

Metod för att prioritera vilka fastigheter som ska skyddas mot översvämningar

Method for prioritising properties to protect from flooding



Vilma Sjöberg och Johanna Sörensen, Teknisk vattenresurslära, LTH, Lund

Sammanfattning

Klimatförändringar och en växande befolkning bidrar till att översvämningar i samband med kraftiga skyfall blir allt vanligare. Fastighetsägare står inför utmaningen att identifiera och prioritera de fastigheter där skyfallsåtgärder ger störst nytta. Denna studie gjordes i samband med ett examensarbete och syftet var att ta fram en metod som kan hjälpa kommuner i deras arbete med att prioritera fastigheter för åtgärder kopplade till skyfall. Metoden utvecklades genom en workshop med kunniga inom området, där olika fall diskuterades för att identifiera relevanta kriterier att ta hänsyn till vid en prioritering. Därefter tillämpades metoden på Stadsfastigheters förvaltningsobjekt (fastigheter) i Malmö stad, vilket resulterade i en prioriteringslista med de 15 objekt som bedömdes ha störst behov av åtgärder.

De faktorer som visade sig ha störst betydelse i prioriteringen var vattennivå vid objektet enligt kommunens översvämningskartering, typ av verksamhet (där boende och samhällsviktiga funktioner prioriterades), förekomst av vatten mot fasad enligt kommunens översvämningskartering, placering i avrinningsområdet (uppströms eller nedströms) samt objektets behov av renovering. Resultatet av studien är en metod som kan ge kommuner ett beslutsstöd i det strategiska arbetet med klimatanpassning och hantering av översvämningar på egna fastigheter i samband med skyfall.

Abstract

Climate change and a growing population are contributing to the increasing frequency of flooding associated with heavy rainfall. Municipalities face the challenge of identifying and prioritising sites where flood mitigation measures will provide the greatest benefit. This study was conducted as a master's thesis where the purpose was to develop a method that can assist municipalities in prioritising properties for measures linked to heavy rainfall. The method was developed through a workshop with experts, where various cases were discussed to identify relevant criteria for prioritisation. The method was then applied to Stadsfastigheters properties in the City of Malmö, resulting in a prioritised list of 15 properties deemed to have the greatest need for action.

The factors selected as being of the most significant importance in prioritisation were water level at the property according to the cities' flood hazard mapping, type of activity (where residents and essential functions were prioritised), presence of water against the façade according to the cities' flood hazard mapping, location in

the catchment area (upstream or downstream) and the object's need for renovation. The result is a method that can provide municipalities with decision support in their strategic work on climate adaptation and flood risk management.

Keywords: Pluvial flooding, Flood risk management, Municipal real estate company, Flood risk mapping

Bakgrund

Skyfall definieras som kortvariga, intensiva regn, ofta över 50 mm på en timme. De har ökat i frekvens och intensitet i södra Sverige, vilket visats i klimatprognoser från SMHI (Olsson et al., 2021). Malmö är särskilt utsatt på grund av sin låga topografi och täta bebyggelse. Kraftiga regn medför stora utmaningar för städer där ytorna är hårdgjorda och dräneringskapaciteten begränsad. Tidigare skyfall, såsom det i augusti 2014, har orsakat omfattande skador på både privat och offentlig egendom (Hernebring et al., 2015; Sörensen & Mobini, 2017). Kostnaderna för skador förväntas öka om förebyggande åtgärder inte vidtas i tid. Stadsfastigheter i Malmö förvaltar Malmö stads fastigheter, vilka bland annat inkluderar skolor, förskolor, bibliotek, brandstationer, mm. Från politiskt håll har det avsatts medel för att hantera motverka skador vid skyfall på dessa fastigheter. Eftersom budgeten inte räcker till att arbeta med samtliga fastigheter finns det ett behov av att kunna välja ut de som är mest angelägna att skyfallssäkra. Syftet med detta arbete var därför att ta fram ett prioriteringsverktyg som hjälper Malmö stad att identifiera förvaltningsobjekt där skyfallsåtgärder ger störst nytta. Studien gjordes i form av ett examensarbete vid Lunds tekniska högskola (Sjöberg, 2025).

Metod

Den metod som utvecklades i arbetet bygger på en kombination av kvalitativt och kvantitativt underlag. Metoden formades i tre steg:

1. GIS- och modellanalys av översvämningsrisker
2. Workshop med sakkunniga för att identifiera prioriteringskriterier
3. Utveckling av en viktad prioriteringsmodell
4. Test av prioriteringsmodellen

Stadsfastigheter använder begreppet "objekt" om sina fastigheter och därför används samma begrepp här.

Steg 1: Analys i Qgis och Scalgo Live

För varje fastighet beräknades:

- Maximalt vattendjup vid 100-årsregn (från Malmö stads skyfallsmodell)
- Andel hårdgjord yta, vilket indikerar potential för infiltration (från Malmö stads skyfallsmodell)
- Objektets läge i avrinningsområdet (uppströms/nedströms) (från Scalgos watershed-funktion)
- Förekomst av vatten mot fasad, vilket indikerar potentiell byggnadsskada (från Malmö stads skyfallsmodell)

Analyserna baserades på lågpunktsanalyser, fastighetsgränser och översvämningskartering för 100-årsregn (110 mm under 6 timmar).

Steg 2: Workshop för urval av relevanta kriterier

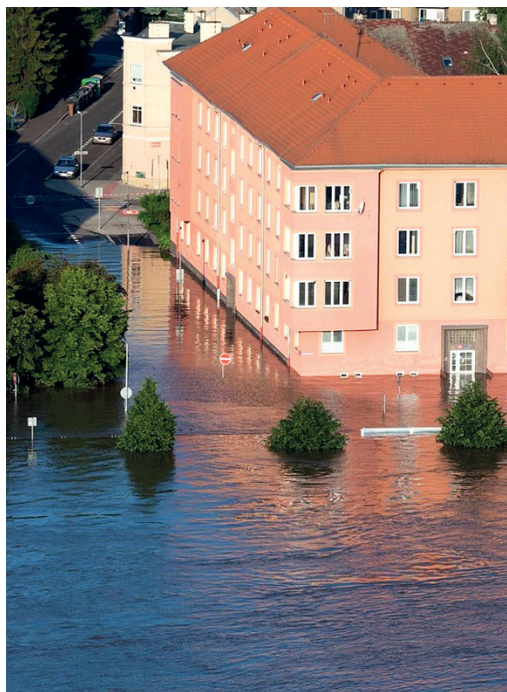
En workshop genomfördes med deltagare från bland annat Malmö stad och VA SYD. Av tio inbjudna deltog åtta personer. Deltagarna arbetade i blandade grupper med tre delar:

- Del 1: Matcha lämpliga skyfallsåtgärder till olika verksamhetstyper (till exempel skola, äldreboende, brandstation)
- Del 2: Rangordna vilka faktorer som är viktigast att ta hänsyn till vid prioritering
- Del 3: Diskutera vilka verksamhetstyper som bör prioriteras

Det framkom att verksamhetstyp och faktisk exponering för vatten båda är avgörande faktorer. Åtgärder som föreslogs varierade mellan objekt, men exempelvis svackdiken, växtbäddar och skyfallsytor återkom ofta.

Steg 3: Viktad prioriteringsmodell

För att identifiera vilka objekt som är i störst behov av skyfallsåtgärder rekommenderas en kombination av resultatet från workshopen samt några enkla analyser i exempelvis Qgis, Scalgo Live eller liknande verktyg. Prioriteringsmodellen bygger på att det finns en riskkartering för översvämnning vid skyfall att tillgå.



Deltagarna i workshopen betonade att verksamhetstyp är den viktigaste prioriteringsfaktorn, givet att det finns en vattenproblematik. Byggnader med vatten mot fasaden och objektets placering i avrinningsområdet vara också viktiga. Sist prioriterades slitage/behov av ombyggnad. Då detta var data som inte fanns tillgänglig för analysen i den här rapporten så är den punkten inte med. Utifrån denna information utarbetades slutligen prioriteringsmodellen med viktning av de olika faktorerna.

Prioriteringsmodell

Den framtagna modellen för att prioritera skyfallsobjekt består av följande fem steg:

1. Verksamhetstyp

Rangordna verksamhetstyper efter prioritet med följande värde:

- 1,00 Samhällsviktiga verksamheter och boenden
- 0,75 Förskolor
- 0,50 Låg- och mellanstadieskolor
- 0,25 Högstadieskolor och gymnasieskolor
- 0,25 Kontor och andra lokaler
- 0,00 Kultur- och fritidsverksamheter

2. Maxdjup inom fastighetsgräns

Analysera det maximala vattendjupet inom varje fastighetsgräns, till exempel i QGIS. Fastigheter med maxdjup < 0,2 meter får värdet 0, > 1,5 meter får värdet 1. För maxdjup 0,2–1,5 meter ökar värdet linjärt från 0 till 1.

3. Vatten mot fasad

Identifiera hur byggnader påverkas av ett 100-årsregn. Om vattennivån mot fasaden är > 0,3 m ges värdet 1, vid 0 m ges värdet 0. Värden däremellan varierar linjärt.

4. Läge i avrinningsområde

Objekt som ligger uppströms får värdet 1, nedströms får 0.

5. Viktning och beräkning

Varje parameter tilldelas en viktningkoefficient baserat på hur viktig den anses vara enligt prioriteringslistan:

Verksamhetstyp (α): 1,5

Maxdjup (β): 1,2

Vatten mot fasad (γ): 1,1

Uppströms/nedströms (δ): 1,0

Därefter beräknas ett samlat prioritetvärde per objekt enligt formeln:

$$Faktor = \frac{\alpha \cdot 1,5 + \beta \cdot 1,2 + \gamma \cdot 1,1 + \delta \cdot 1,0}{(Antal\ parametrar)}$$

Om fastighetsägaren senare vill inkludera fler parametrar kan dessa läggas till i formeln med en egen viktningkoefficient. Nämnaren justeras därefter.

Test av modellen för Stadsfastigheters objekt

Metoden testades på 30 av Malmö stads objekt med högst översvämningsdjup. De 11 objekt med högst prioritetvärde valdes ut som mest angelägna (tabell 1). Dessa kombinerade hög risk (hög vattennivåer på fastigheten och/eller vatten stående mot fasaden vid skyfall) med kritisk funktion, t.ex. sjukhem, LSS-boenden och skolor. Föreslagna åtgärder inkluderade svackdiken, regnträdgårdar och höjda socklar. Flera lösningar kombinerade nytta med trivsamma miljöer, t.ex. grönområden som också fungerar som fördröjningsvolymmer.

Tabell 1. Objekt från stadsfastigheter som bör prioriteras vid skyfallssäkring. Tabellen visar objektens nummer, populärnamn, det maximala djupet på fastigheten, prioritering av verksamhetstyp, om objekten har vatten mot fasaden, om det ligger uppströms eller nedströms i avrinningsområdet samt objektets uträknade faktor

Objekt nr.	Populärnamn	Djup [m]	Prioritering verksamhets-typ	Objekt med vatten mot fasaden	Upp-/nedströms	Faktor
8200	Rönnen. Mark	3.05	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8206	Rönnen by 6	2.87	<i>Hör ihop med 8200</i>	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8100	SUS, Mark	2.69	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8401	Mathildenborgs sjukhem	2.11	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
1613	kv.Heleneholm/Munkhättesk/ Estetens/ Heleneholms fsk	2.84	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
1728	Bojens fsk	2.08	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
6980	Lindeborgsskolan / Lindeborgs fsk	1.88	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
6928	Örtagårdsskolan	2.91	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
6933	Mellanhedsskolan 2	2.51	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
1703	Hyllievångsskolan	2.31	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
6974	Kroksäcksskolan	2.17	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01

Diskussion och slutsats

Metoden som tagits fram i den här rapporten är ett första försök att på ett strukturerat sätt identifiera och prioritera vilka av Stadsfastigheters objekt som är i störst behov av åtgärder vid skyfall och översvämningsrisk. Resultatet är en prioriteringslista som visar vilka objekt som bör åtgärdas först. I metoden har verksamhetstyp fått högst prioritet, tätt följt av vattennivå. En liknande studie gjordes av Hjerpe et al. (2020) där bostadsbolaget Hyresbostäder i Norrköping tillsammans med forskarna systematiskt gick igenom översvämningsrisken för deras fastigheter. De hade fokus på fastigheternas sårbarhet i form av till exempel problematiska konstruktioner såsom huvudströmbrytare placerad i källaren eller skyddande faktor i form av till exempel organisatorisk beredskap såsom rutiner och checklistor. Sådana frågor har inte tagits med i detta arbete, utan här har fokus snarare varit på att prioritera mellan olika fastigheter för att i ett senare skede göra åtgärder för att hantera vatten på fastigheten vid skyfall. Det är viktigt att kombinera åtgärder där man skyddar mot översvämnning på fastigheten med åtgärder för att hantera eventuella sårbarheter. Hyresbostäder i Norrköping valde till exempel att efter sårbarhetsanalysen installera backventiler på samtliga byggnader (Hjerpe et al, 2020). Liknande arbete skulle kunna vara värdefullt också

för Stadsfastigheters del.

Under workshopen lyftes att verksamhetstyp väger tyngst, eftersom vissa verksamheter är mer sårbara eller har större samhällsvärde, som till exempel skolor, äldreboenden eller samhällsviktiga verksamheter. Samtidigt är det bara relevant att titta på sådana objekt om det verkligen finns ett vattenproblem där. Eftersom det var tidskrävande att plocka fram verksamhetstyp för varje objekt, inleddes analysen i det här fallet med att ta fram de 30 objekt med högst vattennivåer. Om en fullständig lista med verksamhetstyp finns tillgänglig kan analysen göras för samtliga objekt och då kan man hoppa över det första steget. Det betyder att ett objekt med något lägre vattendjup, men med en viktig verksamhet, kan prioriteras högre än ett objekt med mer vatten, men lägre prioriterad verksamhet. Med hjälp av viktningkoefficienterna kommer objekt utan översvämningsrisk att prioriteras ner. Det här går att se i tabell 1, där vissa objekt med högre vattendjup hamnar längre ner än andra objekt med lägre vattendjup.

Workshopen hade en öppen samtalsform som gjorde att deltagarna kunde dela med sig av erfarenheter och reflektioner på ett fritt och engagerat sätt. Det skapade ett bra underlag som gav både bredd och djup åt diskussionerna. Mycket av det som deltagarna sa låg sedan till grund för hur metoden byggdes

upp, till exempel vilka faktorer som är viktiga att ta hänsyn till. En begränsning i arbetet är dock att bara åtta personer deltog på workshopen. Det finns alltså en risk att perspektivet blir snävt och att vissa personers åsikter får mer verkan än andra. Samtidigt är det viktigt att poängtera att deltagarna har goda kunskaper om frågorna som diskuterades och erfarenhet från liknande arbeten.

En faktor i modellen är ett objekts placering i avrinningsområdet, alltså om det ligger uppströms eller nedströms. Det är viktigt att förtydliga att ett objekt inte måste ligga allra högst upp för att räknas som uppströms i den här modellen. Det handlar snarare om att objektet påverkar avrinningen längre ner i systemet. Detta är en tolkningsfråga måste bedömas för varje enskilt objekt. Deltagarna lyfte att åtgärder på objekt som ligger uppströms ofta kan ha stor effekt, eftersom de kan minska risken även för objekt längre ner. Det gör att man ibland kan rädda flera objekt med en åtgärd högt upp i systemet. Svårigheten med just den här parametern är att de objekt som ligger uppströms har högre prioritering än de som ligger nedströms på grund av att de kanske kan avhjälpa fler objekt nedströms. Om ett objekt som ligger uppströms ej kan avhjälpa fler objekt nedströms så kanske det egentligen inte borde ha högre prioritering än ett objekt som ligger nedströms och som egentligen är i större behov av åtgärder än ett som ligger uppströms.

En styrka med arbetet är att det kombinerar deltagarnas breda kunskap med tekniska analyser. Workshopen gav viktig information om hur man bör prioritera och vilka objekt som är särskilt utsatta eller känsliga, medan GIS-verktygen gav konkreta data. När man kombinerar de här två typerna av infor-

mation får man ett mer omfattande underlag inför beslutstagandet. Hade det funnits mer tid i projektet hade det varit värdefullt att hålla en uppföljande workshop där deltagarna tillsammans hade fått sätta viktningskoefficienterna och diskutera preliminära resultat. Fler perspektiv hade kunnat vägas in och deltagarna skulle ha fått inblick i hur prioriteringsmodellen fungerar.

Sammanfattningsvis visar arbetet att det går att ta fram en metod som kombinerar experters kunskap med tekniska data. Metoden är inte perfekt, men fungerar som ett första steg i rätt riktning. Den hade kunnat bli mer pålitlig genom att hinna hålla en andra workshop där deltagarna kunde vara med och ta fram koefficienterna tillsammans.

Referenser

- Hernebring, C., Milotti, S., Kronborg, S.S., Wolf, T., Mårtensson, E., 2015. Skyfallet i sydvästra Skåne 2014-08-31: Fokuserat mot konsekvenser och relation till regnstatistik i Malmö. VATTEN – J. Water Manag. Res. 71, 85–99.
- Hjerpe, M., Glaas, E., Hedenqvist, R., Storbjörk, S., Opach, T., Navarra, C., 2020. A systematic approach for assessing climate vulnerabilities and adaptation options in large property portfolios: Influences on property owners' transformative capacity. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 588. <https://doi.org/10.1088/1755-5883/3/032044>
- Olsson, J., Du, Y., An, D., Bertacchi Uvo, C., Sörensen, J., Toivonen, E., Belušić, D., Dobler, A., 2021. An Analysis of (Sub-) Hourly Rainfall in Convection-Permitting Climate Simulations over Southern Sweden from a User's Perspective. Front. Earth Sci. 9, 516. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.681312>
- Sjöberg, V., 2025. Översvämningar i samband med skyfall. Fallstudie: Malmö – Metod för att prioritera objekt för skyfallsarbete, examensarbete vid Lunds tekniska högskola
- Sörensen, J., Mobini, S., 2017. Pluvial, urban flood mechanisms and characteristics – Assessment based on insurance claims. J. Hydrol. 555, 51–67. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.09.039>

Nästa nummer kommer
15 december!