

A nighttime photograph of a city street. On the left, a multi-story brick building is lit up. In the center, a tall building is under construction, covered in scaffolding and illuminated from within. A yellow crane is visible near the construction site. On the right, a railway station with many tracks is visible, also lit up. Light trails from cars and trains are visible on the road and tracks. The sky is dark.

SMHI Grundkurs om klimat och klimatanpassning

Vad övrigt kan SMHI erbjuda

Sten Lindell, chef Segment Samhällsbyggnad

Tel 011-495 8594

E-post sten.lindell@smhi.se

SMHI

Samhälle och Säkerhet

Affärsverksamhet

Forskning



Energi



Samhällsbyggnad



**Capacity
Development**



Sjöfart



Miljö



Konsument & Media

Ledstjärnan



Vi bidrar till ett säkert och hållbart samhälle
genom att vara
din hjälp i små och stora beslut.

Vilka är vi...

- **Vi är experter – MHOK**
 - M – Meteorologi**
 - H – Hydrologi**
 - O – Oceanografi**
 - K – Klimat**

- **Omkring 150 medarbetare – disputerade, ingenjörer, ämnesexperter, programmerare, projektledare,**

Skräddarsydda beslutsunderlag

- **Stöd i klimatanpassningsarbetet**
- **Dimensionering**
- **Översvämningskartering**
- **Åtgärdsanalyser**
- **Statistisk analys**
- **Skyfallskartering**

Klimatanpassningstjänster

- Stöd i kommunernas klimatanpassningsprocess
- Föreläsningar och övningar tillsammans med Pussel Klimatkonsult och Catalysator med fokus på kunskap och process
 - senaste nytt om framtidens klimat
 - vägen till en klimatanpassningsplan
 - lokalt anpassade metoder
 - tillgängliga data och verktyg
 - finansieringsmöjligheter
 - stöd i tolkningen av klimatscenerierna

CATALYSATOR 67 **Pussel KLIMATKONSULT** **SMHI**

KLIMATANPASSA DIN KOMMUN

Att anpassa kommunen till dagens och framtidens klimat kan innebära stora utmaningar. Det behövs både kunskap om hur kommunen påverkas av klimatförändringarna och stöd för att påbörja klimatanpassningsprocessen. Vi hjälper er att höja kompetensen och att komma igång med en aktiv klimatanpassning.

Många kommuner står inför processen att ta fram en klimatanpassningsplan eller integrera klimatanpassning i olika styrdokument, till exempel översiktsplanen eller risk- och sårbarhetsanalysen. SMHI, tillsammans med Catalysator 67 och Pussel Klimatkonsult, stödjer er i klimatanpassningsarbetet med fokus på kunskap och process. Vi startar en lärprocess för vad klimatanpassning innebär, visar vägen till en klimatanpassningsplan och utvecklar er beställarkompetens.

VI ERBJUDER FÖRELÄSNINGAR OCH ÖVNINGAR:

- Senaste nytt om framtidens klimat.
- Hur påverkas kommunen av den pågående klimatförändringen, hur ser det ut idag.
- Vägen till en klimatanpassningsplan.
- Etablera metoder för klimatanpassningsarbete i er kommun.
- Tips och råd om tillgängliga data och verktyg.
- Finansieringsmöjligheter för klimatanpassning.
- Goda exempel från Sverige och internationellt.
- Vem gör vad i klimatanpassningsverige.
- Rapportering från FN:s klimatpanel (IPCC), klimatförändring och klimatanpassning.
- Beslutsfattande under osäkerhet, hur ska klimatscenerierna tolkas och användas.

Omfattningen anpassas till kommunens behov och utmaningar; kortare introduktion eller fördjupade aktiviteter.

För mer information kontakta:
 SMHI
 Sten Lindell
 tel 011-495 85 94
 e-post sten.lindell@smhi.se

Catalysator 67/Pussel Klimatkonsult
 Cecilia Wyser
 tel 0703-96 56 34
 e-post cecilia@pusselklimat.se

SMHI erbjuder strategiska beslutsunderlag för professionella användare. Vi levererar tjänster som mäter vatten, väder, miljö och klimat. Catalysator 67 och Pussel Klimatkonsult erbjuder ett processorienterat strategistöd till organisationer som vill utveckla sin klimatanpassning.

Dimensionering med klimatscenarier

- Beräkning av vattenföring i vattendrag - vägtrummor, vägbankar, broar
- Beräkning av vattenstånd vid hög- och lågvatten och extrema flödeshändelser
- Bedömning av framtida vattennivåer och vattenföring enligt klimatscenarierna
- Underlag till översvämningskarteringar

PRODUKTBLAD

DIMENSIONERANDE YTNIVÅER

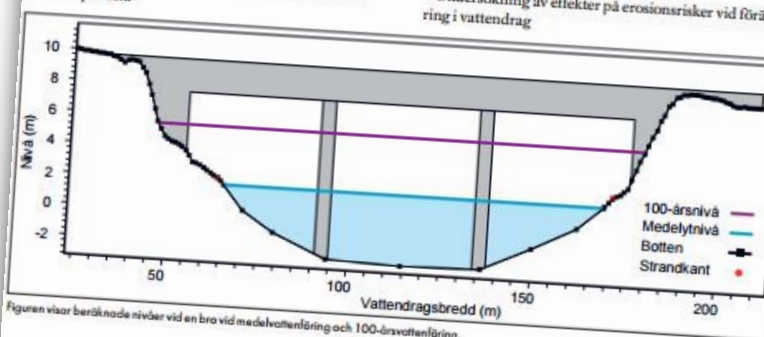
Vid nybyggnation och ombyggnation av broar, inför detaljplanering av planområde, vid projektering av ny vägsträcka eller vid annan byggnation över eller invid vattendrag – detta är exempel på när hänsyn bör tas till potentiellt höga ytnivåer, idag och i framtiden. SMHI utför ytnivåberäkningar för vilken plats som helst i alla typer av vattendrag. För ett specifikt flöde eller flödessekvens, t.ex. 100-årsflöde, eller för ett brett flödesregister, beräknas ytnivåer vid kritiska platser, eventuell dämning vid brostrukturer, etc.



SMHI TILLHANDAHÅLLER EXEMPELVIS:

- Beräkning av ytnivåer och vattenhastigheter vid dimensionerande flöden, t.ex. 100-årsflöden.
- Beräkning av framtida ytnivåer på grund av förändrad flödesregim, enligt de senaste klimatscenarierna.
- Vattenföringsmätning och inmätning av brostrukturer och botten, vilket ofta är nödvändigt vid detaljerade studier.
- Beräkning av planerade broars dämningseffekt i vattendrag.
- Alternativa broutförningars dämmande verkan.
- Effekter på uppströms och nedströms ytnivåer vid åtgärder i vattendrag.
- Undersökningar kring orsaker till höga vattenstånd och förslag på åtgärder.
- Undersökning av effekter på erosionsrisker vid förändring i vattendrag.

Vid beräkning av dimensionerande ytnivåer upprättas ofta en enklare ythydraulisk beräkningsmodell, vilken belastas med dimensionerande vattenföring för den aktuella platsen.



Figuren visar beräknade nivåer vid en bro vid medelvattenföring och 100-årsvattenföring.

För mer information kontakta:

Håkan Persson
tel 011-495 8448

Översvämningsskartering

- Hydrologiskt eller oceanografiskt underlag baserat på klimatscenarioer
- Statistisk analys av flöden med 50, 100 eller 200 års återkomsttider
- Extrema flöden enligt riktlinjer för dammsäkerhet
- Analys av havsvattenstånd, vågor, förträngnings-effekter

REFERENSPROJEKT
ÖVERSVÄMNINGSSKARTERING
GREBBESTAD

Extrema havsvattenstånd med olika återkomsttider i dagens klimat, 20 år framåt i tiden och vid slutet på århundradet presenteras som översvämningssytor i centrala Grebbestad. Syftet är att visa hur stora ytor som berörs vid olika vattenstånd och vilka byggnader som drabbas.

Grebbestad har redan idag problem med översvämningar. Med stigande havsnivåer i framtiden kan problemen öka.
 Kartan visar översvämmande ytor vid 10, 50, 100 och 300 års återkomsttid runt år 2035. Stora delar av parkeringsplatsen vid hamnens inre delar och flera affärer drabbas, men även bostäder.
 Diagrammet visar i vilken omfattning olika sorters byggnader berörs av översvämning vid olika vattenstånd.

Arbetet grundar sig på observationer och analyser från SMHI som bygger på klimatscenarioer för stigande havsnivåer fram till år 2100 enligt IPCC och flera andra källor. Rapporten visar översvämningssytor för åren 2012, 2035 och 2100, och vilka byggnader som berörs vid de olika tiderna.

Antal översvämmande byggnader år 2035

Vattenstånd	Förråd	Blandar	Bostäder	Verksamheter
HW10	~10	~10	~10	~10
HW50	~20	~20	~20	~20
HW100	~30	~30	~30	~30
HW300	~40	~40	~40	~40

Levererad tjänst Rapport och GIS-skikt
 Område Grebbestad
 Uppdragsgivare Tanums kommun

För mer information kontakta:
 Sten Lindell
 tel 011-495 85 94
 e-post sten.lindell@smhi.se

PRODUKTBLAD

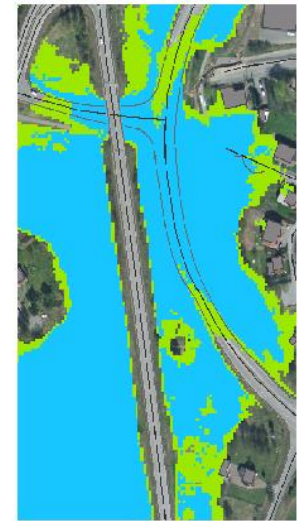
ÅTGÄRDA LOKALA ÖVERSVÄMNINGSPROBLEM

Lokala översvämningar längs vattendrag är ett återkommande problem för många lågt liggande områden. Men det finns möjligheter att eliminera eller åtminstone minska problemen. Exempel kan vara bortledning eller magasinering av vatten, rensning av vegetation i vattendraget, mm. Åtgärderna kräver ofta genomgripande utredningar om områdets karaktär och de flöden som genereras i olika delar av vattensystemet.

Områdets karaktär och vattenförhållanden är utgångspunkten för vad som kan göras. Åtgärder som innefattar bortledning och/eller lagring av vatten kan påverka stora områden. Ett bra och väl genomarbetat underlag som beskriver förutsättningar och förväntade effekter är därför nödvändiga. Tillgång till Lanternets Nya Nationella Höjddatabas stora möjligheter till detaljerade studier. Det är även av stor vikt att beakta hur förhållandena påverkas av ett förändrat klimat.

UNDERLAG FÖR BESLUTOM ÅTGÄRDER KAN INNEFATTAS:

...om rådande förhållanden med aktörer i ... dess omgivning, ... samskap ... effekter. ... nivåer i ... ett framtidigt ... angen och di...



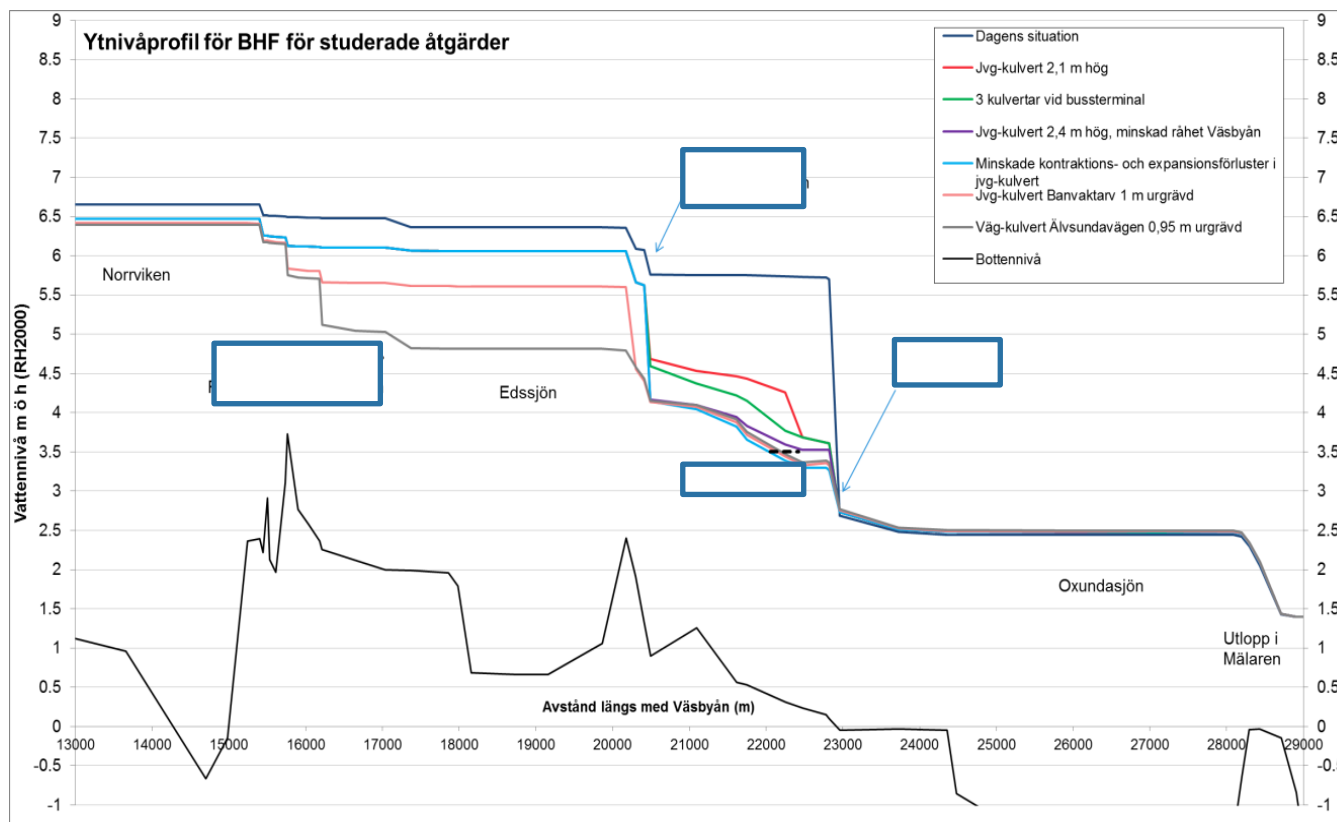
Figuren visar översvämningssytor vid olika återkomsttider i ett samhälle beräknade med en hydrologisk modell av vattendraget och dess omgivning. De höga vattennivåerna bryter av viktiga kommunikationsleder.

Översvämningsskartering, flöde och havsvattenstånd

Rönne å - Översvämmade områden vid ett framtida klimatpåverkat 100-årsflöde och havsvattenstånd



Översvämningsskartering med åtgärdsanalys



Statistik, analys

- Riskanalys
- Återkomsttider
- Statistiska analyser av historiska data
- Känslighetsanalys med klimatscenarier



ESS planerade forskningsanläggning i Lund
Foto European Spallation Source

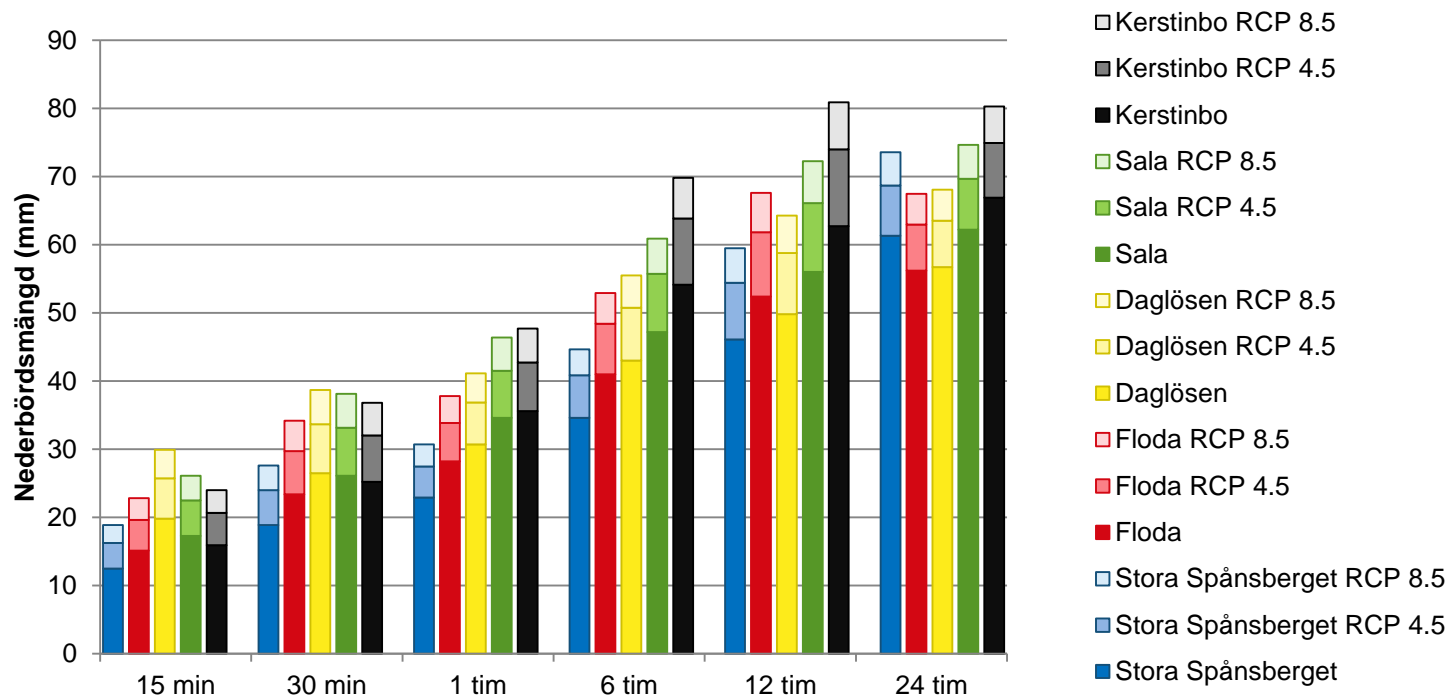
Statistisk analys, lokalklimat Kiruna

Temperatur (°C), medelvärde vid viss tid på dygnet en viss månad, blått representerar kallt och rött varmt.

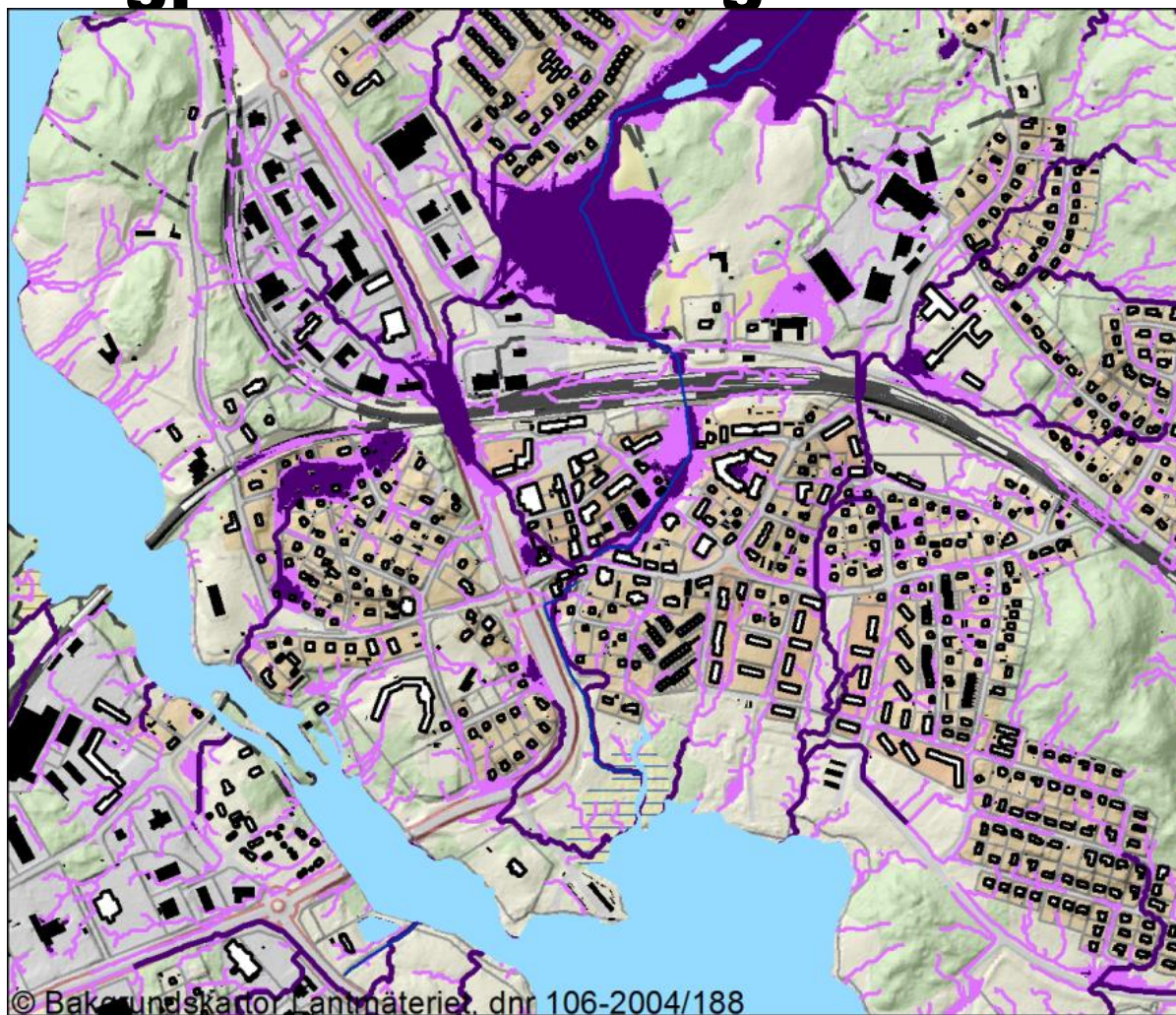
Tid i UTC	jan	Feb	mar	Apr	maj	jun	jul	aug	Sep	okt	nov	dec
21	-12,8	-12,6	-9,4	-4,1	2,5	8,7	11,2	8,7	3,8	-1,9	-7,8	-11,0
18	-12,7	-12,3	-8,2	-1,7	5,1	11,3	14,1	11,5	5,2	-1,5	-7,7	-11,1
15	-12,7	-11,4	-5,3	0,1	6,2	12,6	15,3	13,1	7,6	-0,2	-7,6	-11,1
12	-12,4	-10,4	-5,2	0,1	6,1	12,4	15,1	13,0	7,8	0,6	-7,1	-10,9
9	-12,6	-12,2	-7,6	-1,5	4,9	11,1	13,8	11,6	6,3	-0,7	-7,6	-10,9
6	-12,7	-13,0	-10,5	-4,2	2,8	9,0	11,6	9,1	3,6	-2,2	-7,8	-11,0
3	-12,6	-13,0	-10,7	-6,1	0,6	6,8	9,2	6,9	2,7	-2,1	-7,8	-11,0
0	-12,7	-12,9	-10,1	-5,4	0,5	6,1	9,0	7,4	3,2	-1,9	-7,7	-11,0

Förändrade Ndb-förhållanden

10-årsregnet idag och i slutet av århundradet

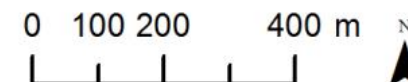


Lågpunktskartering

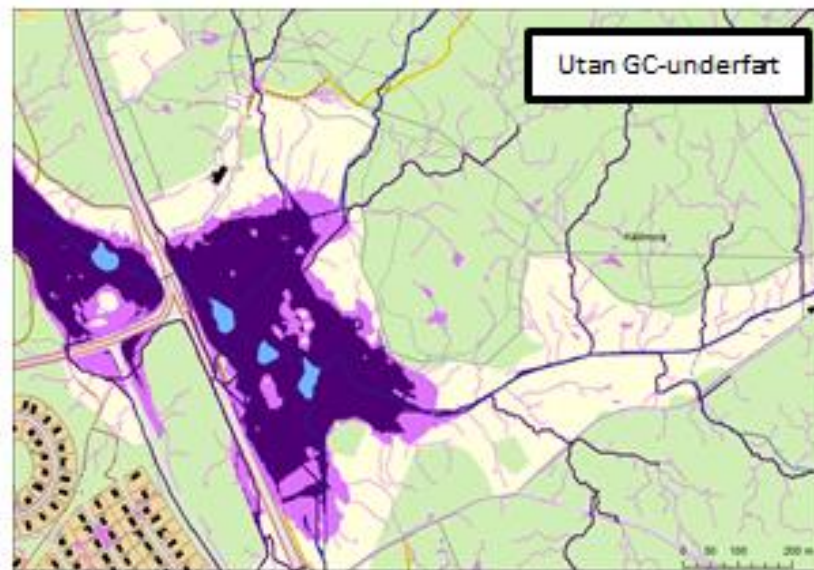
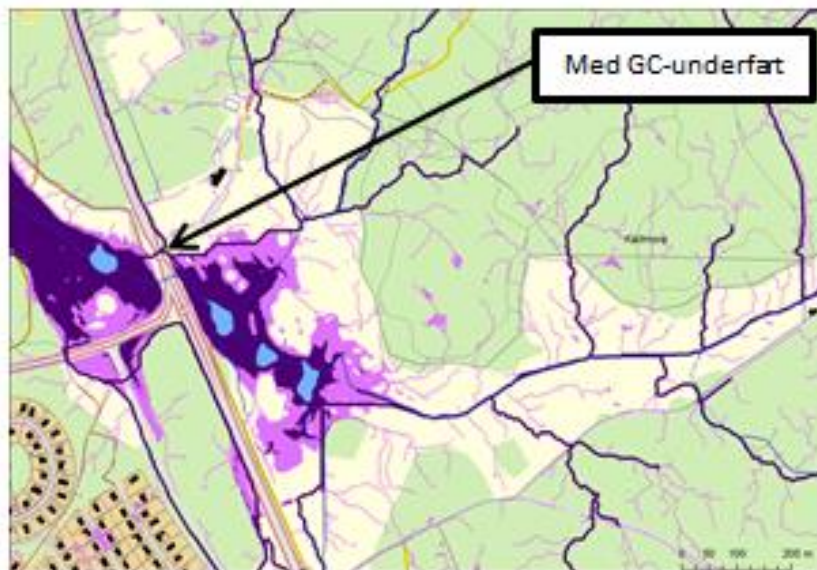


Lokal terränganalys

- Flödesväg (area > 0,1 ha)
- Flödesväg (area > 3 ha)
- Lågt område (djup > 0,2m)
- Lågt område (djup > 1,0m)



Lågpunktskartering



Andra exempel på klimatanpassningsuppdrag

- Anpassning av byggnader – vad kommer att krävas om 20-30 år. Teknik, byggnadsmaterial, fasader, ventilation, uppvärmning, kylning kopplat till klimatutvecklingen
- Isvägar på Norrländska sjöar, går det att fortsätta eller blir det nödvändigt att börja köra med färjor året om. Teknik för att undvika infrysning.
- Klimatsäkra dammar för vattenkraft, vattenförsörjning, industri, gruvor – vilka flöden ska vi anpassa anläggningarna för
- Bedömning av tjäldjup, förändrade förhållanden i ett framtida klimat – hur grunt kan vi gräva och ändå vara säkra på att slippa infrysning



Tack !!

Vi bidrar till ett säkert och hållbart samhälle
genom att vara
din hjälp i små och stora beslut

<http://www.smhi.se/professionella-tjanster>