



Vägledning för skyfallskartering

Erik Mårtensson, DHI
Erik Bern, MSB

Halmstad, 13 mars 2019



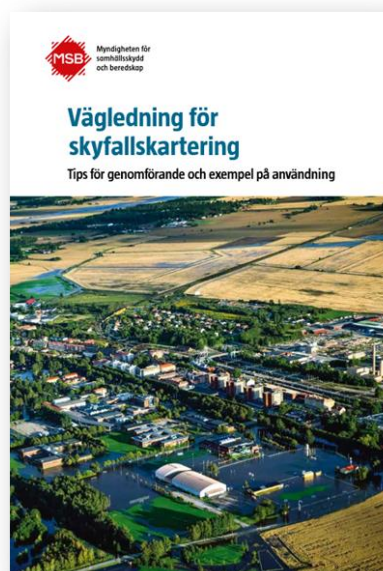
1



Regeringsuppdrag till MSB

”Ta fram en metod för kartering och konsekvensanalyser av skyfall i tätbebyggelse”

Metoder och användningsområden
Arbetsinsats
Underlag



2

Karteringsmetoder

Lågpunktsanalys i GIS

- Tar **inte** hänsyn till regnets storlek (sannolikhet kan **inte** bedömas)

Arbetsinsats

1 vecka inkl. bearbetning och presentation av resultat

- Kan peka ut lågpunkter



3

Karteringsmetoder

2D markavrinningsmodell

- Tar hänsyn till regnets storlek och variation (tidsmässigt/geografiskt)

Arbetsinsats

1-4 veckor beroende på områdets storlek och hur många som hanteras samtidigt
variation (tidsmässigt/geografiskt)

- Avledning via ledningsnät hanteras med schablonmässigt regnavdrag
- Bör begränsas till > 100-årsregn
- Endast åtgärder i terrängen



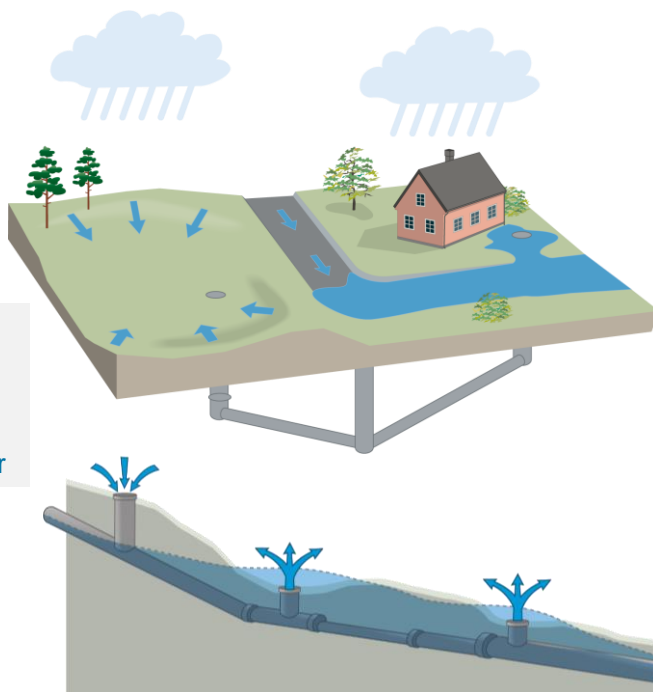
4

Karteringsmetoder 2D-modell kopplad till ledningsnätetsmodell

- Tar även hänsyn till dynamiken i ledningsnätets kapacitet.

Arbetsinsats

>4 veckor beroende på ortens storlek, ambitionsnivå (kalibrering) och kvalitén på underlag. Finns redan ledningsnätetsmodellen, tillkommer endast några dagar



5

Lågpunktsanalys i GIS



Indata

- Höjddata

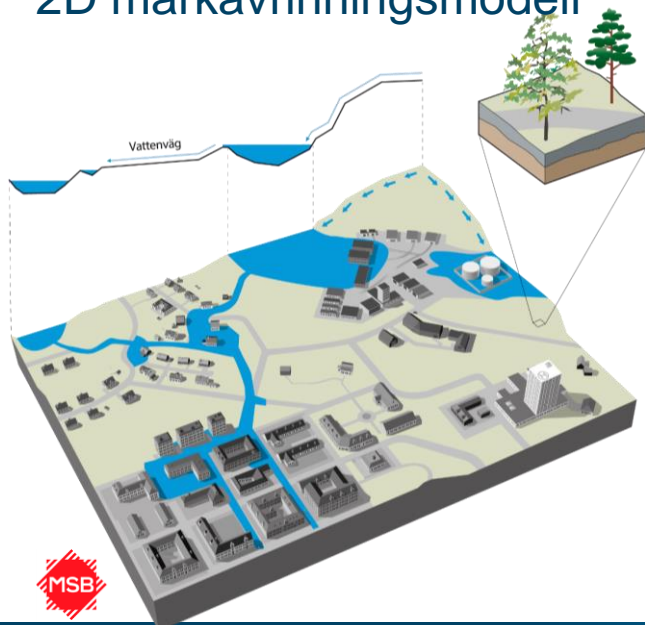
Användningsområden

- Peka ut lågpunkter



6

2D markavrinningsmodell



Indata

- Höjddata
- Markanvändning
- Jordartskarta
- Regndata

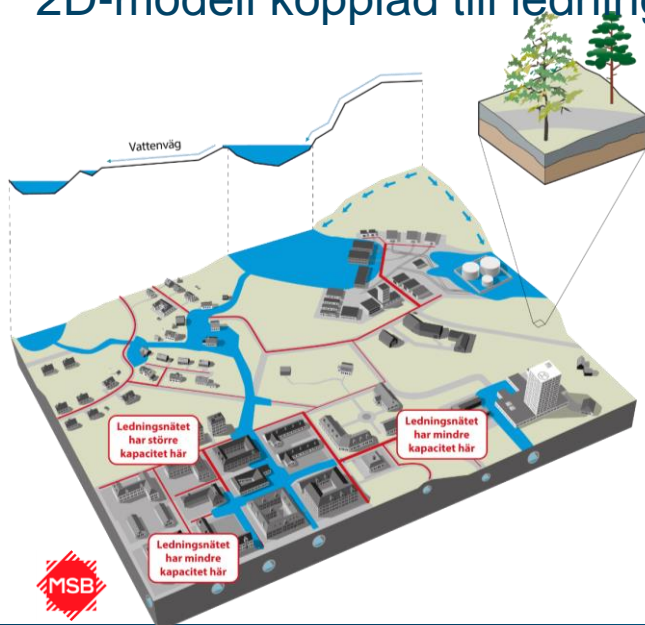
Användningsområden

- Konsekvensanalys
- Strukturplan
- Översiktlig åtgärdsplanering
- Beredskapsplanering



7

2D-modell kopplad till ledningsnätsmodell



Indata

- Höjddata
- Markanvändning
- Jordartskarta
- Regndata
- Ledningsdata

Användningsområden

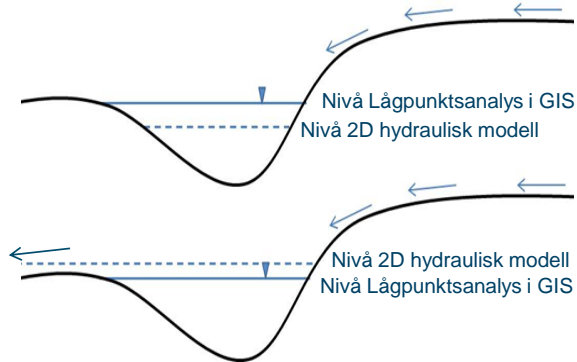
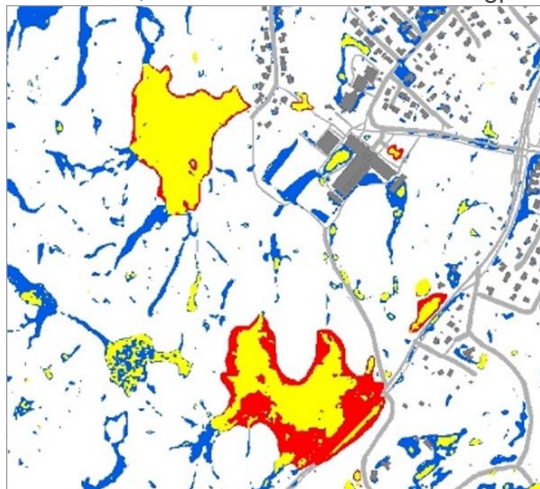
- Konsekvensanalys
- Strukturplan
- **Detaljerad** åtgärdsplanering
- Beredskapsplanering



8

Lågpunktsanalys i GIS kontra 2D hydraulisk modell

Blå missas, och röda överskattas av Lågpunktsanalys



9

Jämförelse 2D-modell utan/med ledningsnätsmodell

Bara 2D hydraulisk modell



2D-modell kopplad till ledningsnätsmodell



10

Höjdmmodell och modellupplösning

- 4 meters raster rekommenderas till **översiktlig kartering** för t ex en hel stad. Kan även användas för **konsekvensanalys** och **övergripande åtgärdsplanering**.
- 2 meters raster rekommenderas för **detaljerad åtgärdsplanering**, men bör då även kombineras med en **ledningsnätsmodell**.
- 1 meters raster baserat på **LAS-data** för analys av specifika frågeställningar.
- Det finns **andra faktorer** som ger större osäkerhet i beräkningsresultaten än modellens upplösning, till exempel markens **infiltrationsförmåga** och **ledningsnätets kapacitet**.

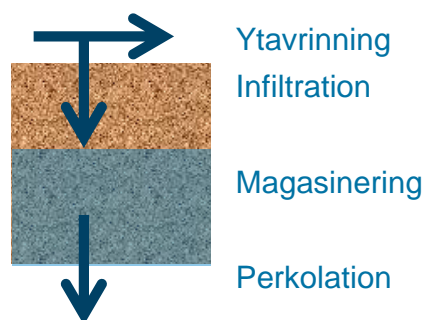


11

Markens infiltration

Påverkas av

- **Jordarter** och **Markanvändning** (infiltrationskapacitet, porositet)
- Markens **vattenmättnad** (påverkas av ovan och hydrologisk situation)
- Markens **lutning** och **råhet** (hur snabbt ytvattnet passerar)

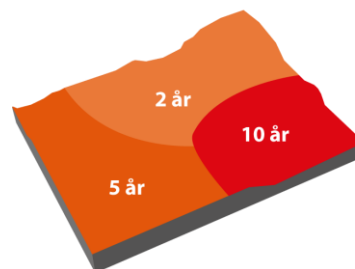


12

Ledningsnätets kapacitet

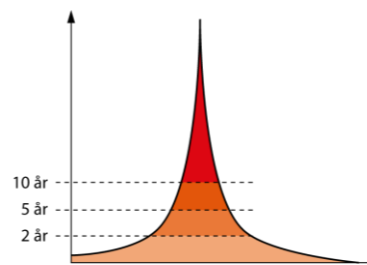
Bara 2D hydraulisk modell:

- Schablonmässigt avdrag för regn på ytor anslutna till ledningsnät
- M.h.t. ledningsnätets övergripande kapacitet i olika delområden



Kopplad 2D- och ledningsnätmodell:

- Dela upp regnet mellan ledningsnätmodell och markavrinningsmodell
- M.h.t. kapacitet för hängrännor, stuprör och rännstensbrunnar



13

Vattendrag och vägtrummor

- **Korrigera** höjdmodellen med hänsyn till **broar** (tas bort).
- **Korrigera INTE** höjdmodellen för att beskriva **botten på vattendraget**. Stor risk att kapaciteten överskattas.
- **Vägtrummor och kulvertar** har oftast en begränsad kapacitet. Korrigera dessa med **försiktighet** i höjdmodellen.
- Beskriv trummor med **enklare rörmodell** vid stor påverkan (det kräver ofta inmätning i fält).
- Större vattendrag påverkas ofta i mindre utsträckning av ett lokalt skyfall.
- Inkludera kopplad **vattendragsmodell** om **stora konsekvenser** erhålls.

LÄS MER!

MSB953 (februari 2016)



14

Val av beräkningsfall

- Analysera minst **två regn** med olika återkomstid.
- Välj regn med återkomstid i intervallet **100–1000 år**.
- Inkludera en **klimateffekt** på **1,2–1,5**.
- Överväg **känslighetsanalys** med avseende på markens **infiltrationskapacitet** beroende på aktuella jordartförhållanden.
- Genomför känslighetsanalyser på det minst extrema regnscenariot i områden med morän, matjord och fyllnad.



15



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Anslag 2:2

Förebyggande åtgärder mot naturolyckor

Ansökan 1 augusti

Planerade och genomförda åtgärder

Effekt i bebyggda områden

Upp till 60 %

Billigaste åtgärden bidragsberättigad

50/50



16



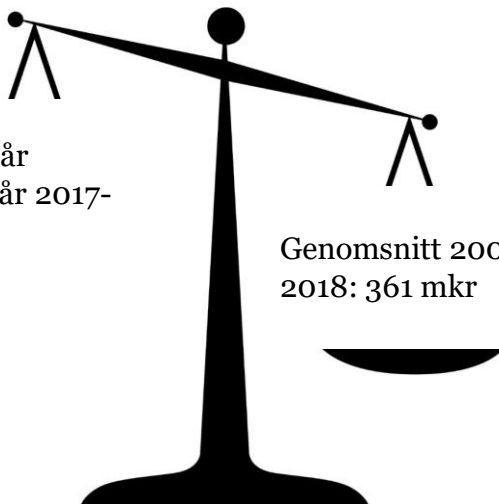
Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Anslag 2:2

Förebyggande åtgärder mot naturolyckor

Anslag

25 mkr/år
75 mkr/år 2017-
2020



Ansökningar

Genomsnitt 200 mkr/år
2018: 361 mkr

17



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

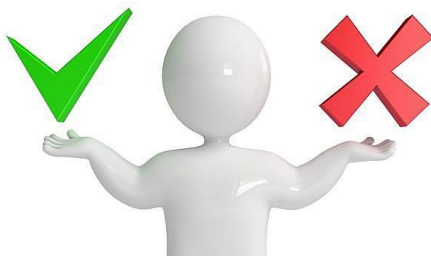
Anslag 2:2

Förebyggande åtgärder mot naturolyckor

Allmänna intressen

Platsbunden samhällsviktig
verksamhet
Totalförsvaret

Ras, skred och översvämning
Utredningar



Enskilda intressen

Ansvaret för skydd av
egendom ligger på den
enskilde

Erosion

18



Erik Mårtensson, DHI
emn@dhigroup.com
Tel 010-685 08 22

Länk till vägledningen
<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>

Erik Bern, MSB
erik.bern@msb.se
Tel 010-240 50 09

Länk till ansökningshandlingar
<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Statsbidrag/>