

AI för skyfallskarteringar

Lärdomar från att bygga en egen AI modell för skyfall

GISS AW – Fyren

Filip Forsberg | 2026-07-09

Agenda

- 01** Kort introduktion: vem är jag och varför skyfallskarteringar?
- 02** Om Examensarbete: Bakgrund och utmaningar i skyfallskarteringar
Vilka begränsningar finns i dagens metoder?
- 03** AI-modellen
Metod, resultat och jämförelse med MIKE och SCALGO
- 04** Panelsamtal: vilken nytta finns med AI baserade skyfallskarteringar?
Gästexpert Jonas Althage, Skyfallsstrateg, Trafikkontoret Stockholms Stad
- 05** Frågestund

Filip Forsberg

Ny som konsult på Fyren

- 1 Civilingenjör i Samhällsbyggnad, KTH (2021–2026)
GIT-inriktning | Master i Transport & Geoinformation
- 2 Examensarbete om AI-baserad skyfallskartering hos Fyren: Inter-City Geographic Transfer of a Physics-Informed U-net for Urban Pluvial Flood Depth Prediction
- 3 Utbytetermin i Japan – kurser i disaster management
- 4 Fältarbeten om översvämningsrisker i Rwanda under kandidaten

Bakgrund: kommunernas utmaning

61%

av kommuner har
skyfallskarteringar
äldre än 6 år

Källa: MCF

Utdaterade snabbt

Förändringar i bebyggelse och klimatdata gör karteringar inaktuella.

Kostnaden begränsar

Översvämningssimuleringar kräver specialister och dyr programvara.

Tid och koordinering

Att driva ett skyfallskarteringsprojekt tar månader och stor arbetsinsats.

Ojämn täckning

Småorter/kransorter karteras sällan. Centralorten prioriteras.

Dagens metoder

Hydrodynamiska modeller (MIKE)

MIKE 21 FM/ MIKE + simulerar regnhändelser genom att lösa Shallow Water Equations, det ger exakta resultat men kräver:

- Specialistkunskap i programvaran
- Stora mängder indata och parametrar
- Beräkningstunga simuleringar
- Veckor till månader i projektledning

Resultatet från MIKE är guldstandarden men kostsamt.



MIKE-resultat, Västerås centrum

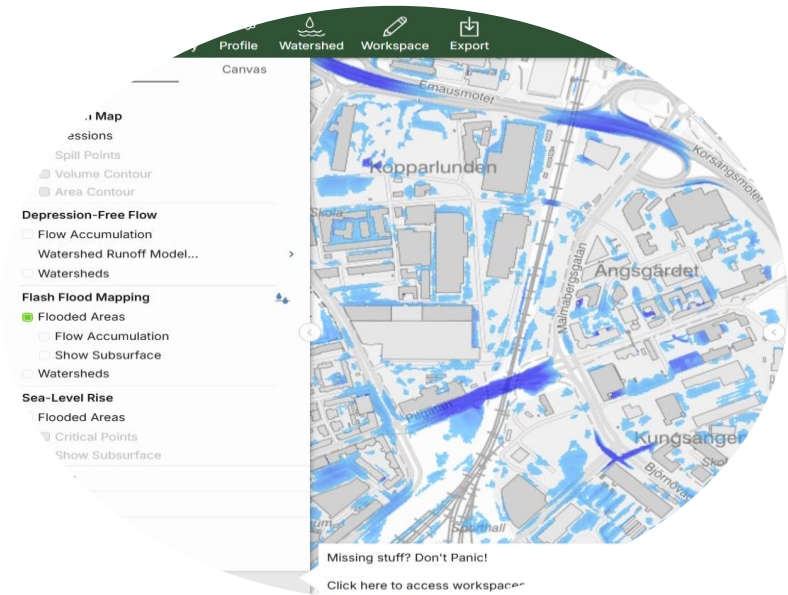
Dagens metoder

Statiska modeller (SCALGO Live)

SCALGO Live är en populär plattform som analyserar var vatten samlas genom topografisk volymfördelning (fill and spill).

- Snabb screening av lågpunkter
- Enkel att använda, ingen specialistkunskap
- Statisk – fångar ej flödesdynamik
- Missar ytavrinning och flödesvägar

Bra som första screening, men begränsad jämfört med hydrodynamisk simulering.



SCALGO Live Flash Flood Map

Gapet mellan modellerna

SCALGO Live

Hastighet

Sekunder

Kostnad

Låg

Precision & Kvalitet

Begränsad

AI-modellen?

Hastighet

Minuter

Kostnad

Låg

Precision & Kvalitet

Hög

MIKE 21 FM

Hastighet

Veckor

Kostnad

Hög

Precision & Kvalitet

Mycket hög

Kan AI överbrygga gapet mellan hastighet och kvalitet?

AI som överbryggar gapet

Forskare har visat att bildbaserade AI-metoder (U-Net) kan tränas på resultat från hydrodynamiska modeller och snabbt producera karteringar av jämförbar kvalitet.

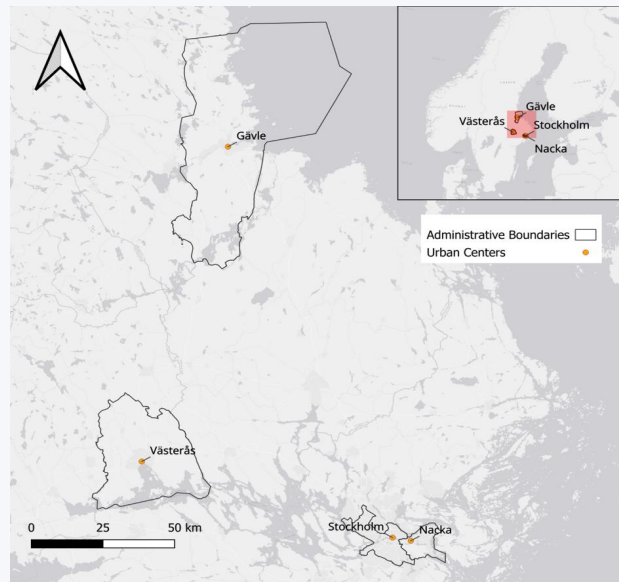
Principen: AI:n lär sig sambanden mellan topografi och översvämning från befintliga MIKE-karteringar, och kan sedan tillämpa dessa mönster på nya, osedda städer.

U-Net

Bildbaserad AI-arkitektur, ursprungligen för medicinsk bildanalys (tumörer) – funkar även på översvämningar.

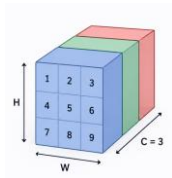
Surrogatmodell

Emulerar MIKE:s resultat till en bråkdel av tid och kostnad.



Studieområde: 4 kommuner

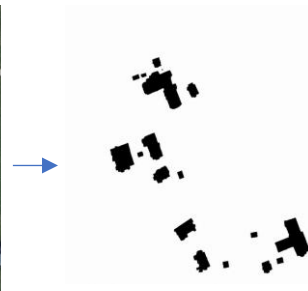
Om U-net arkitekturen: tillämpat för GeoAI



(H,W,3)



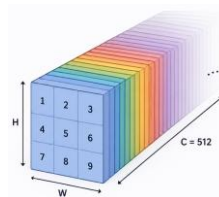
(H,W,2)



Klassificerings mask



(H/



Metod i korthet

1



2



3

Träna

AI:n tränas på 3 kommuners
befintliga MIKE-karteringar.
100 års regn.

Testa

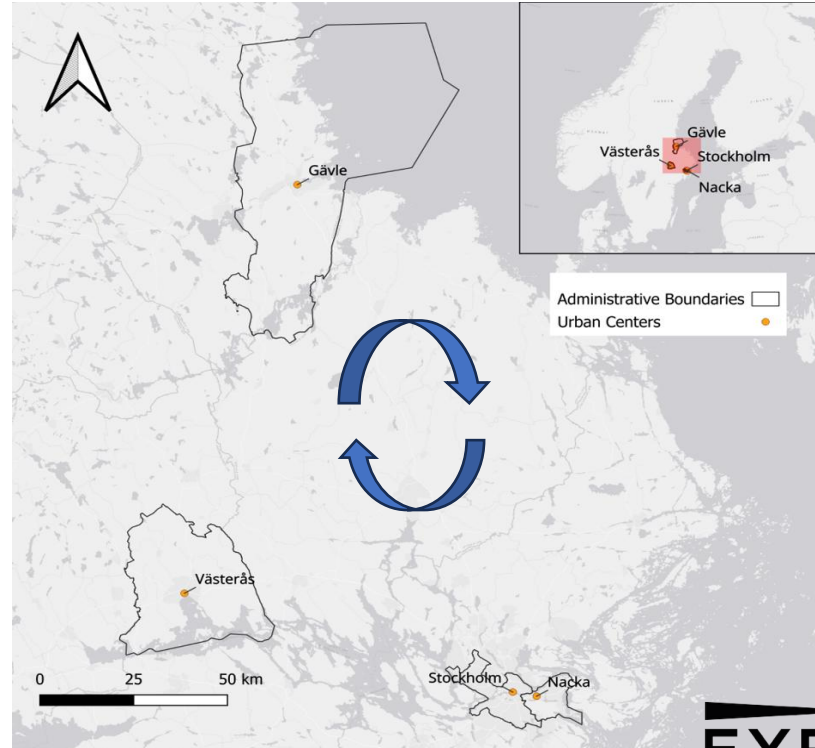
Modellen testas på en stad
den aldrig sett – “zero-shot
transfer”. Mäta hur bra
modellen generaliserar.

Utvärdera

Resultat jämförs med MIKE
och SCALGO. Precision, hit
rate.

Metoden: Tre tränings kommuner och en test kommun

- Modellen tränas på 3 kommuner.
- I exjobbet valdes Nacka Stockholm och Gävle som träning och Västerås som test.
- I senare versioner roteras vilken som är test kommun. -> testa generalisering



Resultat från senaste modellen

Hur presterar AI-modellen jämfört med MIKE och SCALGO?

Nyckelresultat

AI-modellen jämfört med MIKE i 4 roterande kommuner (zero-shot)

~93%

Precision

När modellen
förutsäger översvämning
har den oftast rätt.

~65%

Recall

Andel av MIKE:s
översvämmade pixlar
som AI:n hittar.

~89

km²/min

Nacka kommun
på under 3 minuter.
En MIKE-körning på stor yta tar
veckor.

Resultat: Västerås side-by-side



U-Net AI-modellen



MIKE (facit)

Västerås centrum – AI:n fångar huvudsakliga översvämningsmönster och flödesvägar

Resultat: Stockholm side-by-side



U-Net AI-modellen



MIKE (facit)

Västerås centrum – AI:n fångar huvudsakliga översvämningsmönster och flödesvägar

Resultat: Nacka side-by-side



U-Net AI-modellen



MIKE (facit)

Västerås centrum – AI:n fångar huvudsakliga översvämningsmönster och flödesvägar

Var träffar modellen?



Korrekt (✓)



Missat (X)

93%

av alla större vatten-
ansamlingar
(djup > 0.5m) identifieras
korrekt av modellen.

Det modellen missar är främst grunda pixlar under 5 cm på kanten av större polar eller flödesvägar. För det mesta är det de större ansamlingarna det som spelar roll – och där är modellen stark.

Var träffar modellen?

Stockholm



Nacka



Korrekt (✓)



Missat (X)

Jämförelse med SCALGO Live



AI-modellen vs MIKE

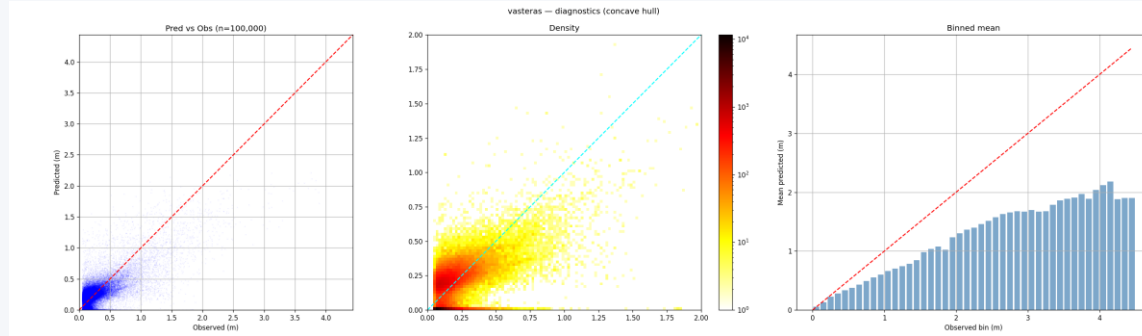
AI-modellen träffar ~65% av MIKE



SCALGO Live vs MIKE

SCALGO träffar ~30% av MIKE

Modellens begränsningar



Djupkompression

Modellen underskattar djupen i de allra djupaste punkterna. Betyder att den är konservativ – den missar inte risken, men kan underskatta hur djupt det blir.

Grunda flödesvägar

Thin sheet flow under 5 cm är svårare att fånga.

Inte ersättning

Modellen ersätter inte MIKE utan komplementerar. Användbar som screening för att veta var det är värt att köra fullskalig simulering.

Arbetet framåt

Idag

Zero-shot transfer bevisat:
Validerat på 4 svenska
kommuner
93% precision,
Hittar ansamlingar,
Snabbt 89 km²/min



Nästa steg

Förbättrad djupprediktion
Förbättrad detektering av
flödesvägar



Framtiden

Nationell screeningtjänst
Integration med GIS-
plattformar
Internationell skalning –
utvecklingsländer

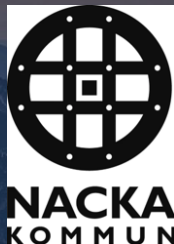
Målet: överbrygga gapet mellan SCALGO:s hastighet och MIKE:s kvalitet – för alla.

Tack för visat intresse!

Ett speciellt tack till alla involverade i exjobbet!



Stockholms
stad



Gävle kommun



VÄSTERÅS STAD



Tack för att ni lyssnade!

Filip Forsberg

Fyren

filip.forsberg@fyrenab.se



Panelamtal: Vilken nytta finns med AI baserade skyfallskarteringar?



Dagens expert:

Jonas Althage

Skyfallsstrateg, Trafikkontoret

Stockholms Stad

Frågestund

Filip Forsberg

Fyren

filip.forsberg@fyrenab.se

