

Skyfall - anpassning av fastigheter till en ny tid



**BENGT
DAHLGREN**

Kumlin
Fuktdimensionering AB

Förändrat klimat

Stigande havsnivåer

Förändrade
nederbördsmonster

Ändrade
grundvattenförhållanden

Varmare klimat

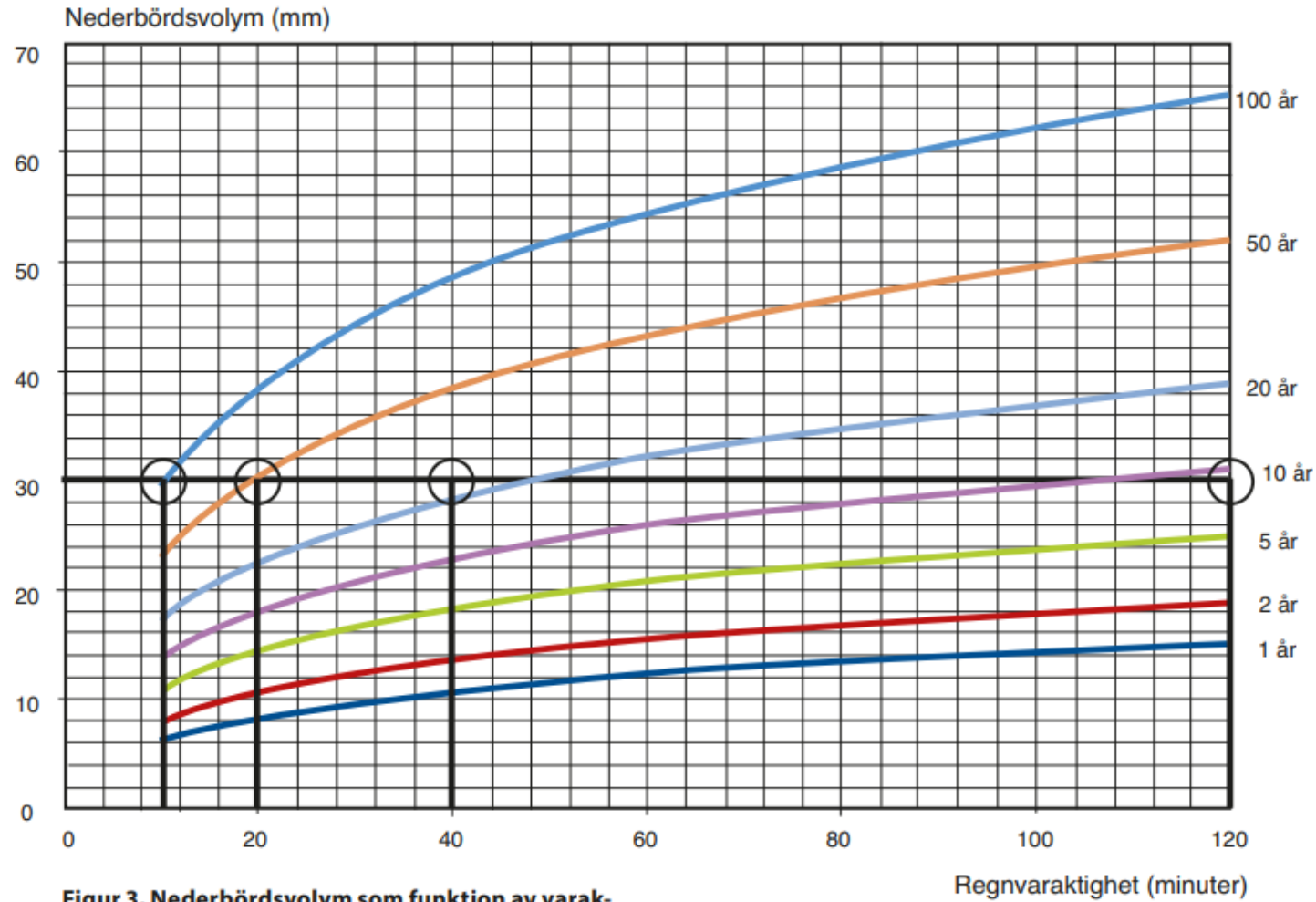


Uppsala 2018-07-29



Malmö 2014-08-31

Skyfall av typ 100-års regn



Figur 3. Nederbördsvolym som funktion av varaktighet och återkomsttid. Källa: Svenskt Vatten P110, kap 1.8.

Kravbild

Plan- och bygglagen

Lämplig markanvändning med hänsyn till risken för olyckor, översvämningar och erosion

Miljöbalken

Människors hälsa och miljön ska skyddas mot störningar och olägenheter från föroreningar eller annan påverkan

Lag om skydd mot olyckor

Människors liv och hälsa samt egendom och miljö ska ha ett tillfredställande och likvärdigt skydd mot olyckor

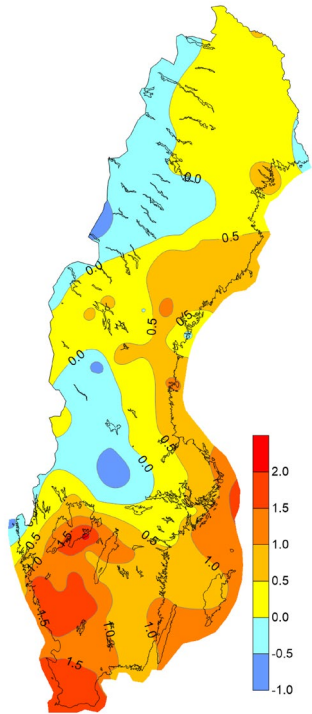
Förordning om översvämningsrisker



Farsta 2021

Klimatanpassning av nuvarande och framtida byggnader

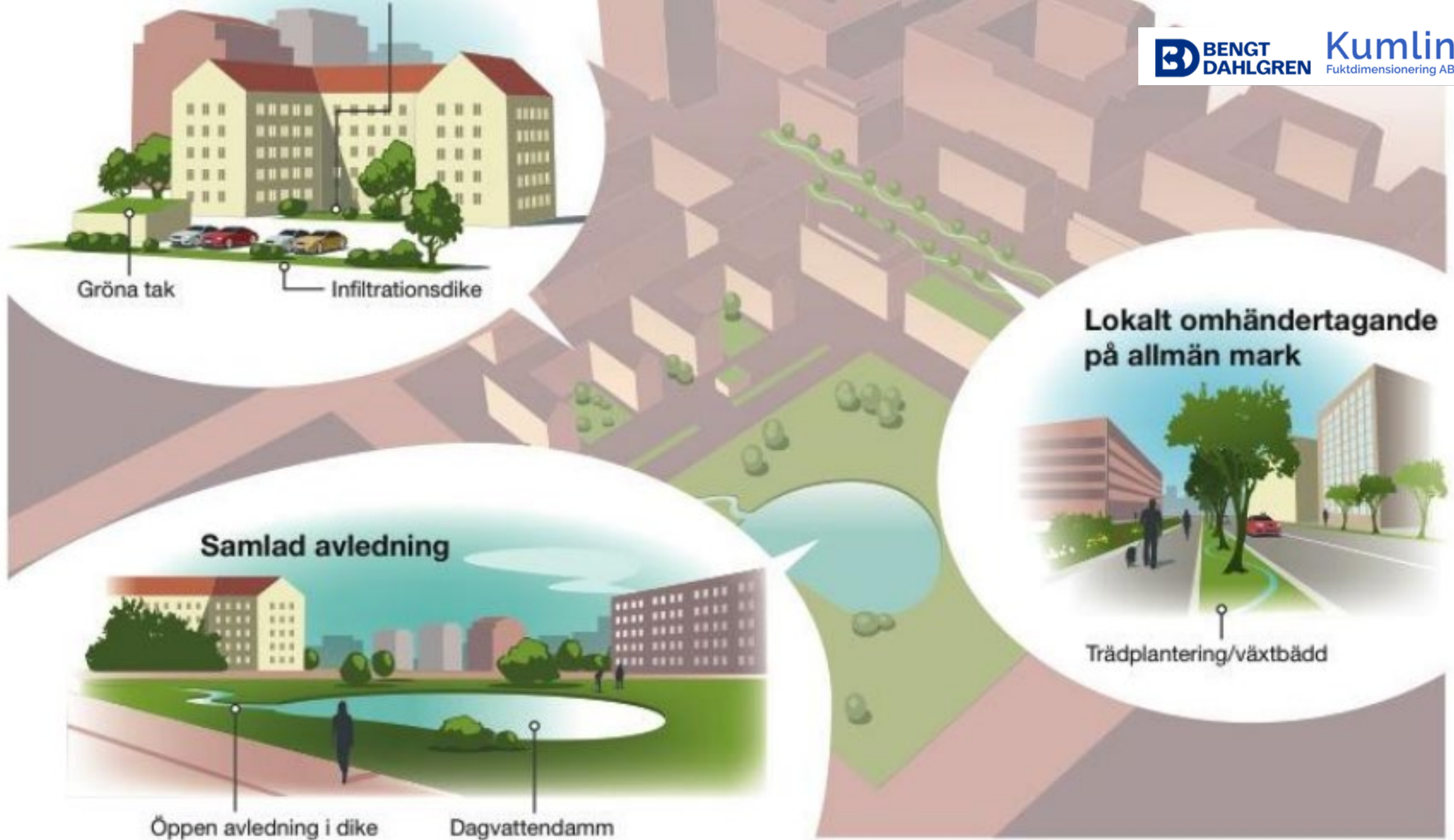
Byggnader anpassade för ett nutida & framtida klimat





En hållbar dagvattenhantering i storstäder ska långsiktigt skapa värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen och människors hälsa.

Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar, på såväl allmän mark som på kvartersmark. I större skala kan dagvatten med fördel synliggöras och integreras i den byggda allmänna miljön och stärka stadens gröna strukturer.

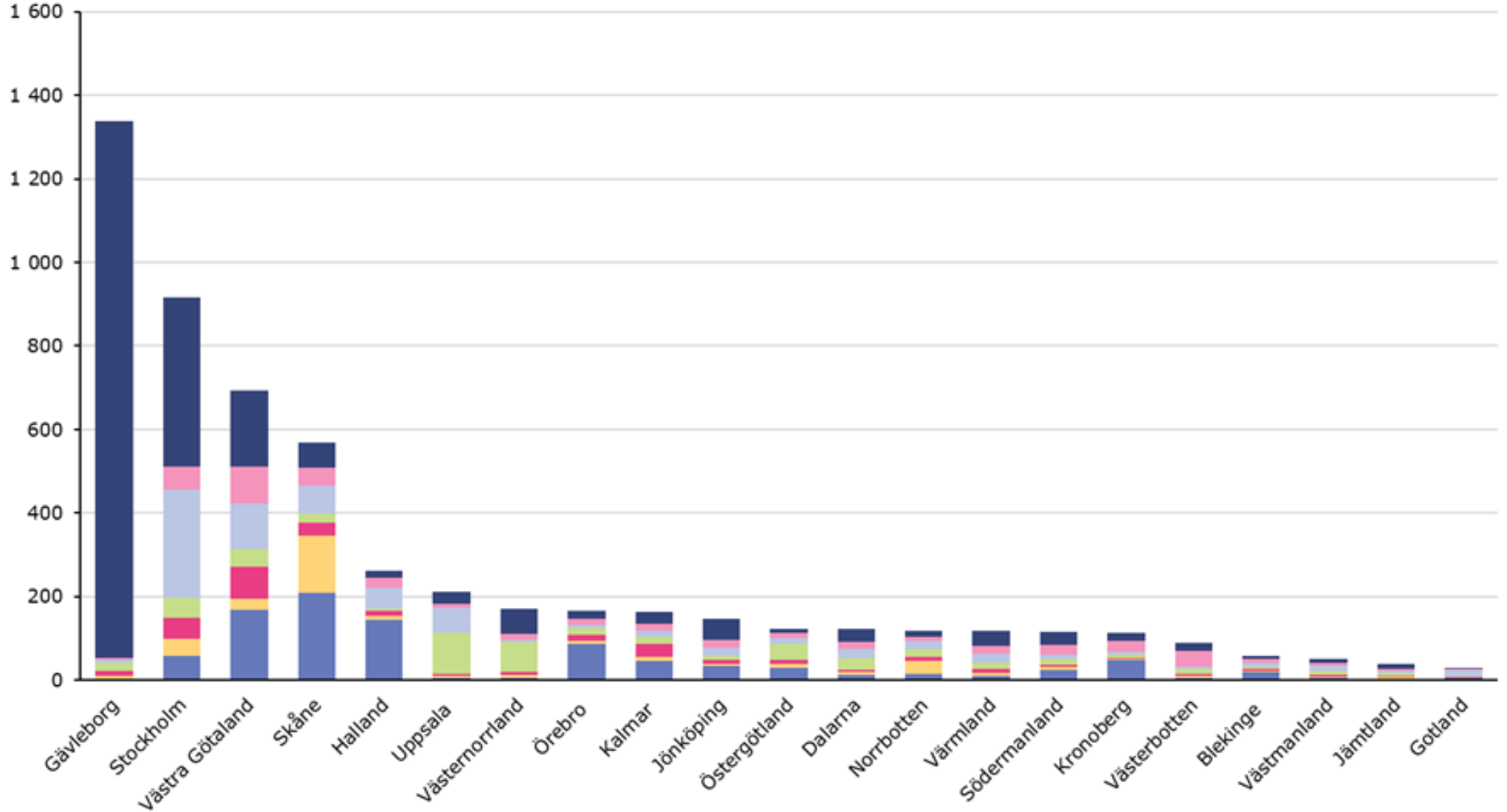


För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering.

En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och fastighetsbolag.

Utbetalda försäkringsersättningar orsakade av naturskador fördelat per län sammanlagt för åren 2015-2021

Miljoner kronor



Källa: Svensk Försäkring

■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 ■ 2019 ■ 2020 ■ 2021

- Identifiera riskområden
- Identifiera sårbarheter
- Tekniska åtgärder
- Beredskapsplaner
- Dialog!

Bra källor

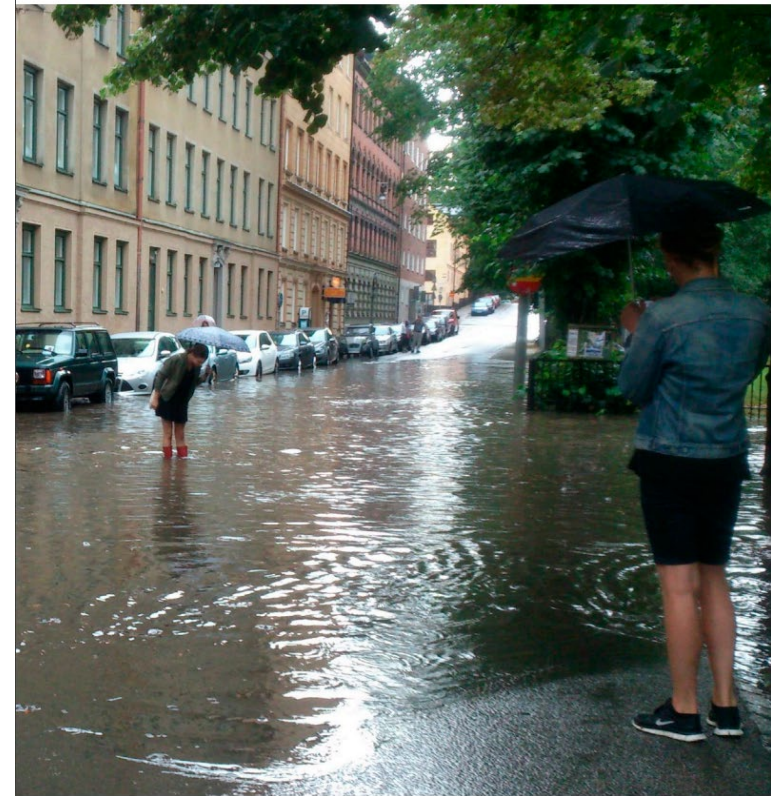
- MSB:s översvämningsportal
- Kommunala/regionala översvämnings- och skyfallskarteringar
- Översiktsplaner
- SGI m.fl. portal om ras, skred & erosion
- Boverket om stormar (PBL Kunskapsbanken)



Medvetenheten om att detta är något som behöver hanteras ökar bland större Fastighetsägare.

Klimatsäkra din fastighet

Fastighetsägare i ett förändrat klimat



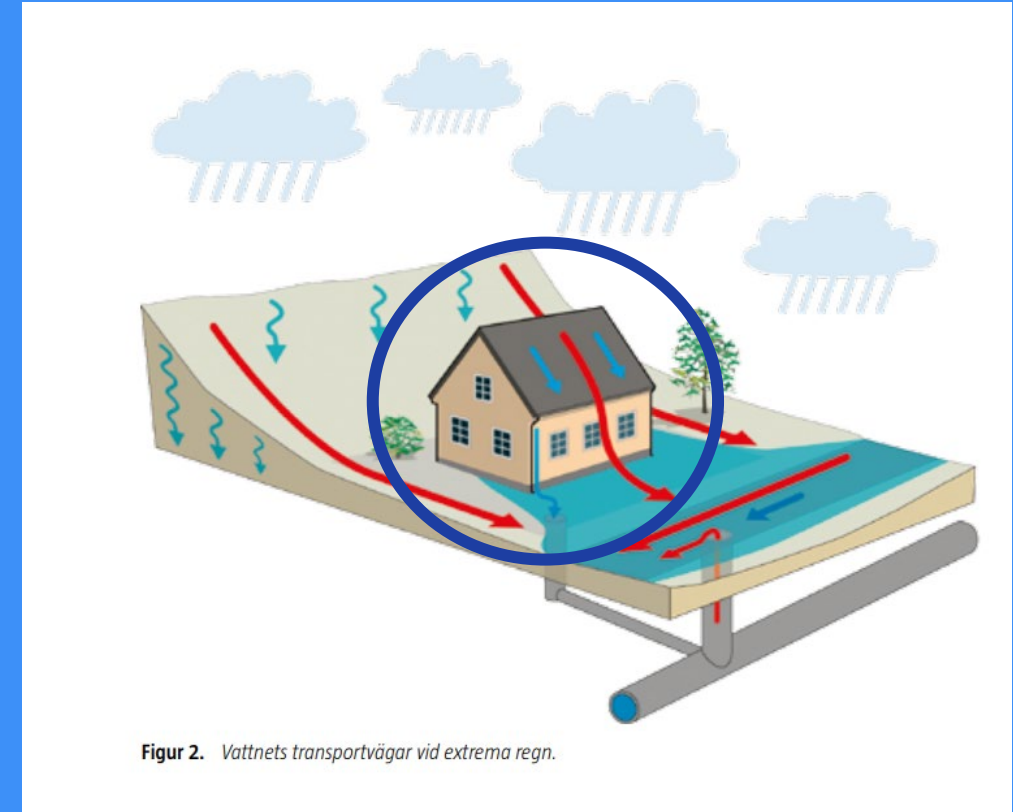
Större fastighetsägares riskbedömning av sina fastigheter

Hot skyfall	Nivå	Antal utsatta fastigheter	Antal fastigheter där även byggnad är utsatt	Antal byggnader/anläggningar utsatta för fastighetens största djup
Klass 1	0,1-0,3 m	190	146	224
Klass 2	0,3-0,5 m	181	171	136
Klass 3	0,5-1 m	123	119	85
Klass 4	>1 m	29	28	19

- Klass 1: 0,1-0,3 m, körbart med vanligt fordon och räddningsfordon, möjlighet att vada
- Klass 2: 0,3-0,5 m, möjlighet att vada
- Klass 3: 0,5-1,0 m, fara för allmänheten
- Klass 4: > 1,0 m, stor fara för allmänheten

Skyfallsbesiktning av fastighet

Målet är att kombinera simulerade översvämningsdjup och flödesvägar med information om hur fastigheten kan påverkas av vattnet.



Verktyg

Global geografisk digitalisering

En revolution inom sensor- och kartteknik (främst Lidar) har gjort det möjligt att skapa och underhålla rikstäckande 3-dimensionella kartor i hög upplösning.

Med dessa kartor om grund kan programvara i form av GIS-system tas fram

- LiDAR – Light Detection and Ranging – är en teknik som riktar en laser mot ett objekt och mäter tiden tills det reflekterade ljuset träffar mottagaren igen.
- GIS - geografiskt informationssystem – är ett ramverk för att samla, hantera och analysera data. Med sina rötter i geografisk vetenskap, länkar GIS samman de flesta typer av data. Det analyserar rumsliga faktorer och förädlar lager av data till visualiseringar i form av främst kartor.

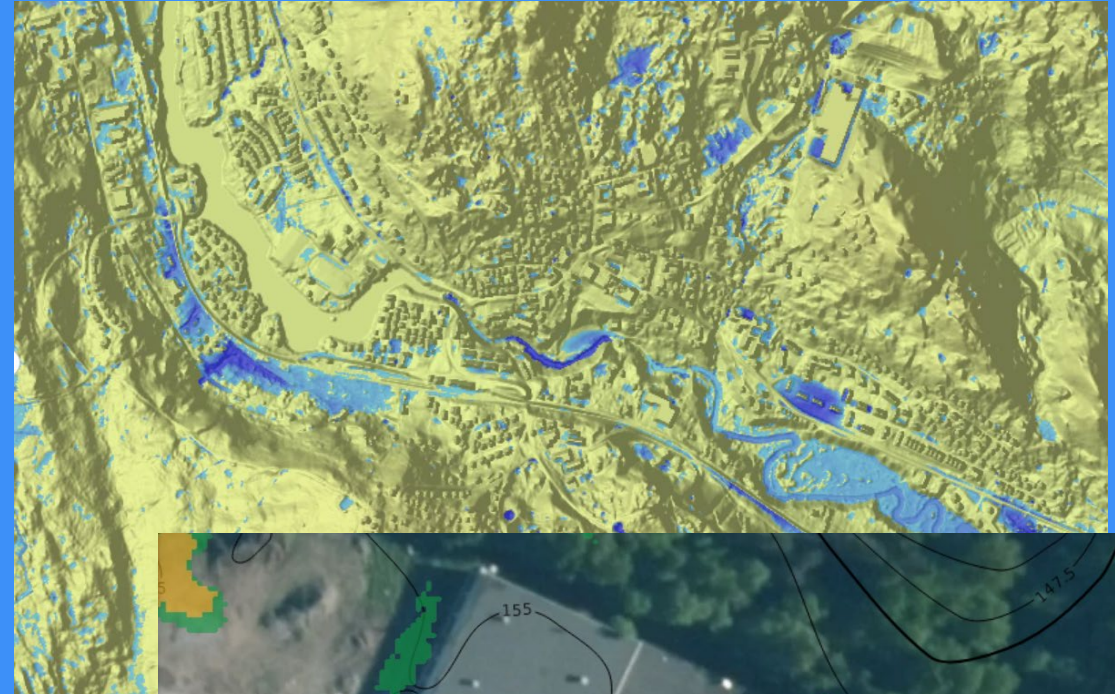
Scalgo

Lantmäteriets markhöjdsmodell utgör grunden i programvaran.

Terrängmodell i gridform med koordinatsatta höjdpunkter i ett regelbundet rutnät med mycket hög höjdnoggrannhet.

Ingen hänsyn tas till nederbördens varaktighet men mängden nederbörd kan justeras.

Lågpunkter kan identifieras och flödesvägar analyseras.



Scalgo i tidig planering

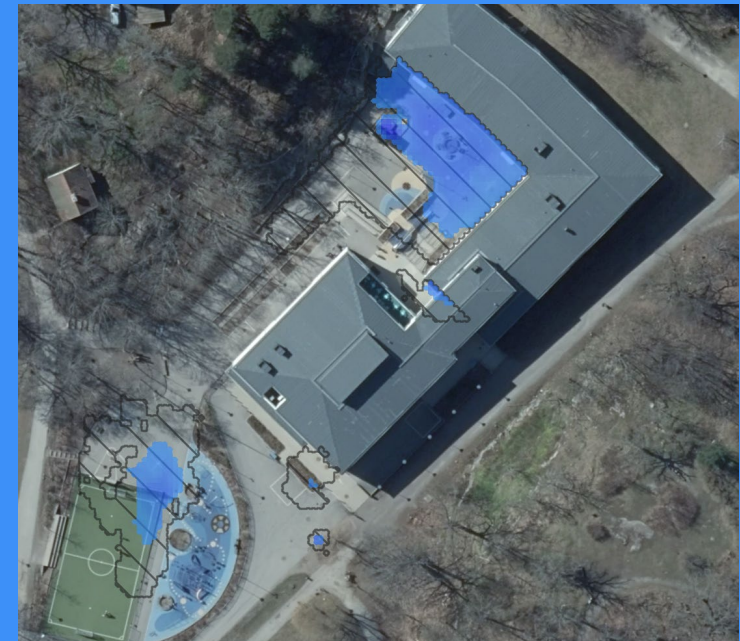
Genom att skapa en arbetsyta i Scalgo kan en tänkt placering av en byggnads inverkan på flöden i topografin utvärderas.

I en arbetsyta kan förändringar i topografin göras och åtgärders effekt utvärderas.

Skyfallsanalys med programvaran Scalgo utförs för att simulera vad som händer vid skyfall i storleksordningen 100-års regn.

Markprofilen antas då vara mättad och dagvattenssystemets kapacitet vara överskriden dvs förhållanden som ofta uppstår vid skyfall i 100-års kategorien.

Följden av detta är en ökad ytavrinning dvs vattnet följer i huvudsak topografin.



Metoder

- Analys av markförhållanden (SGU, bedömning av infiltrationskapacitet, jorddjup mm)
- Skyfallsanalys (Scalgo, topografi, lågpunkter, flödesvägar, vattendjup)
- Ritningsgranskningar byggnader
- Okulär besiktning (mark och byggnader)

Resultat

- Bedömning byggnadsplacering
- Bedömning av konstruktionens känslighet vid uppfuktning
- Bedömning av påverkan på verksamheten
- Framtagande av tekniska lösningar för att förhindra eller minimera skador

Bedömningsgrunder

Riskbedömningen avseende fukt och mikrobiell tillväxt sker enligt SP:s Rapport 2005:11, se tabell 1 nedan.

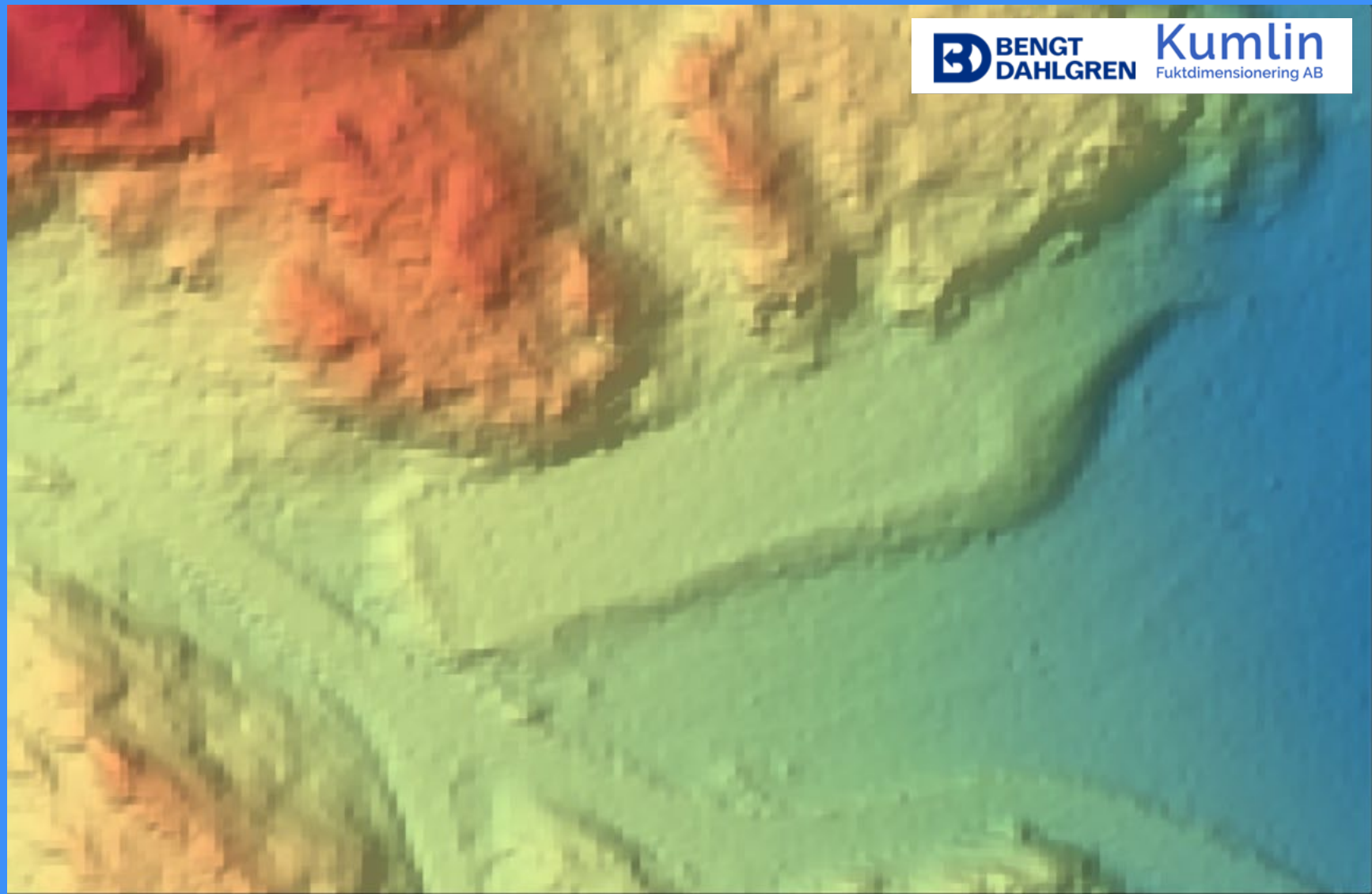
SP:s Rapport 2005:11

*Tabell 1. Kritiskt fukttillstånd för mikrobiell tillväxt på byggmaterial – kunskapssammanfattning
SP Energiteknik SP. rapport 2005:11*

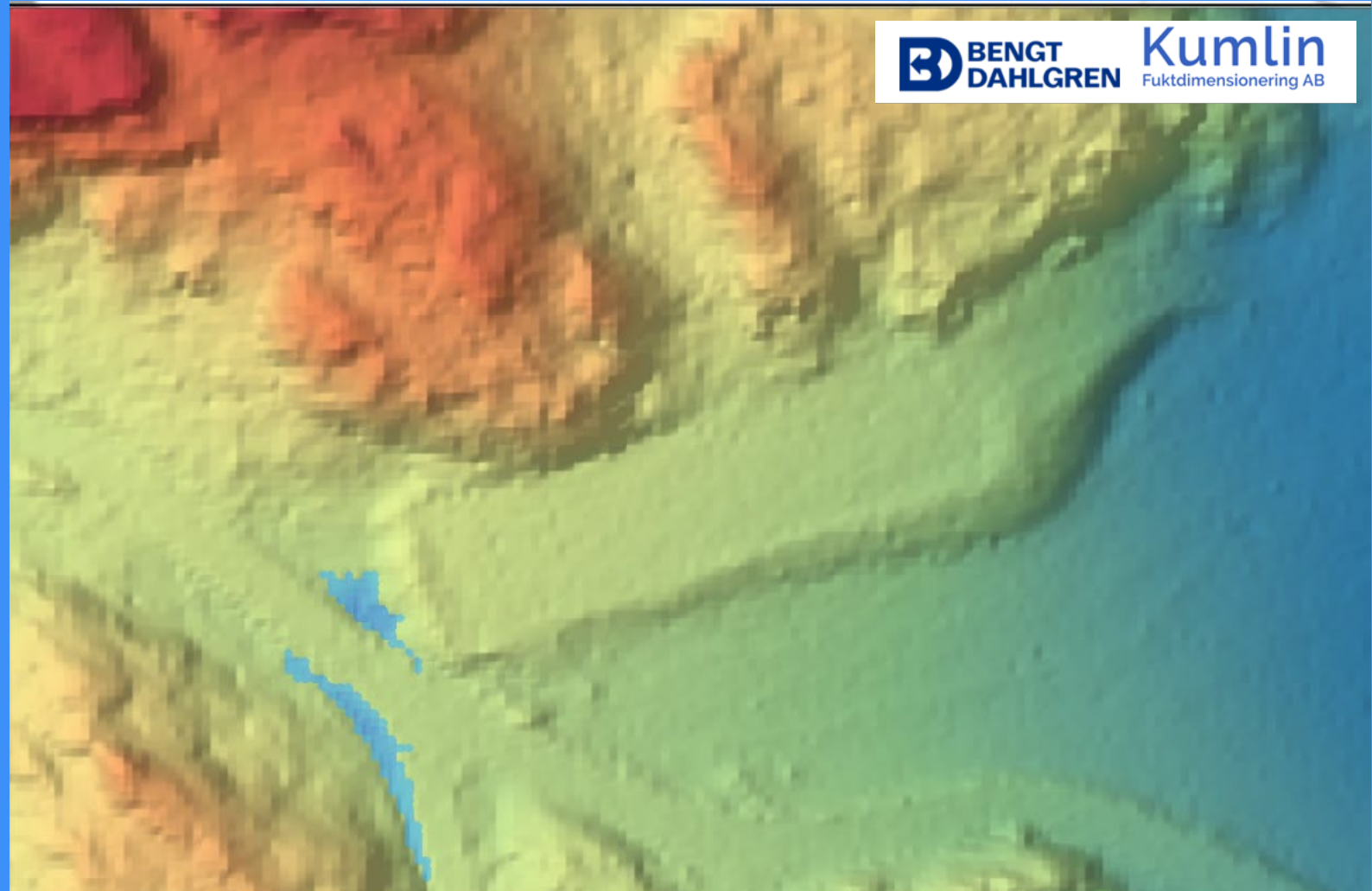
Materialgrupp	Kritiskt fukttillstånd [% RF] vid 20 ° C
Smutsade material	75-80
Trä och träbaserade material	75-80*
Gipsskivor med papp	80-85
Mineralullsisolering	90-95
Cellplastisolering	90-95
Betong	90-95

Applicering av metoder i verkligheten

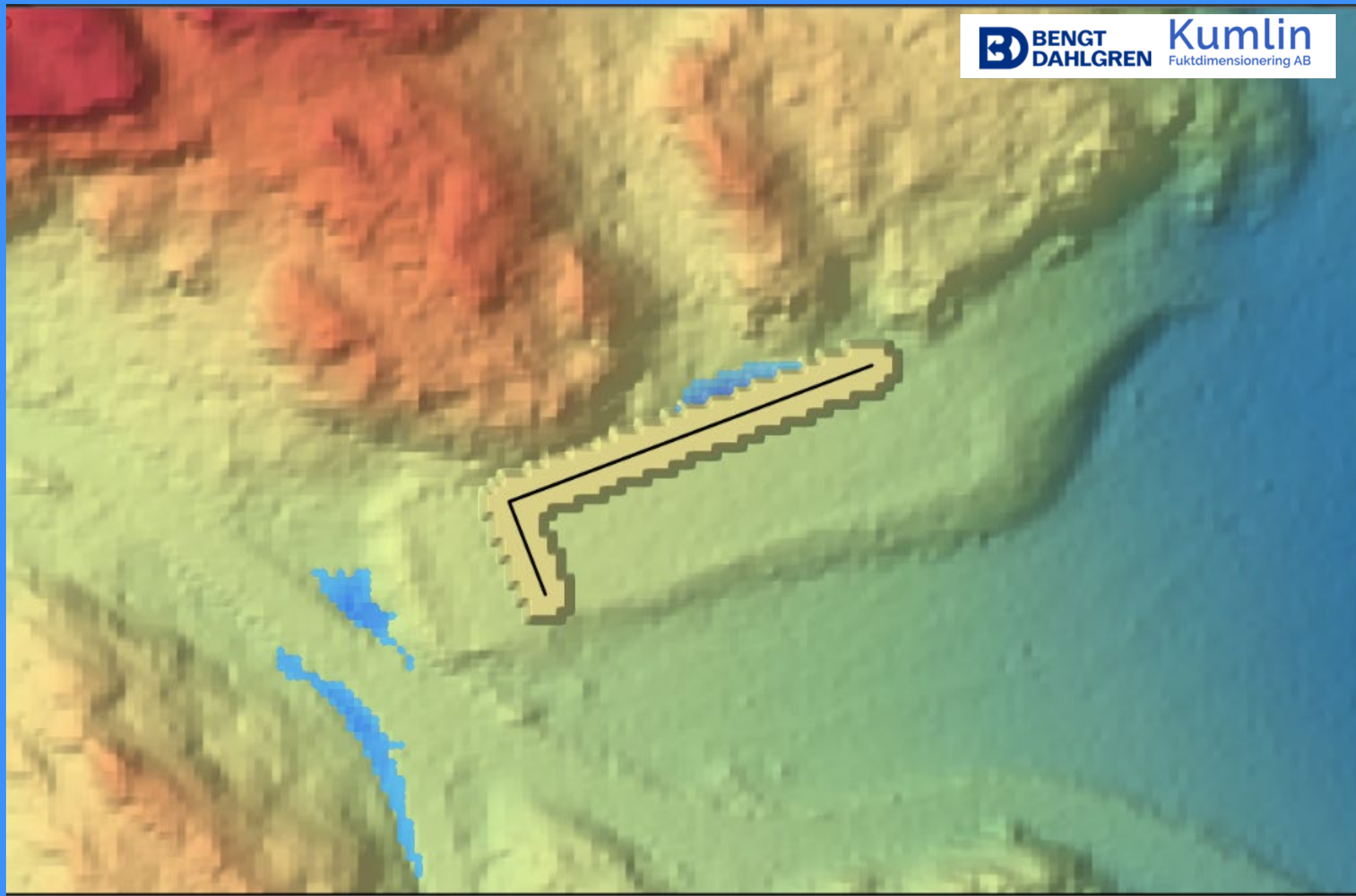
En förskola
ska
förläggas
på den
planerade
ytan.



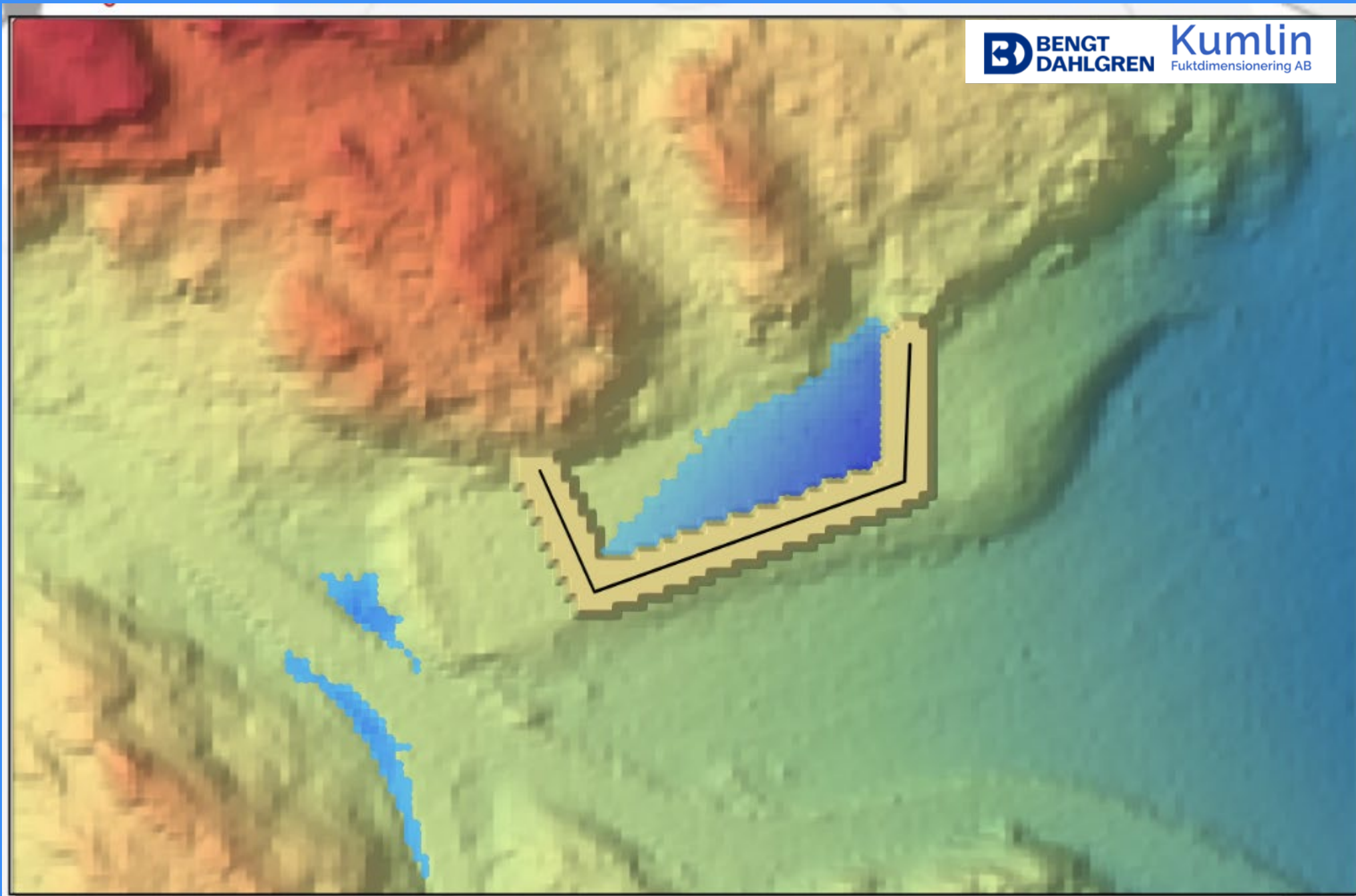
Initialt sker
ingen
ansamling
av vatten
på ytan vid
100-års
regn.



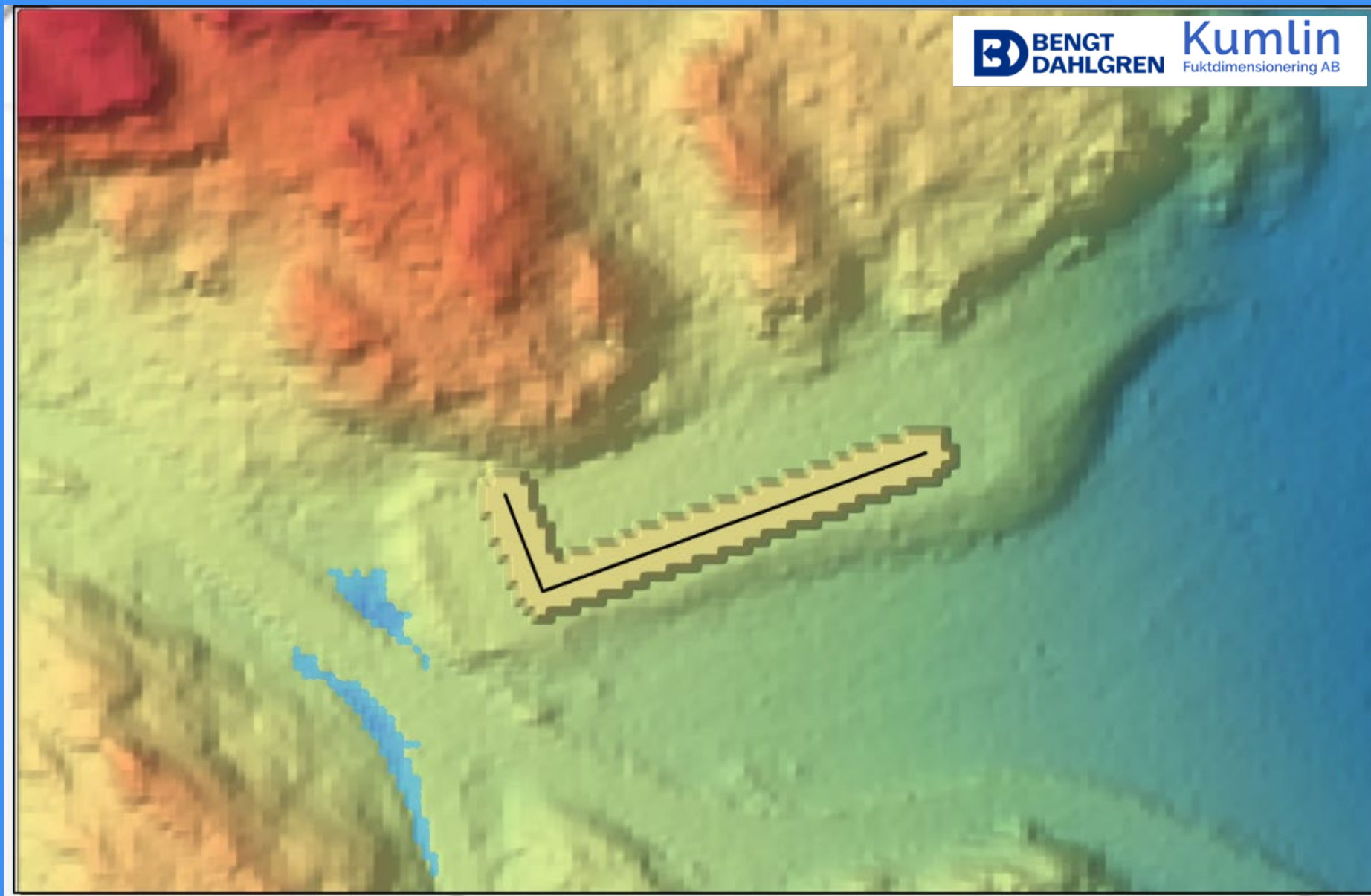
Byggnad
simuleras
genom att
höja
marken i
arbetsytan



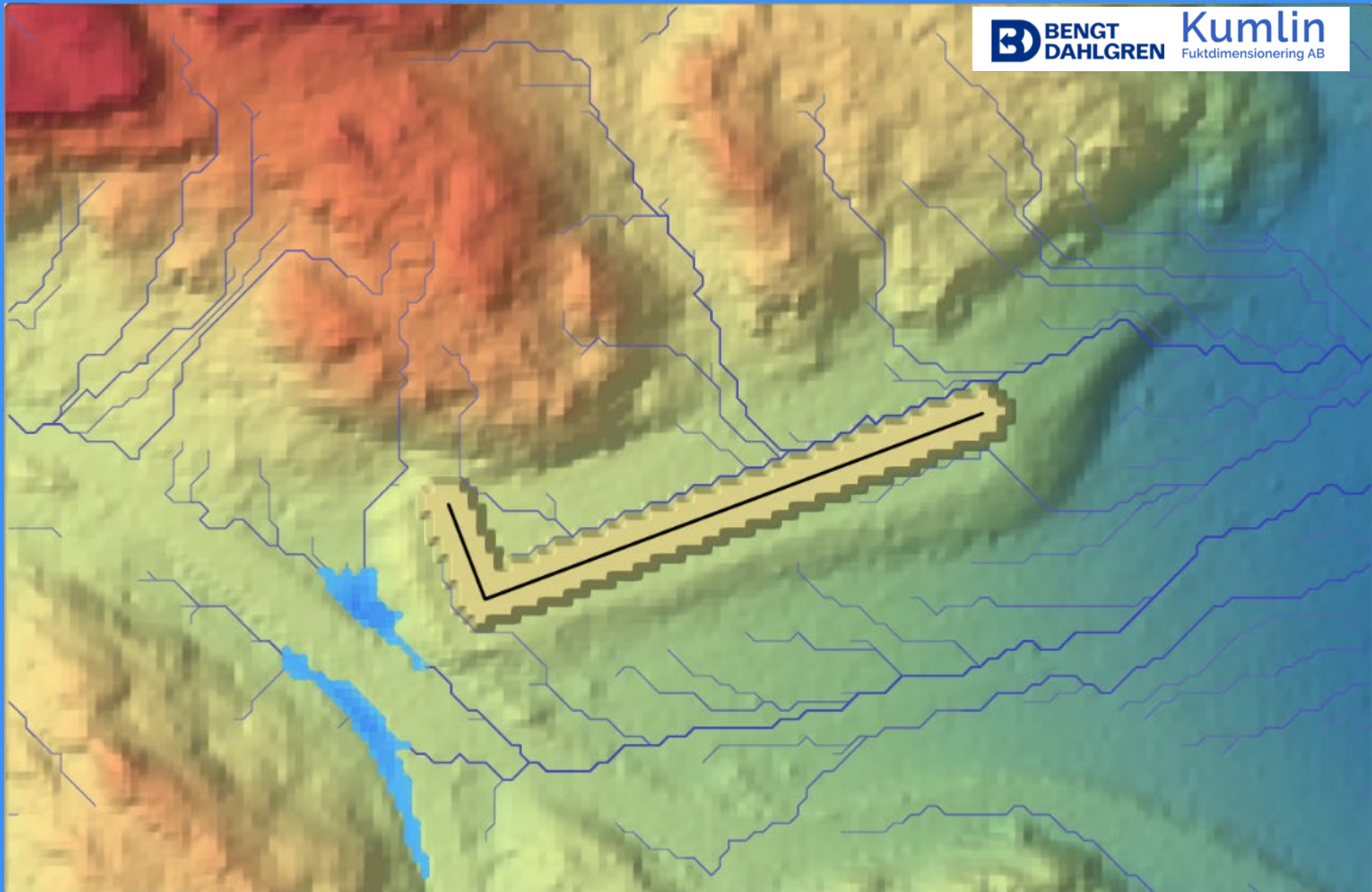
Sämre placering



Bättre placering



Genom att ta
hänsyn till
naturliga
flödesvägar i
terrängen kan
optimal
utformning och
placering
simuleras fram



Ett exempel från
arbete med befintligt
bestånd

Jordarter SGU

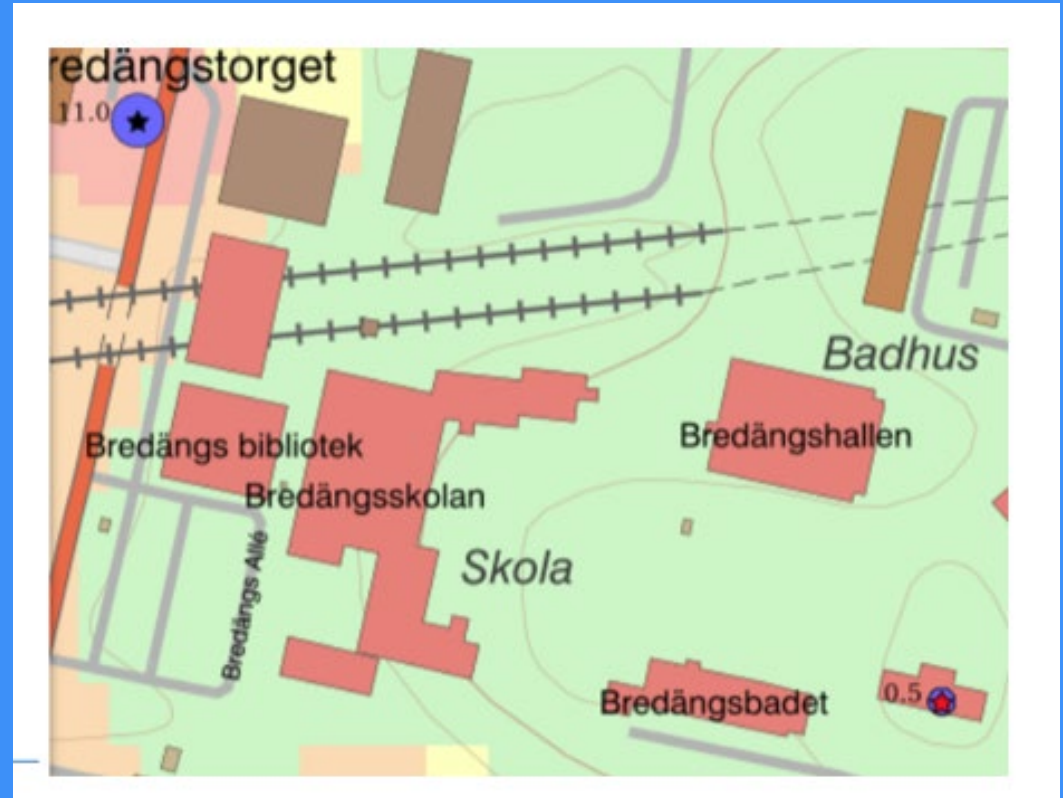
Markförhållanden och infiltration

Jordarter enligt jordartskartan SGU. Röd färg utgör berg (prickar tunt moräntäcke)

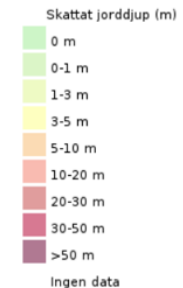


Jorddjup

Möjligheterna till infiltration i markprofilen bedöms som mycket liten. Ett tunt moränskikt ovan berg, Berg i dagen och hårdgjorda ytor förekommer vilket accentuerar ytavrinning ned mot byggnaden.

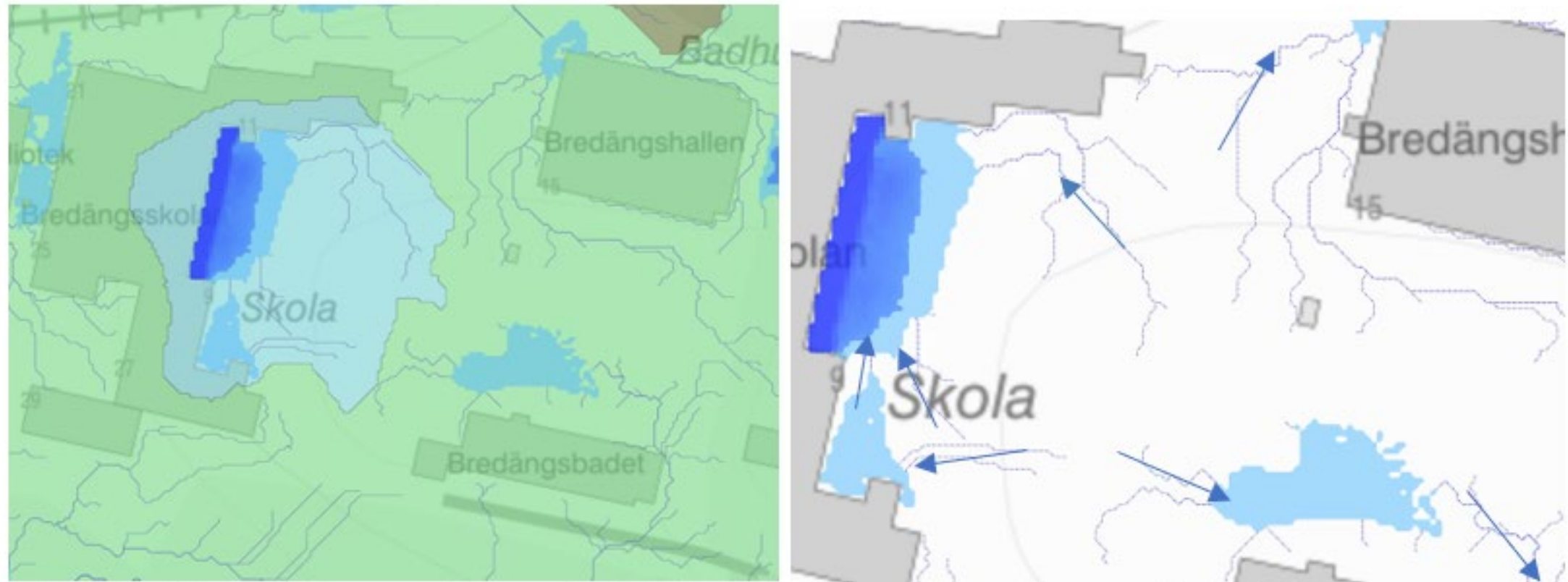


Jorddjup 10x10m raster, skattat jorddjup till berg (m)



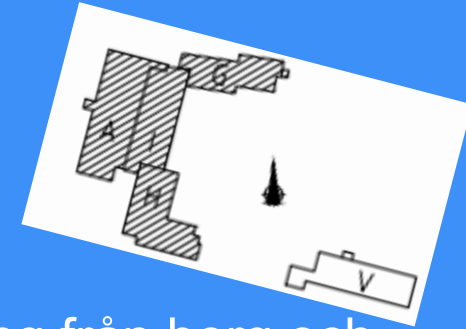
Scalgo





Figur 7. Vattendelare och huvudsakliga flödesriktningar på övre skolgård

Resultat



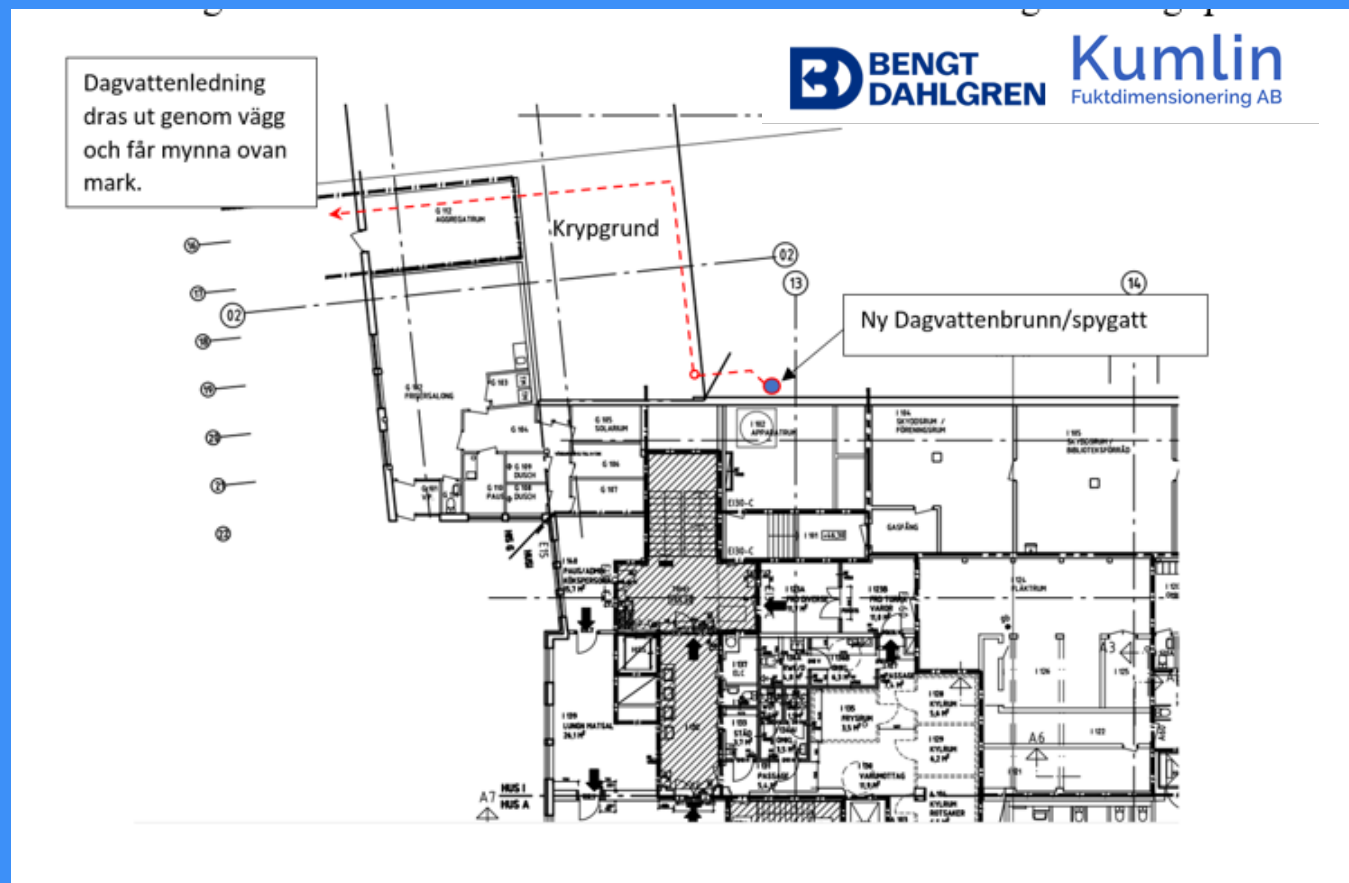
Objektets topografiska läge är osedvanligt illa genomtänkt. Ytavrinning från berg och hårdgjorda ytor transporteras från den högre liggande övre skolgården, däms upp och stannar mot den östra ytterväggen av hus I.

Vattennivån kan överstiga 1 meter närmast husväggen. Inläckage sker via lågt sittande fönsteröppningar. Detta kommer att påverka/omöjliggöra större delen av skolans verksamhet under storleksordningen månader och vara mycket kostnadsdrivande avseende återställning. Då byggnaden ligger i suterräng drabbas flera underliggande plan. Skador på lättväggskonstruktioner och fyllnadsbjälklag är att förvänta samt långa uttorkningstider för betong och tegelkonstruktioner

Åtgärdsförslag

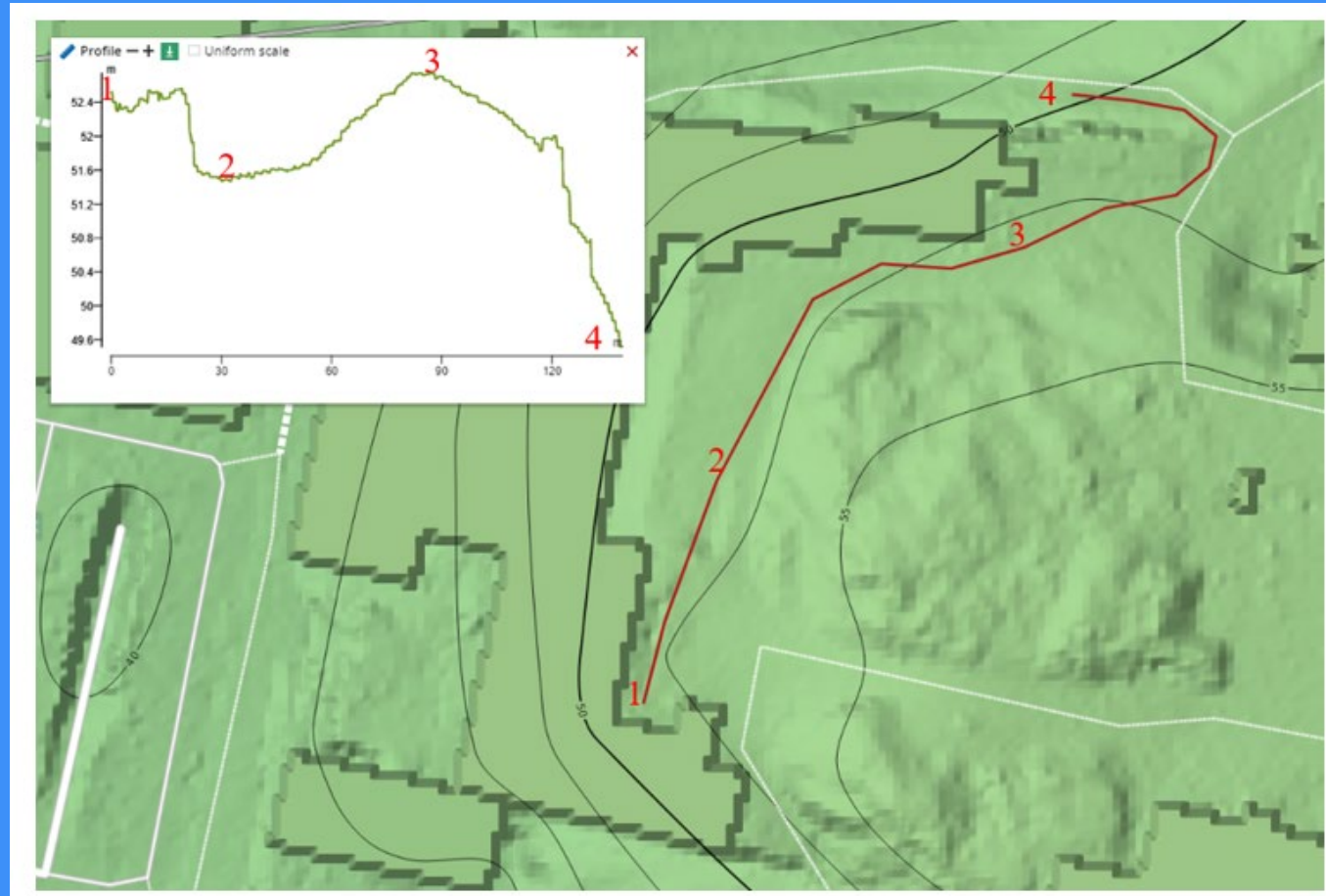
Förslag 1

Ny dagvattenledning (ej inkopplad på bef. dagvattensystem) dras från lågpunkt via en krypgrund. Ledningen avvattnas på "säker sida" av byggnaden (cykelbana som lutar bort från objektet)



Förslag 2. Markprofil från Scalgo.

Markprofil längs med röd linje där avskärande dike/infiltrationsstråk kan förläggas. Höjdskillnaden mellan punkt 2 och 3 måste dock schaktas ned (innebär delvis sprängning/bergschakt dvs dyrt).



Är det dags att
bredda
begreppet fuktsäkerhetsprojektering?



Kumlin
Fuktdimensionering AB