{ brandutryckningar per år}$$

Det innebär att brandförsvaret i genomsnitt rycker ut till området knappt en gång per år. Denna frekvens används i efterföljande sannolikhetsberäkningar av samtidighet med översvämningshändelser.

3.2 Övriga utryckningar

Då ingen kommunal statistik påträffats för övriga typer av utryckningar har statistik över nationella utryckningar analyserats och anpassats till Stockholms kommunnivå.

Enligt nationell statistik från MSB år 2024 genomfördes totalt 111 800 räddningstjänstutryckningar i Sverige under året. För att fokusera på verkliga, skarpa insatser har följande kategorier exkluderats:

- 36 900 automatlarm utan brandtillbud
- 7 300 händelser utan risk för skada

Därmed återstår 67 600 utryckningar som representerar kritiska insatser. Dessa fördelas enligt följande:

- 20 000 brandutryckningar (29,6 %)
- 15 400 trafikolyckor (22,8 %)
- 12 500 första hjälpen-insatser (18,5 %)
- 11 300 andra olyckor (16,7 %)
- 8 400 andra uppdrag (12,4 %)

För att skatta hur stor andel av dessa som gäller Stockholm används jämförbar statistik från Storstockholms brandförsvär. Under 2024 rapporterades totalt 4186 brandutryckningar med faktisk brandtillbudskaraktär (efter borttag av automatlarm utan brand). Detta motsvarar cirka 21 % av rikets 20 000 brandutryckningar. Det är värt att notera att denna andel är relativt hög

jämfört med att Stockholms kommun endast utgör cirka 10 % av Sveriges befolkning. Den höga andelen kan sannolikt förklaras av flera faktorer, exempelvis:

- Tätt bebyggelse och fler flerbostadshus, vilket ökar risken för brandtillbud som kräver utryckning.
- Större befolkningskoncentration per yta, vilket leder till fler incidenter per kvadratkilometer.
- Hög andel offentliga miljöer och verksamheter, såsom skolor, vårdinrättningar och kollektivtrafik, där larmtröskeln är lägre.

Med detta som grund har vi gjort det medvetna valet att använda 21 % som schablonandel även för övriga utryckningar (t.ex. trafikolyckor och första hjälpen). Detta innebär att vi hellre överskattar än underskattar sannolikheten för räddningsinsats i området. Detta är i linje med ett försiktighetsprincip-tänkande inom riskbedömning och ger en rimlig säkerhetsmarginal i analysen.

Med detta som grund har vi gjort antagandet att Stockholm utgör cirka 21 % av övriga utryckningar också, vilket ger följande uppskattningar för Stockholms kommun:

Händelsetyp	Nationellt	21% av rikstotal, Uppskattning Stockholm
Trafikolyckor	15 400	3 234
Första hjälpen	12 500	2 625
Andra olyckor	11 300	2 373
Andra uppdrag	8 400	1 764
Totalt	47 600	9 996

Utifrån nationell statistik och proportionering enligt metoden ovan har vi uppskattat att Stockholms kommun stod för cirka 10 000 övriga utryckningar i Stockholm – det vill säga insatser kopplade till exempelvis trafikolyckor, första hjälpen, andra olyckor och särskilda uppdrag.

För att beräkna hur många av dessa utryckningar som statistiskt sett kan kopplas till ett bostadsområde med 200 boende, görs likt tidigare en proportionell nedskalning baserat på kommunens totala invånarantal:

$$0,01 \text{ utryckningar per person per år} = \frac{10\,000 \text{ utryckningar}}{995\,574 \text{ invånare i Stockholms kommun}}$$

För 200 boende är det 2 utryckningar per år.

Det innebär att bostadsområdet i genomsnitt kan förväntas generera cirka 2 räddningstjänstutryckningar per år utöver brand, som kräver att fordon tar sig fram till eller förbi området.

3.3 Totala uttryckningar och sammanlagd risk

Sammanställningen av antalet uttryckningar till det aktuella bostadsområdet visar att det årligen kan förväntas totalt cirka 3 kritiska insatser där räddningstjänst, ambulans eller polis behöver ta sig till planområdet.

Genom att kombinera uppskattningarna för brand- och icke-brandrelaterade uttryckningar får vi således ett bättre underlag för vidare analyser av utryckningsrisk och potentiella konsekvenser av en översvämning i det studerade området. Den totala utryckningsfrekvensen på 3 per år motsvarar en utryckning ungefär var fjärde månad.

Det är dock viktigt att notera att de beräknade värdena bygger på proportionell nedskalning från större geografiska nivåer och schablonmässiga antaganden om fördelningen av insatstyper. För att bibehålla en konservativ bedömning har en något högre andel övriga utryckningar för Stockholm antagits, vilket ger en säkerhetsmarginal i analysen

4 Beräkningar Sannolikhet

För att beräkna sannolikheten att Gröndalsvägen är översvämmad till mer än 20 cm samtidigt som ett utryckningsfordon behöver passera lågpunkten på väg till planerade fastigheter under ett år, har följande antaganden gjorts:

- Översvämning och utryckningshändelser är slumpmässiga och oberoende av varandra.
- Sannolikheter beräknas som andel av tid respektive frekvens per år.

Sannolikheten att vägen är översvämmad över 20 cm vid en given tidpunkt under ett år beräknas som:

$$P(\text{översvämning}) = \frac{\text{Antal minuter per år Gröndalsvägen är översvämmad vid visst regn}}{\text{Antal minuter per år}}$$

I beräkningen av sannolikheten för att ett utryckningsfordon ska behöva passera Gröndalsvägen samtidigt som den är översvämmad, har varje utryckning antagits pågå under 60 minuter. Detta motsvarar en sammanlagd tidsperiod på 180 minuter per år för tre utryckningar.

Det är dock viktigt att påpeka att detta antagande är en tydlig överestimering. I verkligheten är det endast den exakta tidpunkt då utryckningsfordonet passerar det översvämmade området som är relevant för risken att framkomligheten påverkas. Resten av tiden under utryckningen, exempelvis när fordonet är på annan plats, påverkar inte denna risk.

Att använda 60 minuter per utryckning som en förenklad uppskattning innebär alltså att vi medvetet breddar tidsintervallet då en utryckning kan sammanfalla med en översvämning. Detta är en medveten försiktighetsåtgärd för att hellre överskatta än underskatta risken för samtidiga händelser. Det ger en konservativ marginal som kan hantera osäkerheter i tidpunkter och varaktighet för utryckningar.

Sammanfattningsvis är denna metod en praktisk förenkling som underlättar riskbedömningen och säkerställer att risken för försämrade framkomlighet vid kritiska insatser inte underskattas.

$$P(\text{Utryckningsfordon}) = \frac{\text{Antal utryckningar till fastigheten per år} \times 60}{\text{Antal minuter per år}}$$

Slutligen bedömdes sannolikheten för att båda dessa händelser ska inträffa samtidigt under ett år.

$$P(\text{Båda händelserna}) = \frac{1}{\text{Återkomsttid}} \times P(\text{översvämning}) \times P(\text{Utryckningsfordon})$$

Resultatet visar att sannolikheten att utryckningsfordon som ska göra en livräddande insats vid planområdet inte kommer fram grund av översvämning på Gröndalsvägen är mycket låg för samtliga analyserade regntillfällen.

Tabell 2 - Bedömning av sannolikheten att ett utryckningsfordon ska utföra livräddande insatser samtidigt som Gröndalsvägen är översvämmad under ett enskilt år.

Återkomsttider	Varaktighet [min]	Tid som vägen bedöms oframkomlig [min]	P(Översvämning)	P(utryckningsfordon)	P(Båda händelserna)
20-årsregn	30	149	0,028%	0,034%	0,00000048%
30-årsregn	30	161	0,031%	0,034%	0,00000035%
50-årsregn	30	170	0,032%	0,034%	0,00000022%
100-årsregn*	3600	498	0,095%	0,034%	0,00000032%

*För 100-årsregnet har Stockholmsmodellen använts.

Observera att endast utryckningsfordon till de nya planerade bostäderna vid Ekensbergsvägen har beräknats, eftersom det är framkomligheten till planområdet som bedöms. Hade antalet fordon för samtliga fastigheter i Gröndal som berörs av översvämningen av Gröndalsvägen räknats in hade sannolikheten varit högre.

5 ALARP

ALARP står för "As Low As Reasonably Practicable" och är en princip som används inom riskhantering. Den bygger på att nyttan av ytterligare riskreducerande åtgärder vägs mot faktorer som kostnad, tid, besvär och teknisk genomförbarhet. ALARP tillämpas inom många olika branscher, och det finns ingen enhetlig metod för hur principen ska implementeras. Grunden för denna jämförelse utgår dock ofta från den brittiska rapporten Reducing Risks, Protecting People (HSE, 2021).

HSE har utvecklat en modell i form av en triangel som illustrerar hur risker kan kategoriseras:

1. Oacceptabel risk – måste reduceras oavsett kostnad.
2. Tolerabel risk – kan accepteras om ytterligare åtgärder vore orimliga.
3. Försumbar risk – så låg att inga ytterligare åtgärder krävs.

Eftersom det inte finns någon exakt metod för ALARP-bedömning har denna studie valt att använda den riskmodell som presenteras i Figur 2. Modellen baseras på information från den brittiska rapporten. Figuren är framtagen specifikt för denna rapport och visar hur bedömningen har genomförts.

Utifrån analysen av sannolikhet kan det konstateras att det är mycket liten sannolikhet att ett utryckningsfordon skulle behöva nå fastigheten samtidigt som ett skyfall inträffar. Detta förstärks av att dessa händelser inte har något direkt samband. Därför bedöms sannolikheten som *Extremt sällsynt*.

Allvarlighetsgraden klassificeras som *Allvarlig*, beroende på den specifika händelsen. Om ett utryckningsfordon inte kan nå fram i tid kan konsekvenserna bli betydande. Den bedöms dock inte som katastrofal då detta index oftast inkluderar flertalet dödsfall. Med utgångspunkt i detta bedöms den sammantagna risken som acceptabel, eftersom sannolikheten är så låg att inga ytterligare åtgärder krävs för just dessa nya fastigheter.

	Allvarlighets index				Acceptabel risk - Inga ytterligare åtgärder krävs
Sannolikhet att händelsen sker	Låg	Måttlig	Allvarlig	Katastrofal	ALARP område - Åtgärder bör övervägas om de är rimliga
Mycket frekvent					
Frekvent					
Troligt					Medelhög risk - Åtgärder bör starkt övervägas
Möjligt					
Osannolikt					
Sällsynt					Acceptabel risk - Åtgärder måste vidtas
Extremt sällsynt					

Figur 3. Bedömning ALARP

Däremot, om man utvidgar analysen till att omfatta hela Gröndalsvägen och inkluderar befintliga fastigheter i Ekensbergsområde, ökar sannolikheten något. I ett sådant fall skulle det kunna vara motiverat att genomföra en fullständig ALARP-bedömning

6 Slutsats

Resultatet visar att sannolikheten att utryckningsfordon som ska göra en livräddande insats vid planområdet inte kommer fram grund av översvämning på Gröndalsvägen är mycket låg för samtliga analyserade regntillfällen. Sannolikhetsanalysen är utförd för de 100 bostäder som planeras inom detaljplanen och för ett 20-, 30-, 50 och 100-årsregn.

Utifrån en ALARP bedömningsmodell bedöms risken som Acceptabel för de planerade fastigheterna. Inga ytterligare åtgärder krävs.



Bjerking AB

Digitalt signerad av
Johanna Lind
Datum: 2025.09.21
20:45:08+02'00'

Granskad av

Johanna Lind, Amanda Werini, Johanna
Wikström
010-211 80 87
Johanna.lind@bjerking.se

Mathias Wallin