

Klimatanpassningsplan

med inriktning på

fysisk planering

2021 - 2026

Antagandehandling 2021-06-15

Falkenbergs kommun

Foto och kartor:
Falkenbergs kommun om inget annat anges.

Omslagsfoto: Thomas Andersson

© Falkenbergs kommun 2020

Innehåll

1. Sammanfattning 4

2. Inledning 5

2.1 Vad är en klimatanpassningsplan med inriktning fysisk planering? 5
2.2 Politiska visioner och antagna styrdokument 5
2.3 Syfte 5
2.4 Mål 5
2.5 Avgränsningar 5
2.6 Arbetssätt 5

3. Lagstiftning, ansvar och roller 6

3.1 Lagstiftning 6
3.2 Ansvar och roller 6

4. Hur ändras klimatet? 7

4.1 Övergripande 7
4.2 Temperatur 7
4.3 Nederbörd 7
4.4 Vindar 7
4.5 Havsnivåer 7

5. Effekter av ett ändrat klimat 8

5.1 Värmebölja 8
5.2 Översvämningssituationer 8
5.3 Erosion, skred och ras 17

6. Konsekvenser inom fysisk planering 19

6.1 Väg och järnväg 19
6.2 Tekniska försörjningssystem 22
6.3 Bebyggelse och byggnader 23

7. Åtgärder 27

7.1 Övergripande 28
7.2 Väg och järnväg 28
7.3 Tekniska försörjningssystem 28
7.4 Bebyggelse och byggnader 28

Referenser 30

1. Sammanfattning

I ett förändrat klimat måste vi så långt det är möjligt vara förberedda på de förändringar som kommer. Klimatanpassning handlar om att skydda befintlig bebyggelse och mark men även inkludera klimatanpassning för kommande mark- och vattenanvändning.

Kommunstyrelsen beslutade därför att ta fram en plan för klimatanpassning med inriktning på fysisk planering. Den innehåller en beskrivning av förväntade klimatförändringar, vilka effekter som dessa förväntas medföra för fysisk planering samt förslag på lämpliga anpassningsåtgärder.

Klimatanpassningsplanen har tydlig avgränsning i att den framför allt är fokuserad till kommunal verksamhet och till fysisk planering. Den behandlar inte de åtgärder som behöver genomföras för att minska klimatförändringarna. Den behandlar både anpassning av befintligt men även att ta klimatanpassningshänsyn från och med nu i allt som planeras och byggs vad det gäller vägar, el- och fjärrvärmenät samt bebyggelse.

Planen syftar till att vara en början på ett kontinuerligt arbete för att genomföra åtgärder men även vilka ytterligare kunskapsunderlag som kan krävas för att få ett säkert och robust samhälle både för det som redan finns i form av bebyggelse och infrastruktur och det som ligger i framtiden.

2. Inledning

2.1 Vad är en klimatanpassingsplan med inriktning på fysisk planering?

Klimatanpassningsarbete i kommunen omfattar alla i ett samhälle och alla verksamheter som till exempel jordbruk, skogsbruk, turism, naturmiljö och åtgärder för människors hälsa. En klimatanpassningsplan med inriktning fysisk planering beskriver vilka sårbarheter kommunens tekniska försörjningssystem, bebyggelse och kommunikationer i form av vägar och järnväg har i relation till klimatförändringarna. Den beskriver förslag till åtgärder som behöver genomföras inom den fysiska planeringen för att vi ska nå ett klimatanpassat samhälle. Den behandlar också var vi har kunskapsluckor vad det gäller effekter och vad vi mer kan behöva utreda.

2.2 Politiska visioner och antagna styrdokument

Falkenbergs kommun har en övergripande vision som säger att ”Vi växer för en hållbar framtid”. Till detta finns tre övergripande mål som fastställer att kommunen ska ha eller vara:

1. Ett föredöme inom hållbarhet
2. Välfärd med god kvalitet
3. Västsveriges starkaste näringsliv

Den av kommunfullmäktige (2014-05-27 §93) beslutade översiktsplanen, ÖP 2.0, slog i strategi 1 fast att kommunen ska planera för en hållbar samhällsutveckling.

2016 beslutade kommunfullmäktige (2016-03-29 § 71) att en klimatanpassningsstrategi och en klimatanpassningsplan med inriktning fysisk planering ska tas fram. 2021 (2021-03-30 § 71) beslutade kommunfullmäktige återkalla tidigare lämnat uppdrag om att ta fram en klimatanpassningsstrategi med inriktning på fysisk planering och hänföra detta till arbetet med Lokal Agenda 2030.

2.3 Syfte

Klimatanpassningsplanen för fysisk planering syftar till att vara en del i att uppfylla kommunens vision samt antagna mål och tagna beslut. Den ska samla den kunskap som finns inom klimatområdet. Den syftar även till att strukturera och stödja arbetet med att anpassa de av kommunens verksamheter som hanterar fysisk planering till ett förändrat klimat. Den kompletterar nuvarande risk- och sårbarhetsarbete och utgör ett underlag till översiktsplanen.

2.4 Mål

Den övergripande målsättningen med klimatanpassningsplanen för fysisk planering är att den ska vara en del i att, i ett förändrat klimat, skapa förutsättningar för ett fungerande och robust samhälle. Risker ska i möjligaste mån kunna förutses och minimeras.

2.5 Avgränsningar

Klimatanpassingsplanen hanterar enbart *anpassning* och inte åtgärder som behöver genomföras för att vi ska minska klimatförändringarna, det vill säga minskade utsläpp av växthusgaser och en ökad energieffektivitet.

I planen beskrivs också övergripande hur kommunen kommer att påverkas till år 2100. Det är viktigt att betona att klimatförändringarna inte kommer att upphöra till år 2100. Klimatanpassningsarbetet kommer därför behöva fortsätta även efter 2100 men tar ett avstamp i denna planen med en genomförandetid mellan 2021 - 2026.

Klimatanpassningsplanen inriktar sig på åtgärder och förändrade rutiner för kommunala verksamheter som påverkar fysisk planering. Den hanterar *inte* de rutiner och åtgärder som behöver genomföras i kommunens dagliga arbete inom till exempel äldrevård och skola. Den berör även ytterst översiktligt vad andra aktörer, enskilda fastighetsägare eller allmänhet behöver göra.

2.6 Arbetssätt

Planen har utarbetats av tjänstemän inom kommunens berörda förvaltningar och bolag däribland kommunens strategiska kompetenser som VA-planerare, landskapsarkitekt, trafikplanerare och hållbarhet. Framtagandet av klimatanpassningsplanen har varit en process där man inledningsvis samlade in bakgrundsinformation och underlag. Därefter togs det fram en kompletterande undersökning i form av en skyfallskartering (SWECO 2017).

Som en del av sitt risk- och sårbarhetsanalysarbete inventerade kommunens bolag Falkenberg Energi AB (Feab) och Vatten och Miljö i Väst AB (Vivab) sina anläggningar med avseende på effekter av förutsedda klimatförändringar. Arbetet fortsätter sedan med att åtgärdsförslag kommer att tas fram, tidssättas och budgeteras.

3. Lagstiftning, ansvar och roller

3.1 Lagstiftning

Klimatanpassning berörs av flera olika lagar och regler men det finns inget tydligt lagrum för just klimatanpassning och klimatpåverkan. Nedan nämns några exempel på lagar där klimatanpassning berörs. En mer komplett förteckning finns i ”Klimatanpassning i fysisk planering – vägledning från länsstyrelserna (2012)”. Kommunen har ett ansvar för mark- och vattenanvändning och klimatanpassningsåtgärder. Plan- och bygglagen, 2010:900 (1 och 2 kap) anger regler för översiktsplan, detaljplan och bygglov där klimatanpassning kan tillämpas.

I plan- och bygglagen (2010:900) (PBL) finns bestämmelser för lokalisering av bebyggelse som innebär att hänsyn ska tas till riskerna för olyckor, översvämning och erosion. Vid planläggning ska hänsyn tas till klimataspekter. Kommunen kan med stöd av PBL reglera exempelvis byggnadssätt och fasadmaterial som ökar byggnaders förmåga att stå emot vatten.

Miljöbalken berör också klimatanpassning bland annat genom sin portalparagraf, de allmänna hänsynsreglerna inklusive lokaliseringsregeln.

Lagen om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap, syftar till att kommuner ska minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera extraordinära händelser. Med extraordinär händelse avses en händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun. Utifrån detta ska en kommun analysera vilka extraordinära händelser som kan inträffa i kommunen och hur dessa kan påverka den egna verksamheten i en risk-och sårbarhetsanalys (RSA).

Lagen om skydd mot olyckor anger att kommunen i stor utsträckning ska verka för skydd mot olyckor. Olyckor i det här sammanhanget är inte kontinuerligt upprepade händelser. Till exempel upprepade översvämningstillfällen av en egendom kräver en klimatanpassningsåtgärd som egendomsägaren har ansvar för att finansiera.

Kommunens risk- och sårbarhetsanalys är till viss del relaterad till klimatanpassning. Analysen beskriver vilka risker som finns och vilka förebyggande insatser som krävs. Olyckor eller extraordinära händelser som klimatförändringarna kan ge upphov till ska analyseras och planer för att hantera dem ska fastställas. I de fall som räddningsinsatser kan behövas ska handlingsprogram för förebyggande åtgärder fastställas.

3.2 Ansvar och roller

Det finns idag ingen nationell myndighet som har det övergripande ansvaret för klimatanpassning.

Kommunen har ansvaret att sammanställa och sprida befintlig information. Kommunen kan också ta fram kompletterande underlagsmaterial på kommunnivå, som ger indikationer på var i kommunen där problem kan uppstå i ett framtida klimat. Kommunen har ett övergripande ansvar att planera på ett ur klimatanpassningsmässigt hållbart sätt. Det innebär också att händer något på grund av att kommunen beviljat tillstånd till byggande inom områden som inte är lämpliga med tanke på översvämning, erosion, skred med mera, så kan kommunen bli skadeståndsskyldig. Detta gäller dock bara under i maximalt tio år, som är preskriptionstiden för ett felaktigt planläggnings- eller bygglovsbeslut. Det innebär till exempel att det kan finnas gamla detaljplaner där tillstånd till byggande kan beviljas även om det ur ett framtida klimatperspektiv inte är lämpligt att bygga där.

Vad det gäller befintliga hus har den enskilde fastighetsägaren eller den som äger byggnader på fastigheten (egendomsinnehavaren) det främsta ansvaret för att skydda sin egendom och vidta förebyggande åtgärder. Den enskilde fastighetsägaren har också ansvar för de skador som sker på egen mark och fastighet. Det är därför också viktigt att man har klart med sitt försäkringsbolag vad som gäller för ens egendom. (Wistrand adokatbyrå, 2009)

Nuvarande lagstiftning begränsar kommuners möjlighet att vidta åtgärder på annans mark för att skydda viktig infrastruktur, markanvändning och bebyggelse från väder- och klimatrelaterade händelser. Kommunen kan genomföra åtgärder där det är av allmänt intresse för *alla* kommuninvånarna att åtgärder genomförs (Wistrand adokatbyrå, 2009). Kommunen kan inte gynna enskild utan här faller ansvaret på den enskilde markägaren.

4. Hur ändras klimatet?

4.1 Övergripande

Till följd av människans utsläpp från fossila bränslen och nettoutsläpp från förändrad markanvändning har mängden koldioxid, metan och andra växthusgaser ökat i atmosfären. Enligt IPCC (FN:s klimatpanel) har inte så höga nivåer förekommit på de senaste 800 000 åren. Detta har och kommer att få effekter på jordens klimat men även till exempel en ökad försurning av havet. Hur stora effekterna kommer att bli har beräknats utifrån olika händelseförlopp (scenarier), det vill säga beräknat utifrån antaganden om hur mycket vi kommer att kunna begränsa utsläppen av växthusgaser och hur snabbt vi kan göra begränsningarna i utsläpp. Nedan beskrivs några av klimatförändringarna/effekterna utifrån ett Halländskt perspektiv. Denna information är hämtad från en rapport av SMHI, ”Framtidsklimat i Hallands län - enligt RCP-scenarier (2015)”, beställd av länsstyrelsen i Hallands län. Klimatförändringarna beskrivs fram till år 2100 och ska ses som långsiktiga trender, inte trender på kort sikt.

4.2 Temperatur

Årsmedeltemperaturen förväntas öka och den kommer att öka olika mycket beroende på vilket beräknade utsläppscenario man granskar. Den ökar också något mer i inlandet än vid kusten. För kusten beräknar man en temperaturökning på mellan 2,0 – 4,0ºC fram till 2100. I Falkenbergs inland räknar man med en temperaturökning på mellan 2,4 och 4,4ºC.

Vintrarna kommer i det långa perspektivet att bli mildare och vid kusten ökar medeltemperaturen under vintern mellan 2,4 och 4,0ºC. För inlandet är samma siffror 2,8 - 4,4ºC. Vårtemperaturerna ökar vid kusten mellan 2,0 - 3,6ºC och i inlandet med mellan 2,0 - 4,0ºC.

Medeltemperaturen för sommaren utmed kusten beräknas öka med 2,0 – 4,0ºC och för inlandet mellan 2,4 – 4,4ºC. Dagar med värmebölja (dygnsmedeltemperatur över 20ºC) förväntas öka från idag ca 2 - 6 dagar till mellan 8 -22 dagar beroende på scenario och om det är kust eller inland. Den största ökningen av antalet dagar med värmebölja förväntas vid kusten eftersom varmt havsvatten förväntas ge mildare nätter.

Höstarna beräknas en temperaturökning på mellan 2,0 – 4,0ºC, där ökningen inte blir riktigt lika stor vid den allra yttersta kustremsan.

Sammanfattningsvis drar man slutsatsen att alla årstider kommer att bli varmare men att temperaturökningen kommer att blir störst för sommar och vinter.

4.3 Nederbörd

Halland har, enligt SMHI, redan idag förhållandevis stora nederbördsmängder. I Falkenbergs kommun är det mellanbygden som har de högsta regnmängderna. I procent räknat beräknas regnmängderna öka mellan 16 - 44 % (yttersta kustbandet till inlandet). Största delarna av kommunen bedöms få en nederbördsökning på mellan 24 – 44 %.

Nederbörden sommartid förväntas öka men den ökar något mindre i de södra delarna. Detta oavsett om det gäller kust, mellanbygd eller inland. Hösten är den nederbördsrikaste perioden och även då förväntas nederbörden öka mellan 8 – 28 % beroende på scenario. Risken för skyfall kommer att öka och de årligen återkommande skurarna förväntas öka med 15 - 25%.

4.4 Vindar

Klimatscenarier ger inga tydliga svar på hur vinden kan komma att förändras i ett framtida klimat. Men liksom i dagens klimat kommer det att finnas mer eller mindre stormrika år eller årtionden.

4.5 Havsnivåer

Enligt FN:s klimatpanel kan högre vattentemperaturer och smältande landisar förklara ca 75 % av den observerade höjningen av havsnivån sedan början av 1970-talet. Vidare skriver de att höjningen kommer att utvecklas på olika sätt på olika platser runt om på jorden och att effekten kommer att bli som störst vid extrema väderhändelser. En sådan extrem väderhändelse kan i Falkenberg vara en västlig storm som trycker in vattnet mot kusten, i kombination med regn och stort flöde i Ätran. Man räknar med en havsytehöjning på upp till en meter de närmaste åren men den kompenseras till viss del av landhöjningen. I Falkenberg kan man räkna med en nettohöjning av havet på ca 0,8 m på hundra år. Därefter kan havsytan komma att höjas ytterligare.

5. Effekter av ett ändrat klimat

I detta avsnitt beskrivs översiktligt effekter av klimatförändringarna.

5.1 Värmebölja

Effekterna av fler dagar med värmebölja kommer att märkas i hela kommunen men bedöms få störst effekt i Falkenbergs stad och i Ullared. Detta på grund av den tätare bebyggelsen och större andel hårdgjorda ytor i Falkenbergs stad, som magasinerar värmen, och i Ullared på grund av Ullareds läge i en sänka med omkringliggande berg.

5.2 Översvämningssituationer

Nedan finns tre olika översvämningssituationer belysta. Dessa är:

- Havsytehöjning inkluderat storm
- Kraftigt skyfall
- Vattendrag vid maximalt flöde

Havsytehöjning med storm

Länsstyrelsen genomförde 2012 en studie, ”Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län”, som visar på vilka effekter en havsytehöjning på ca en meter inkluderat, västlig storm med vindskjuvning får för konsekvenser för Falkenbergs kust men även för Ätrans mynning och Suseåns mynning, se figur 1 och 2.

Vissa felmarginaler finns i beräkningarna och skiktet ska ses som en indikation på vilka kustnära områden som kan få problem vid en havsytehöjning och kan alltså inte ses som en absolut gräns. Även närliggande områden som finns utanför de utpekade översvämningsområdena kan komma att påverkas. Kartan ska inte heller användas för enskilda byggnader utan ska ses områdesvis. Utredningen tar inte heller hänsyn till den ökade erosionen utmed kusten som kommer att bli följden av en havsytehöjning. Man skriver att: ”Vid kusterosion är en tumregel att en meters höjning av vattenytan kan innebära att kustlinjen förflyttas 100 meter från nuvarande läge”. Man kan därför förvänta sig att större delar än vad som syns på kartorna av Falkenbergs stad kommer att vara utsatta. Till exempel kan badstugeområdena blir kraftigt utsatta. Idag skyddar sanddynerna men det kommer de inte att göra när havsytan stiger och sanddynerna eroderas bort.

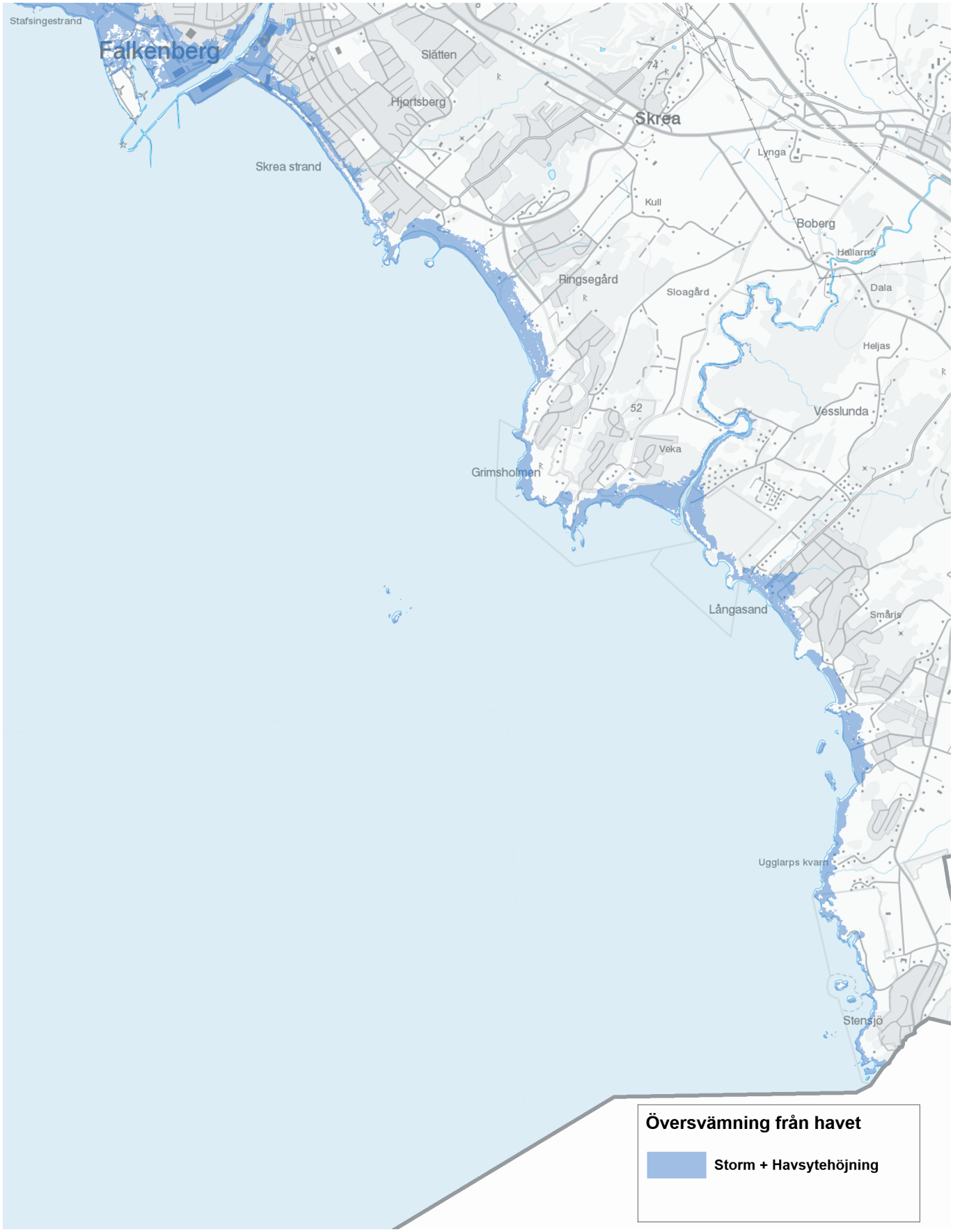
Utredningen pekar på att de låglänta partierna vid kusten i norra Falkenberg, söder om Glommen, söder om Olofsbo, Lövstaviken-Sommarlustområdet, Ätrans mynning, Suseåns mynning och delar av Långasand är speciellt utsatta.



Bild 1 Ätran svämmar över på Ågatan 2006. Foto: Anngret Wigh.



Figur 1 Bilden visar hur en havsytehöjning på ca en meter kombinerat med en storm från västlig sektor kan se ut för den norra kuststräckan i Falkenberg.

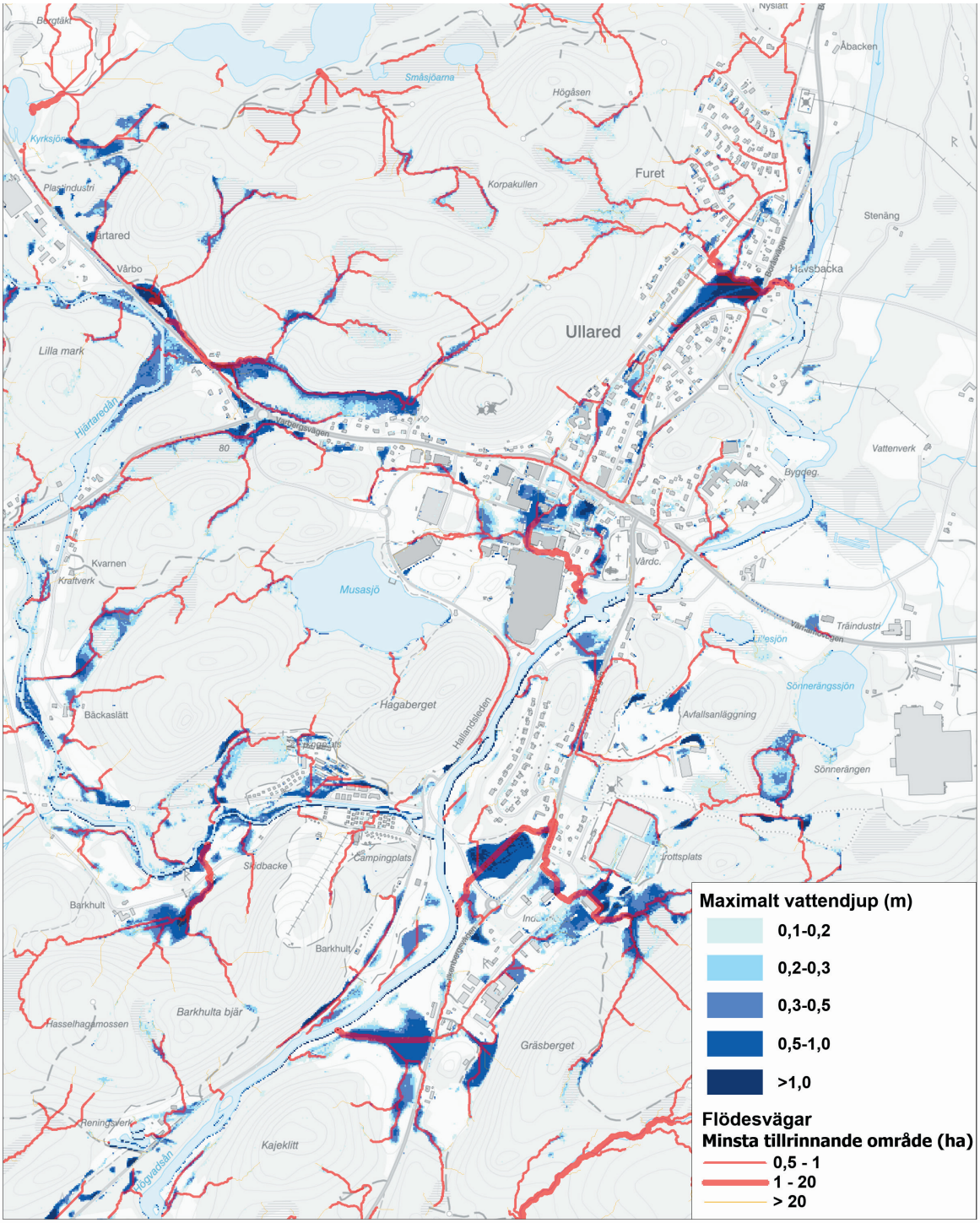


Figur 2 Bilden visar hur en havsytehöjning på ca en meter kombinerat med en storm från västlig sektor kan se ut för den södra kuststräckan i Falkenberg.

Skyfall

Falkenbergs kommun har tagit farm en skyfallsutredning för Falkenberg och Ullared, ”Översiktlig kartering av lågpunkter och ytavrinningsstråk i Falkenberg och Ullared (2017)”. Den redovisar hur det kan se ut när det kommer kraftiga, häftiga regn i Falkenberg eller Ullared. Det finns tre scenarier att tillgå i form av 50-årsregn, 100-årsregn och 100-årsregn med klimatfaktor. Med det menas skyfall som är så intensiva att sannolikheten att det kommer ett sådant regn är 50 eller 100 år eller vart 100:e år med ökad regnintensitet på grund av förändrat klimat.

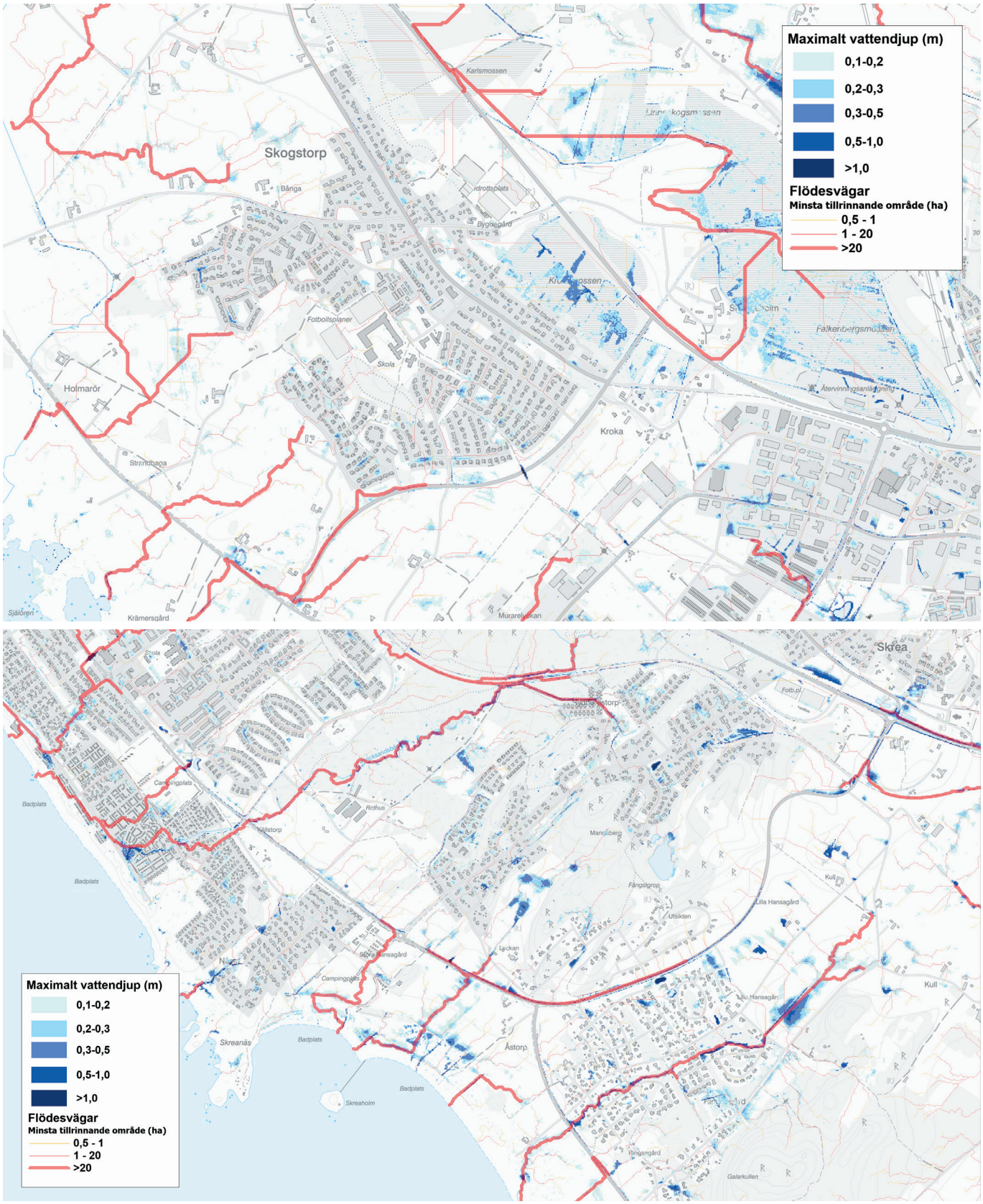
Samma kartor redovisar också genom olika tjocka röda linjer vilka huvudsakliga stråk/flödesvägar vatten tar på markytan när dagvattenledningarna inte längre sväljer vatten. Ju tjockare linje desto större område avvattnas genom den rinnvägen. Dessa är viktiga att ta hänsyn till vid all planering. Följande bilder ger exempel på hur situationen i Ullared och Falkenberg kan se ut vid ett 100-årsregn inkluderat klimatfaktor. Detta är inte på något sätt en extrem situation. Köpenhamn fick 2011 ta emot ett 1000-årsregn. 100-års regn med klimatfaktor är dock valt som kommunens planeringshorisont.



Figur 3 Bilden exemplifierar en skyfallsituation i Ullared.

Områden som är utsatta vid kraftiga skyfall visar sig ofta även vara utsatta vid perioder med normal nederbörd som pågår under en längre period. Områdena visar sig då som blöta partier i landskapet. Denna lokalkunskap kan användas som ett viktigt komplement till utförda beräkningar.

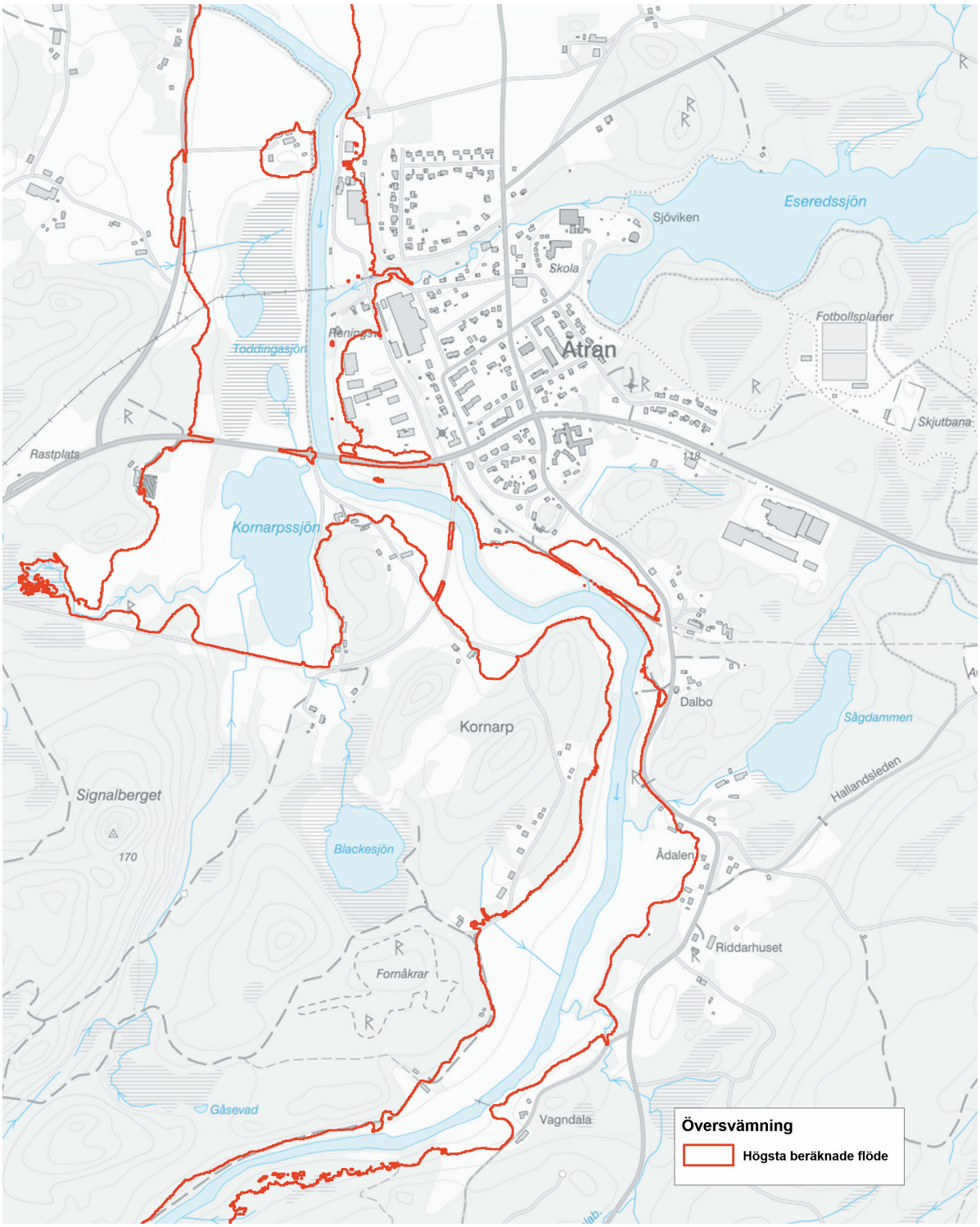
Detta gör att det går att undvika byggande och anläggande i utsatta områden. Vid studie på hur många bostäder som ligger i lågpunkter, och därmed är utsatta för översvämning kunde konstateras att ca tio hus i hela kommunen ligger inom lågpunkter.



Figur 4 och 5 Bildenrna visar en skyfallsituation i Skogstorp och i de södra delarna av Falkenbergs stad.

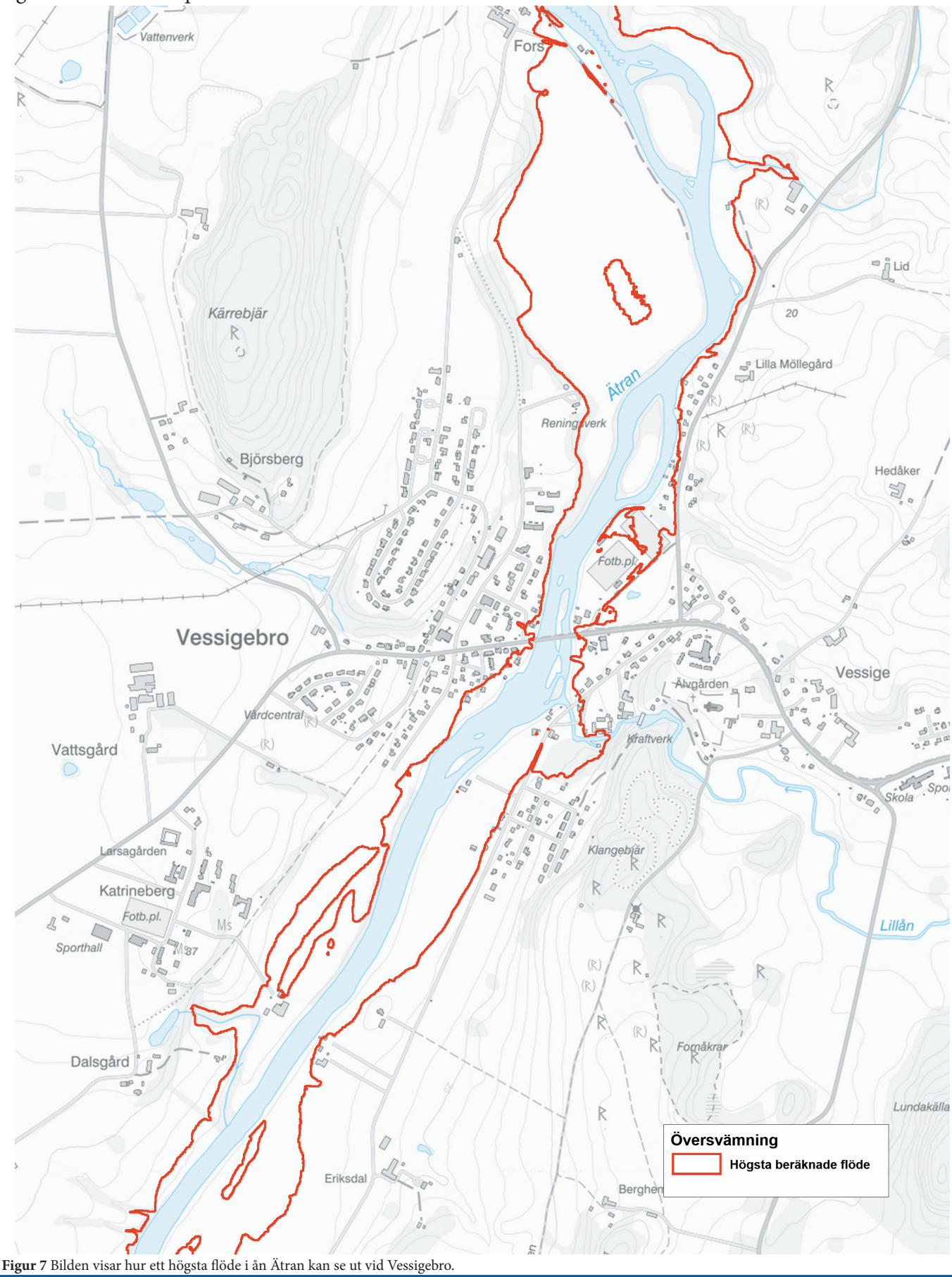
Vattendrag vid maximalt flöde

Översvämningar vid vattendrag är något som normalt sker men med ökad nederbörd kommer antalet tillfällen med översvämning mycket troligt att öka och bli större i omfattning. MSB har för Ätran och Suseån genomfört statistiska analyser och beräkningar på översvämningssituationen vid ett 100- årsflöde, 200-årsflöde samt ett beräknat högsta flöde. Det högsta flödet beräknas med hjälp av en modell där det sker en systematisk kombination av kritiska faktorer som bidrar till ett högt flöde. För detta finns det redogjort i två rapporter ”Översvämningskartering utmed Ätran och utmed Suseån (2015)”. Beräkningarna visar att översvämningarna generellt håller sig inom 100 meter från vattendragen (strandskyddszonen). Större översvämningar beräknas dock förekomma på vissa platser. Figur 6 nedan visar hur det kan se ut i samhället Ätran vid högsta beräknade högvattenflöde. Situationen skiljer sig inte markant från ett 100-årsflöde eller ett 200-årsflöde. För övriga och mindre vattendrag finns inga översvämningsberäkningar gjorda.



Figur 6 Bilden visar hur ett högsta flöde i ån Ätran kan se ut vid samhället Ätran.

Figur 7 visar hur det kan se ut i Vessigebro vid ett högsta flöde. Liksom för samhället Ätran, så skiljer sig inte situationen speciellt mellan ett hundraårsregn och ett beräknat högsta flöde varför endast högsta flödessituationen visas.



Figur 7 Bilden visar hur ett högsta flöde i ån Ätran kan se ut vid Vessigebro.

Figur 8 visar hur det kan se ut utmed Ätran, i västra Falkenberg, vid högsta beräknade flöde.

Situationen i Ätran genom Falkenberg förefaller inte vara alarmerade. Ågatan är däremot sedan tidigare känt för sin översvämningsproblematik.

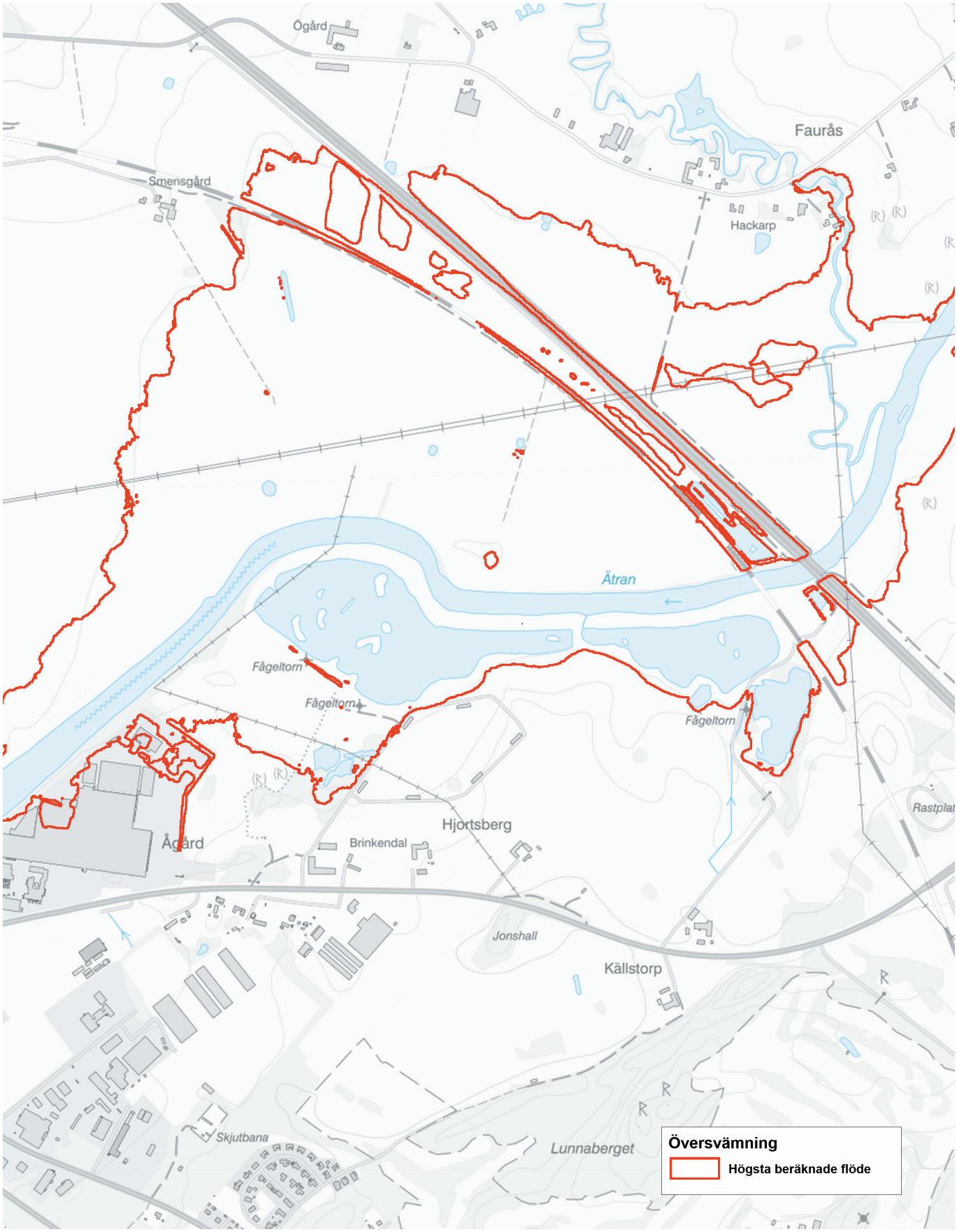
Lägger man till beräknad havsytehöjning så kommer man dock mycket troligt se en förvärrad översvämningssituation i den södra delen.



Figur 8 Bilden visar hur ett högsta flöde i ån Ätran kan se ut genom centrala delar av Falkenbergs stad.

Figur 9 visar hur det kan se ut utmed Ätran, i östra delarna av Falkenberg, vid ett högsta beräknade flöde.

Översvämningarna utmed Västkustbanan och Källstorps våtmarker framstår som omfattande.



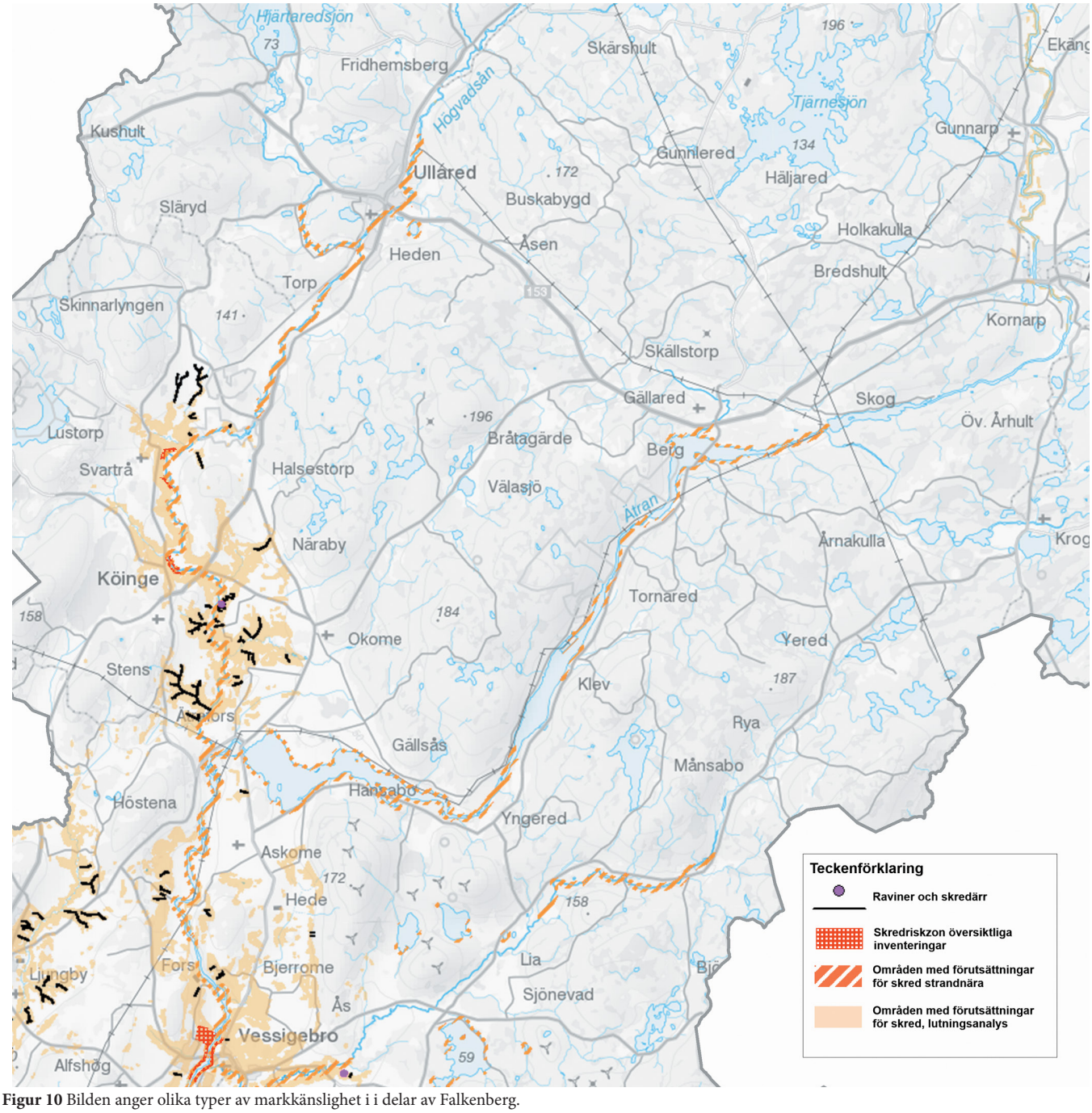
Figur 9 Bilden visar hur ett högsta flöde i ån Ätran kan se ut vid Källstorps våtmarker och sydost om Tröingeberg.

5.3 Erosion, skred och ras

Klimatförändringar kan öka risken för ras, skred och erosion på många håll. Ökade flöden i vattendrag på grund av ökade nederbördsmängder samt kraftigare och fler skyfall kan leda till ökad erosion som i sin tur kan leda till ökad risk för skred. SGU och SGI har tagit fram två kartskikt som visar på potentiell erosion. Dessa heter ”Stränders jordart och eroderbarhet” (SGU) samt ”Förutsättningar för erosion vid sjöar, havskust och längs vattendrag” (SGI). Skikten visar att de flesta vattendragen och delar av kusten ger jordarterna förutsättningar för en hög eroderbarhet. Sjöarna varierar mer och här finns allt från ingen eller mycket låg eroderbarhet till potentiellt hög eroderbarhet.

Det innebär att man med framtida klimatförändringar med stor sannolikhet kan räkna med en ökad heltäckande erosion i sjöar och vattendrag. För vidare information se SGUs kartvisare med medföljande information.

Vad det gäller skredrisk genomfördes 1994 en översiktlig stabilitetskartering av Ätran där man först genom en förstudie valt ut områden. Studien visar på skredrisksituationen i Falkenbergs stad ovan Tullbron, Vessigebro samt Köinge. Studien visar att viss skedrisk bedöms kunna förekomma närmast Ätran i samtliga de tre orterna men att i Vessige finns ett område där skredrisk bedöms föreligga.

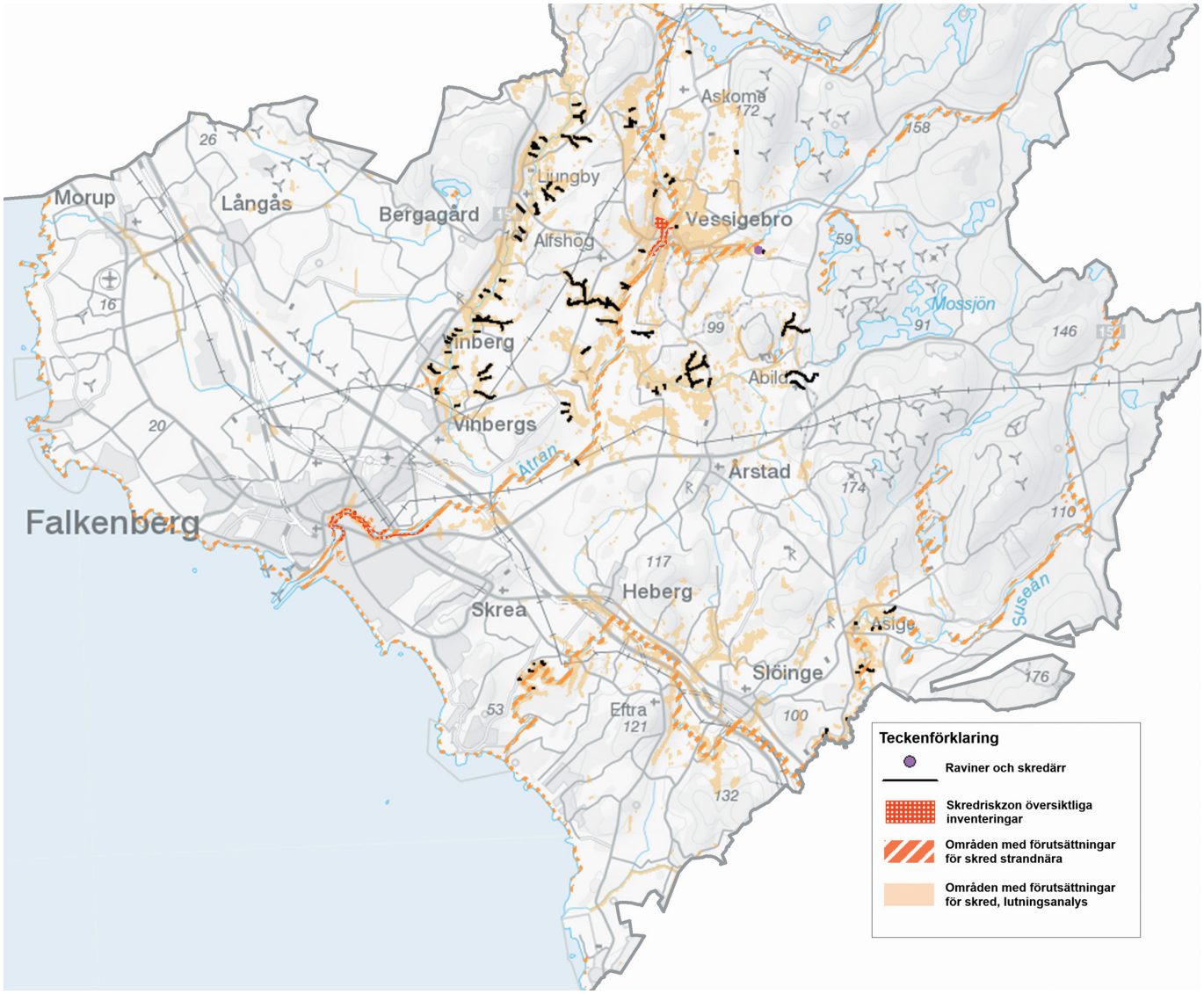


Figur 10 Bilden anger olika typer av markkänslighet i i delar av Falkenberg.

SGU har senare, i samband med att man yttrade sig i samrådet av ÖP 2.0, kompletterat med några områden kring Svartrå där man observerat skredrisk (2012). Det framkommer också information där område för jordskred har inträffat öster om Köinge (vid Högvadsån) samt vid Väby (Lillån). Ytterligare information finns att hämta i kartskiktet ”Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter lutningsanalys (SGU, 2018)” .

Kartskiktet visar på att vid stora delar av kusten, Ätrans dalgång, Högvadsåns dalgång till Ullared (inkluderat Hjärtaredsån) samt vissa sjöar och mindre vattendrag, finns chans till jordskred. Vid kusten visas risken för erosion som streckat område.

SGU är noga med att påpeka att detta inte med automatik innebär att det finns skredrisk utan att det finns *möjlig risk* för skred och att detta närmare måste undersökas.



Figur 11 Bilden anger olika typer av markkänslighet i i delar av Falkenberg.

6. Konsekvenser inom fysisk planering

I avsnitt sex beskrivs vilka konsekvenser de i avsnitt fem översiktligt beskrivna effekterna ger på väg och järnväg, tekniska försörjningssystem samt bebyggelse.

6.1 Väg och järnväg

Värmebölja

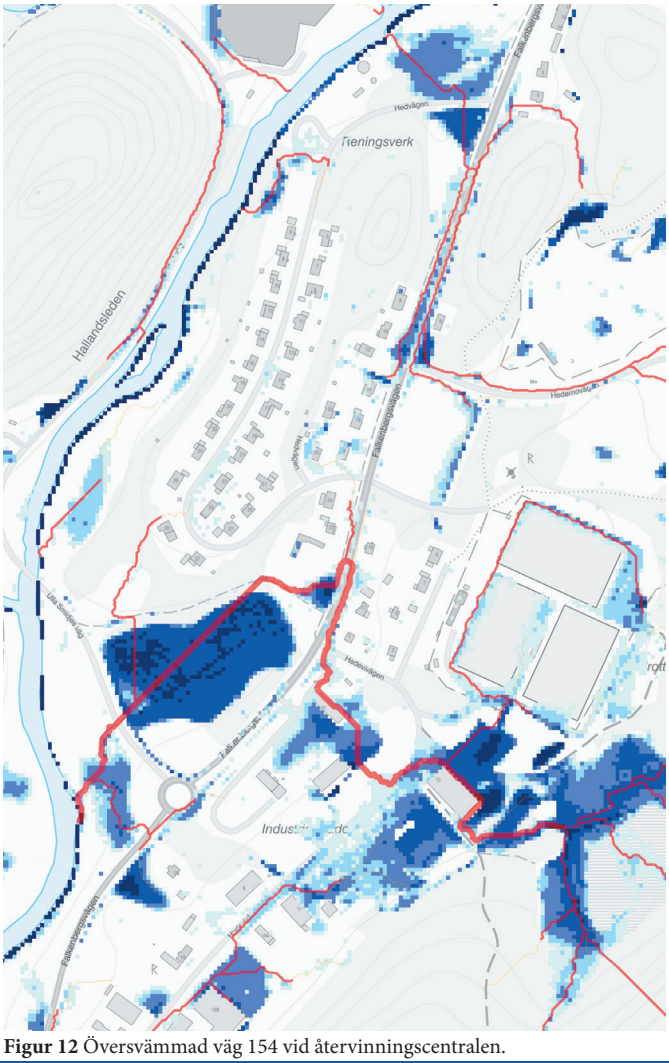
Vid en värmebölja kan solkurvor uppstå på järnvägen. Exemeplvis extremsommaren 2018 var det rekordmångas solkurvor på den svenska järnvägen.

Havsytehöjning inkluderat storm

De större kommunikationsstråken utmed kusten ser ut att klara en havsytehöjning.

Kraftigt skyfall

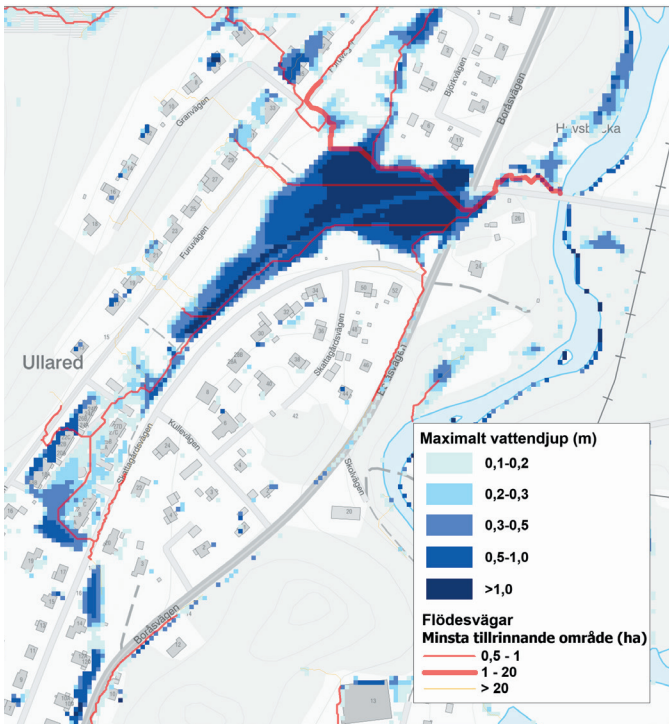
Ingen heltäckande bild presenteras i detta avsnitt utan för att få den måste man ta del av de GIS-skikt som finns.



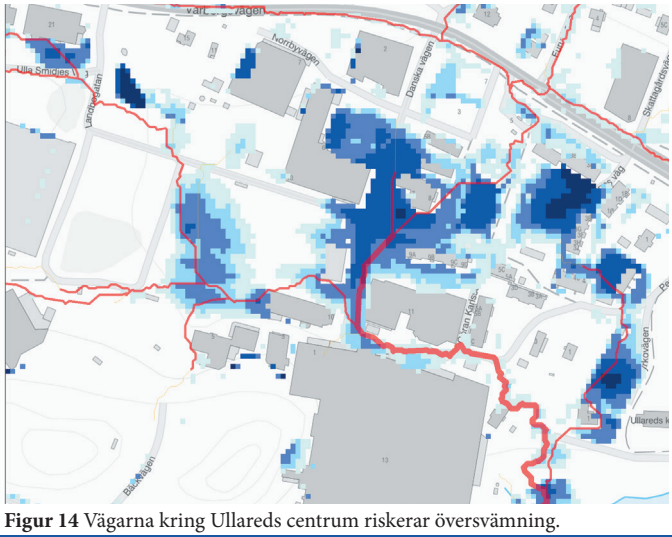
Figur 12 Översvämmad väg 154 vid återvinningscentralen.

Ullared

Skyfallsutredningen visar att i Ullared finns indikationer på att vid ett hundraårsregn med klimatfaktor kommer väg 154 att översvämmas mellan återvinningscentralen och det gamla reningsverket (figur 12). Troligtvis gäller detta också i svackan på väg 154 i den norra delen av samhället mellan Furet och Havsbacka, där banvallen ansluter till vägen, se figur 13. Andra utsatta vägar är Furuvägens södra del, Börje Jeppes väg samt korsningen Danska vägen och Landbogatan, se figur 14.



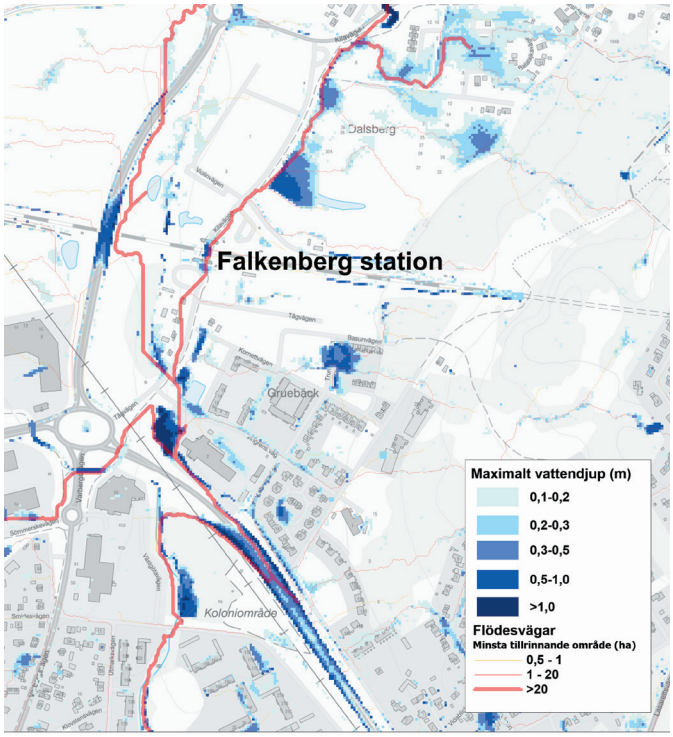
Figur 13 Översvämning på väg 154 vid Furet.



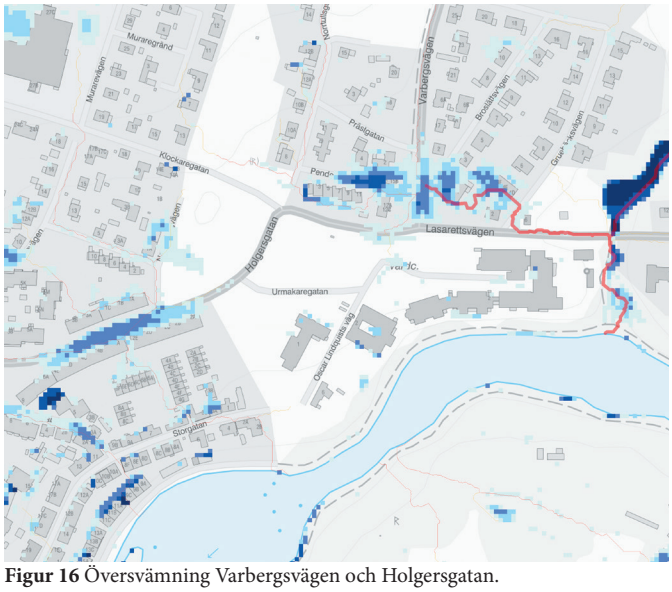
Figur 14 Vägarna kring Ullareds centrum riskerar översvämning.

Falkenberg
Den allvarligaste situationen som kan uppstå vid ett kraftigt skyfall i Falkenberg, är att tunneln under järnvägen på väg 154 samt busstunneln under Falkenbergs station fylls med upp till en meter djupt vatten. Samtidigt som väg 767 mellan Vindilen och Tröingeberg översvämmas (figur 15), vilket skulle stänga av många av räddningstjänstens utryckningsvägar.

Andra svaga punkter är väg 767 där den korsar väg 150 och på Lasarettsvägen där den korsar väg 767 (figur 17).



Figur 15 Översvämning av vägar kring brandstationen.



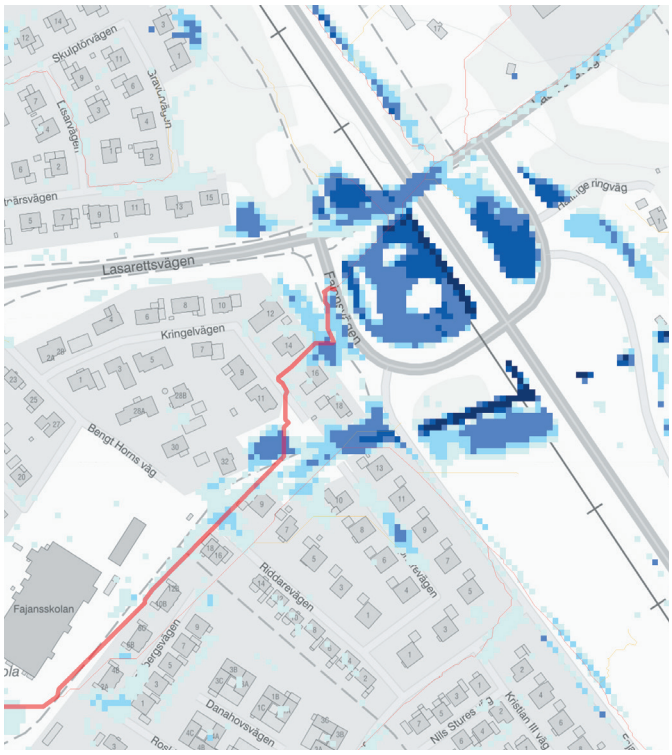
Figur 16 Översvämning Varbergsvägen och Holgersgatan.

På det kommunala vägnätet är det stor risk för översvämning på Varbergsvägen där den övergår i Lasarettsvägen (figur 16).

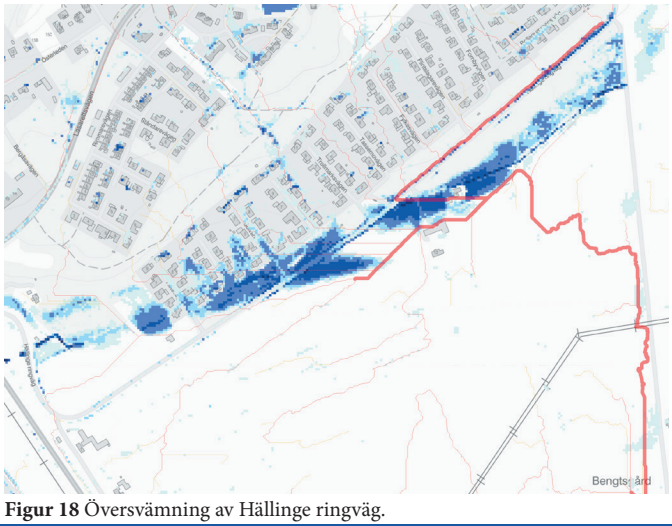
Dessutom är det stor risk i norra delen av Holgersgatan, Hällinge ringväg (figur 18), Strandvägen vid den gamla järnvägsbron vid Herting, Kristineslättsallén i svackan vid den gamla järnvägsbron mellan Skogskyrkogården och Slätten.

Den västra tunnelmynningen på Tröingebergstunneln, Västkustbanan, ser också ut att kunna få vissa översvämningsproblem (figur 15).

I övrigt är samtliga gång- och cykelviadukter i staden utsatta ställen.



Figur 17 Lasarettsvägen, vid viadukten under väg 767.



Figur 18 Översvämning av Hällinge ringväg.

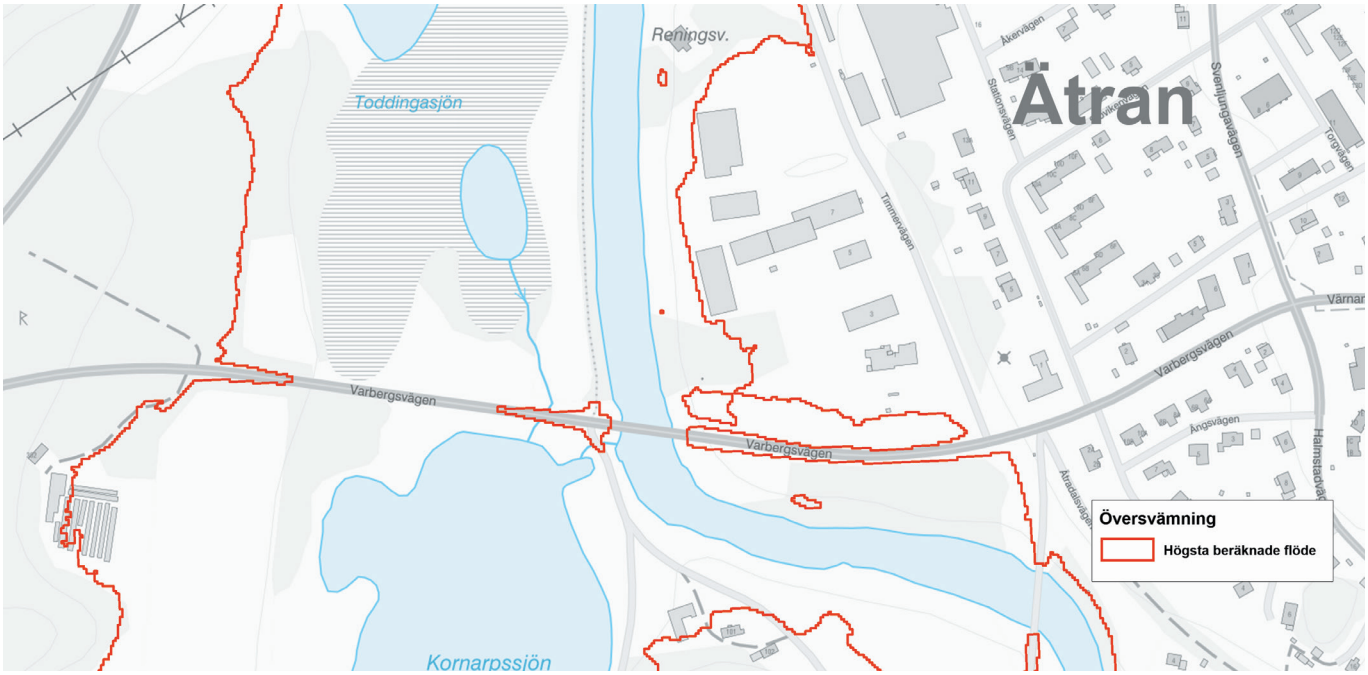
Vattendrag vid maximalt flöde

Vid samhället Ätran ser väg 153 ut att vid ett högsta flöde översvämmas väster om där vägen passerar över ån Ätran, se figur 19. Detta verkar även ske i Gällared. Väg 716 är här i delar utsatt (figur 20).

Mellan Slöinge och Heberg riskerar Västkustbanan att översvämmas (figur 21). I övrigt ser de stora kommunikationsstråken ut att klara en omfattande översvämning.

Översvämningsberäkningarna indikerar också att väg 662 mellan Eftra och Slöinge översvämmas av Suseån. Detta sker redan idag vid större översvämningar.

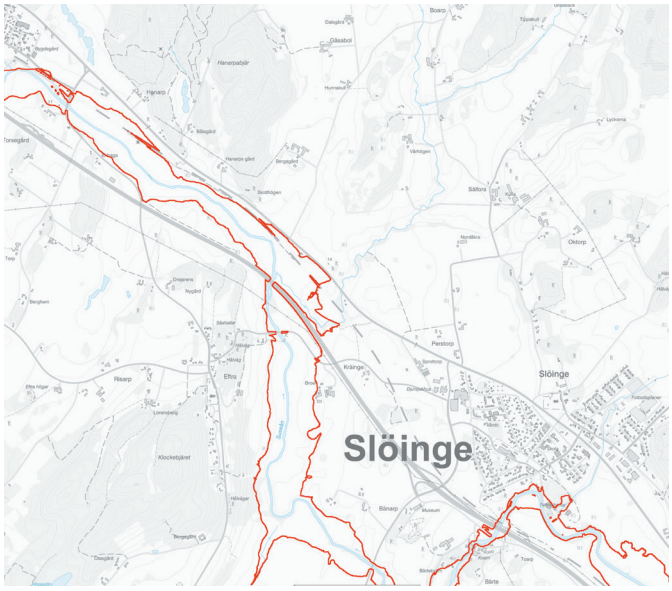
Som tidigare nämnts är alla små vattendrag inte beräknade varför översvämningar också kan förekomma lokalt på andra ställen. Här är lokal kunskap viktig och avgörande.



Figur 19 Översvämning av väg 153 vid Ätran vid ett högsta beräknat flöde.



Figur 20 Översvämning av väg 716, söder om Gällared.



Figur 21 Översvämning av Västkustbanan norr om Slöinge.

Erosion, skred och ras

Alla vägar som är dragna i närheten av vattendrag eller sjö eller korsar vattendrag löper risk att kunna drabbas av erosion, skred och ras.

6.2 Tekniska försörjningssystem

VIVAB (Vatten och Miljö i Väst AB) har inventerat hur VIVAB:s anläggningar påverkas av värmebölja, översvämningar av olika slag samt skred, erosion och ras. Feab (Falkenberg Energi AB) har granskat hur Feab:s el- och fjärrvärmeanläggningar påverkas av samma faktorer. Uppgifterna kommer från genomförda risk- och sårbarhetsanalyser eller är uppgifter som kommer att arbetas in i respektive bolags risk- och sårbarhetsanalys. I samband med detta har VIVAB tagit fram ett åtgärdsförslag.

Värmebölja
Av VIVAB:s anläggningar förväntas samtliga vattentäkter, vattenverk, reservoarer, reningsverk, spillvattenpumpstationer och dagvattendammar på olika sätt påverkas negativt av en värembölja. Det kan till exempel ge sämre vattenkvalitet och att det kan komma att lukta illa.

Förutom ovanstående så påverkas även vattenledningar, spillvattenledningar, dagvattenledningar, dagvattenutlopp och diken. De bräddningar som ibland sker vid rikliga regnmängder minskar som en logisk följd vid värmebölja.

Ingen av Feabs anläggningar eller elnät förväntas påverkas av en värmebölja.

Havsytehöjning inkluderat storm
Vid en havsytehöjning på cirka en meter kombinerat med en västlig storm påverkas ett reningsverk och tretton pumpstationer för avloppsvatten.

Dessutom bedöms vattenledningar, spillvattenledningar, nödutlopp, dagvattenledningar, dagvattenutlopp och diken kunna påverkas negativt.

Av Feab:s anläggningar beräknas 25 elnätsstationer och 3 reservpannor inom fjärrvärmenätet kunna påverkas negativt.

Kraftigt skyfall
Av VIVAB:s anläggningar förväntas 10 vattentäkter, 10 reningsverk, 84 pumpstationer och 54 dagvattendammar påverkas negativt av översvämning i samband med skyfall.

Dessutom bedöms vattenledningar, spillvattenledningar, nödutlopp, dagvattenledningar, dagvattenutlopp och diken kunna påverkas negativt.

Feab har inte genomfört någon detaljerad studie över utsatta elnätstationer men fjärrvärmen förväntas inte påverkas.

Vattendrag vid maximalt flöde
Av VIVAB:s anläggningar förväntas 8 vattentäkter, 2 vattenverk, 1 reningverk samt 11 pumpstationer för avloppsvatten påverkas negativt i sambad med översvämning av vattendrag.

Förutom ovanstående bedöms vattenledningar, spillvattenledningar, nödutlopp, dagvattenledningar, dagvattenutlopp och diken kunna påverkas negativt.

Feab har inte genomfört någon detaljerad studie över utsatta elnätstationer men fjärrvärmen förväntas inte påverkas.

Erosion, skred och ras
Vad det gäller VIVAB:s anläggningar så gäller informationen vilka anläggningar som förväntas påverkas negativt om erosion, skred eller ras in- träffar. Informationen anger alltså inte vilka anläggningar som ligger erosions-, skred- och raskänsligt. Två vattentäkter och ett vattenverk kan vara påverkade. Förutom detta bedöms vattenledningar, spillvattenledningar, nödutlopp, dagvattenledningar, dagvattenutlopp och diken kunna påverkas negativt.

För Feab finns i frågan ingen information.



Bild 2 Smedjeholms reningsverk. Foto: Vivab

6.3 Bebyggelse och byggnader

Värmebölja

Falkenberg har inte genomfört någon utredning vad det gäller värmeöar. Av det man generellt vet om vegetation och vattens svalkande effekt kan man dra slutsaten att värmebölja mest kommer att drabba de delar av Falkenbergs stad där man har minst vegetation och vatten som kan utjämna värmeförhållanden (Norrlöping, 2018). Speciellt utsatt torde Falkenbergs innerstad vara.

Havsytehöjning inkluderat storm

Från de områden som är utpekade i Länsstyrelsen i Hallands läns rapport kan man konstatera att ca 1 000 byggnader (bostäder och verksamheter) kommer att drabbas. Detta är endast översiktliga beräkningar och de kan bli både färre och fler hus som drabbas. Färre hus omfattas om havsytehöjningen inte blir så omfattande som beräknats, fler om havsytehöjningen blir större än vad som beräknats plus en ökad erosion av kusten. Tabell 5 anger hur fördelningen av riskutsatta hus ser ut i kustområdet.

Område	Antal hus (ca)
Rosendal	15
Glommen	75
Olofsbo	170
Falkenberg	750
Ugglarp-Långasand	20

Tabell 5 Antal hus i respektive område som ligger inom område för havsytehöjning.

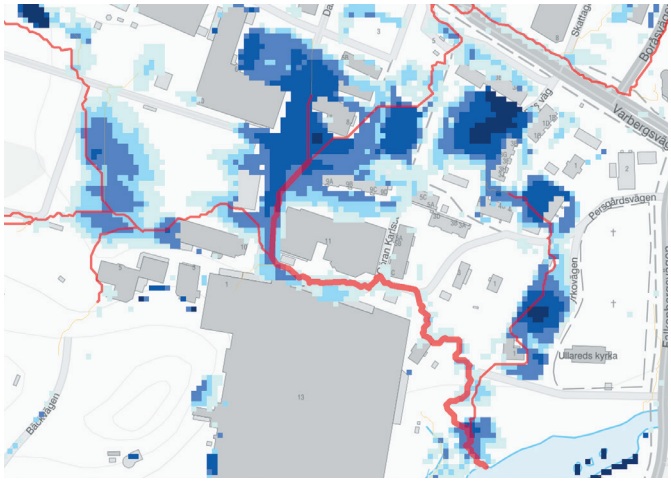
I Falkenberg är flertalet av de drabbade husen fritidshus i form av badstugor men ett hundratal hus har mer standard för permanentboende.

Av byggnaderna som kan drabbas av en havsytehöjning är ungefär 30 stycken utpekade i kommunens inventering för byggnader med kulturmiljövärden.

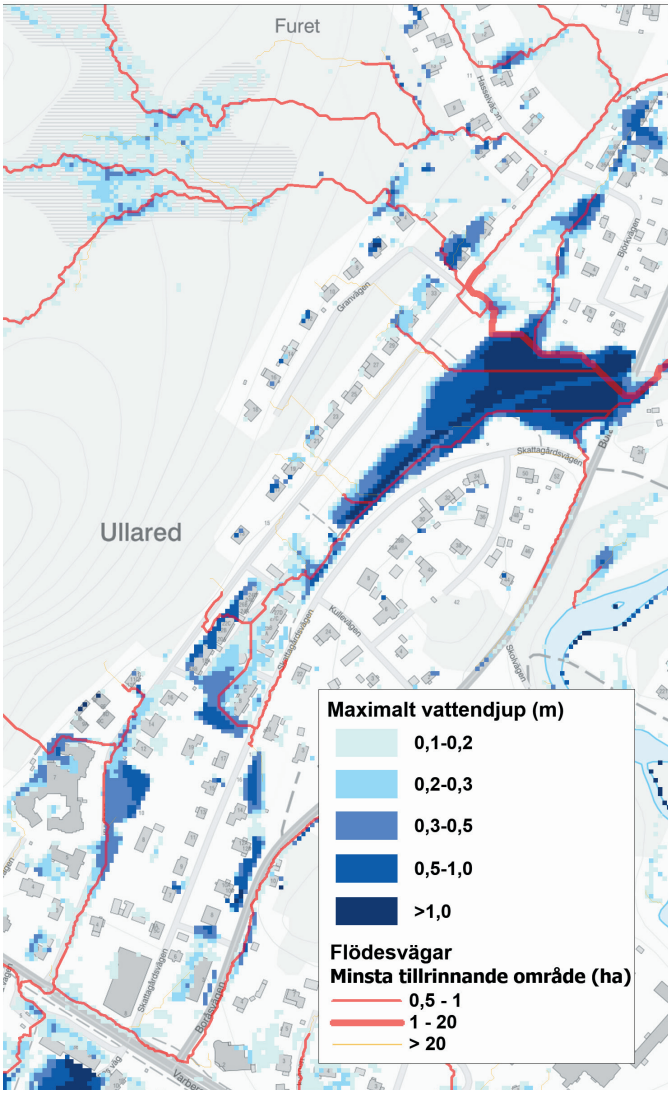
Kraftigt skyfall

Ullared

Enligt skyfallsberäkningarna finns det många små områden där det ansamlas vatten och för att studera dessa får man gå in i det specifika kartskiktet. Det beräknas bli större ansamlingar av vatten i området för det nya hotellet, i parken samt söder om kommunhuset (figur 22). Detta område fortsätter också söderut ned mot bostäderna som ligger mellan Börje Jeppes väg och Persgårdsvägen och följer Kyrkovägen ned mot Högvadsån.



Figur 22 Visar på situationen för bebyggelsen i de centrala delarna av Ullared.



Figur 23 Illustrerar översvämning vid skyfall utmed Furuvägen.

Husen utmed södra delen av Furuvägen ligger även de i en lågpunkt (figur 23).

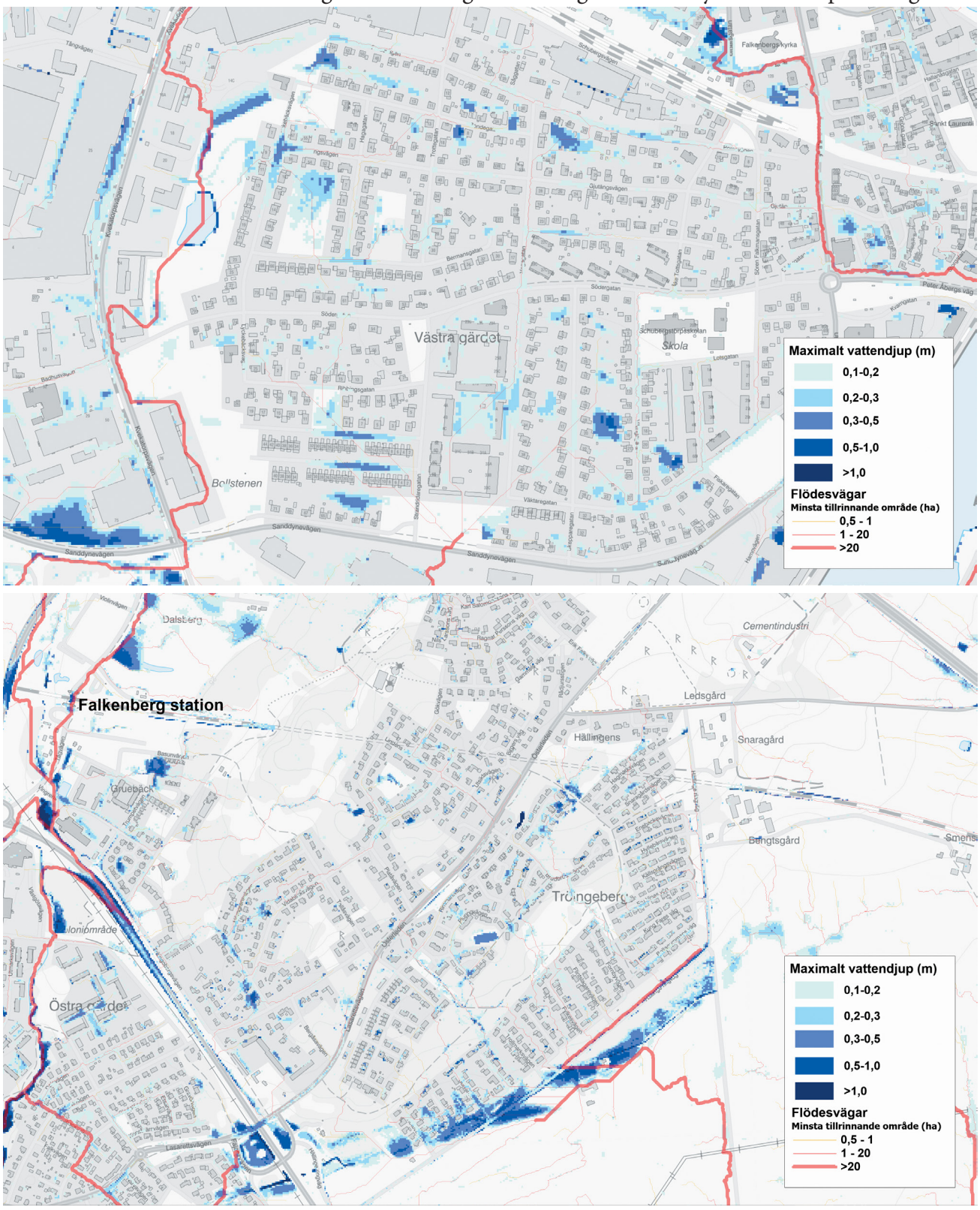
Av byggnaderna som kan drabbas av skyfall i Ullared är sex stycken utpekade i kommunens inventering för byggnader med kulturmiljövärden.

Kraftigt skyfall

Falkenberg

Falkenberg verkar i stort klara sig från att större bebyggelseområden översvämmas. Det innebär inte att det inte finns mindre områden som kan komma att drabbas av översvämning vid kraftiga skyfall. Det är ändock cirka 350 byggnader som kan drabbas av mer eller mindre allvarlig översvämning i samband med skyfall.

Figur 24 och 25 ger exempel från Västra Gärdet (övre kartan) och Tröingeberg (nedre kartan). Viktigt att notera är också de rinnvägar (röda linjer) som vattnet tar vid kraftiga skyfall. Dessa blir ett slags ovanpåmarken flytande vattendrag och är väsentliga att ta hänsyn till vid all planering.



Figur 24-25 Bilderna visar exempel på var vid kraftiga skyfall bebyggelse i Falkenberg kan få översvämningsproblem.

Vattendrag med maximalt flöde
Översvämningskarteringarna visar att för bebyggelsen i Vessigebro kan man få problem inom delar av områdena kring Lillåns utflöde i Ätran samt uppströms i områden angränsande till fotbollsplanen (figur 26).

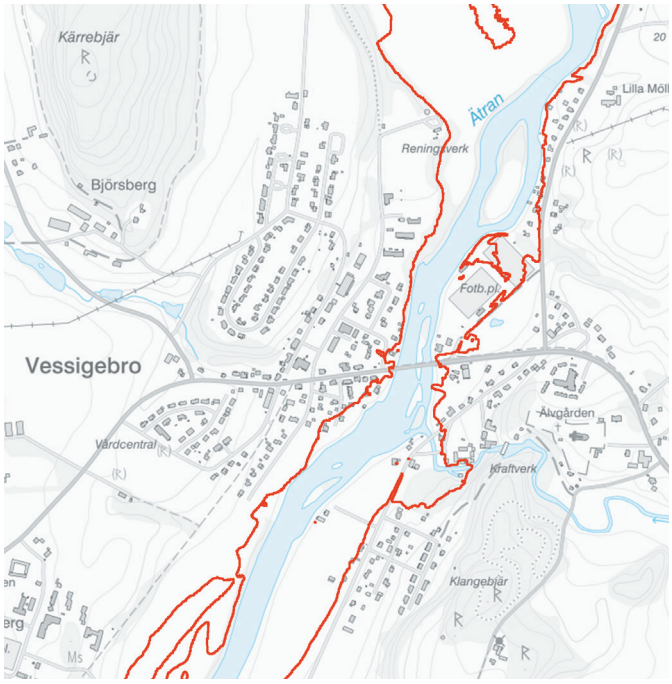
I samhället Ätran är det verksamheterna i den norra del av samhället, som riskerar översvämning (figur 27).

Vid norra delen av Ågatan i Falkenberg (vid stjärnan i figur 28) finns det en potentiell risk att bostäder översvämmas. Detta gäller framför allt vid ett högsta beräknat flöde.

Denna situation finns dock redan vid vanligt återkommande översvämningar (bild 1). I övrigt finns det en risk att verksamhetslokaler i hamnen översvämmas.

Situationen förvärras dock om översvämning kombineras med stigande havsnivåer. Då beräknas översvämning av Ätran även att omfatta delar av innerstaden och större delar i hamnen. I övrigt ligger Carlsberg i känsligt läge för översvämning från Ätran (figur 28).

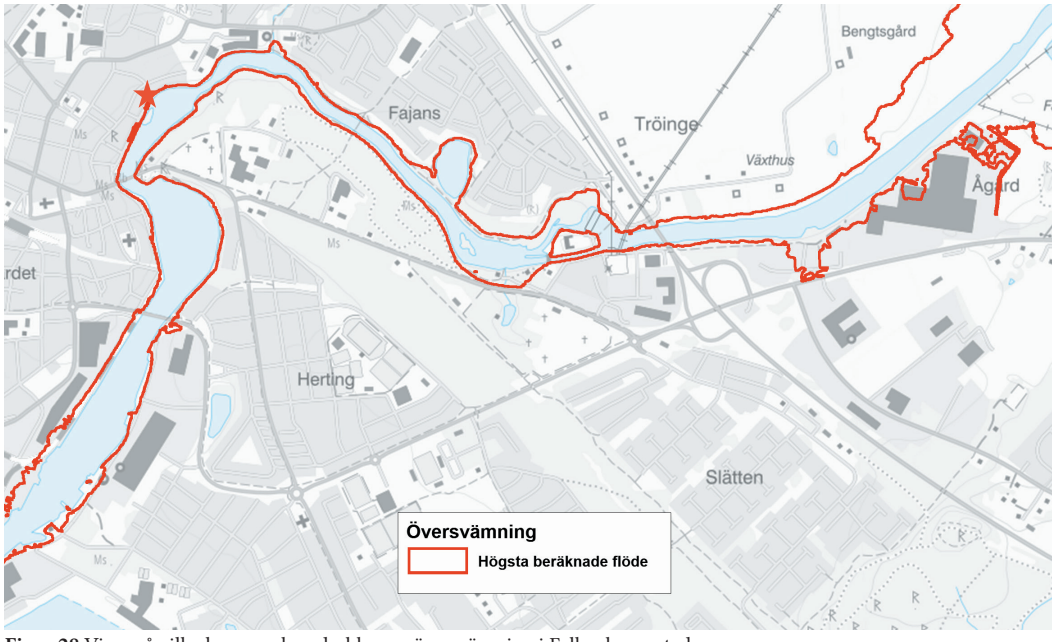
Av byggnaderna som kan drabbas av översvämning från vattendrag är cirka 10 stycken utpekade i kommunens inventering för byggnader med kulturmiljövärden.



Figur 26 Visar på vilka hus som kan drabbas av översvämning i Vessigebro.



Figur 27 Visar på vilka hus som kan drabbas av översvämning i Ätran.



Figur 28 Visar på vilka hus som kan drabbas av översvämning i Falkenbergs stad.



Bild 3 Bilden visar situationen i Hjärtadredsån under översvämningen 2006.



Bild 4 Gekås Ullared stugby & camping under översvämningen 2006.

Som tidigare nämnts så finns för övriga mindre vattendrag inga översvämningsberäkningar gjorda. Figur 29 och 30 illustrerar att översvämningar förekommer även i mindre vattendrag.

Erosion, skred och ras

SGU har tagit fram ett skikt ”Förutsättningar för skred i finkornig jordart (2018)” som ger översiktlig information om förutsättningar för jordskred i finjord. Informationen är tänkt att användas i tidigt planeringsskede för att identifiera områden där skredfara kan förekomma och där ytterligare bedömningar/undersökningar kan behöva göras. Man kan konstatera att ca 750 bostäder i Falkenbergs kommun ligger inom de så kallade aktsamhetsområdena. Där bör man på grund av de finkorniga jordarterna och markens lutning vara uppmärksam på plötsliga sprickor och sättningar i marken, träd och stolpar som börjar luta samt brott på ledningar och kablar i marken. Ca 350 bostäder ligger inom strandzon där man till exempel bör vara uppmärksam på färska erosionsskador i slänter mot vattendrag och att kusten eroderar.

SGU har även tagit fram ett skikt som visar på strandlinjens förändring (+/-15 m) från 1940 till 2010. Det heter ”Strandlinjens förändring (+/-15 m) från 1940 till 2010 (2019)”. Den visar på att i Falkenbergs kommun uppvisar en sträcka längs södra delen av Skrea strand, vid Netas berg, en viss stranderosion (figur 31). Dessutom finns en sträcka i Korshamn på Morups Tånge där stranderosion pågår.

I övrigt uppvisar kartan inte några kuststräckor där erosion pågår. Långa kuststräckor visar till och med på ackumulation/pålagring. Här är den längsta sträckan utmed Ringsegårds strand.

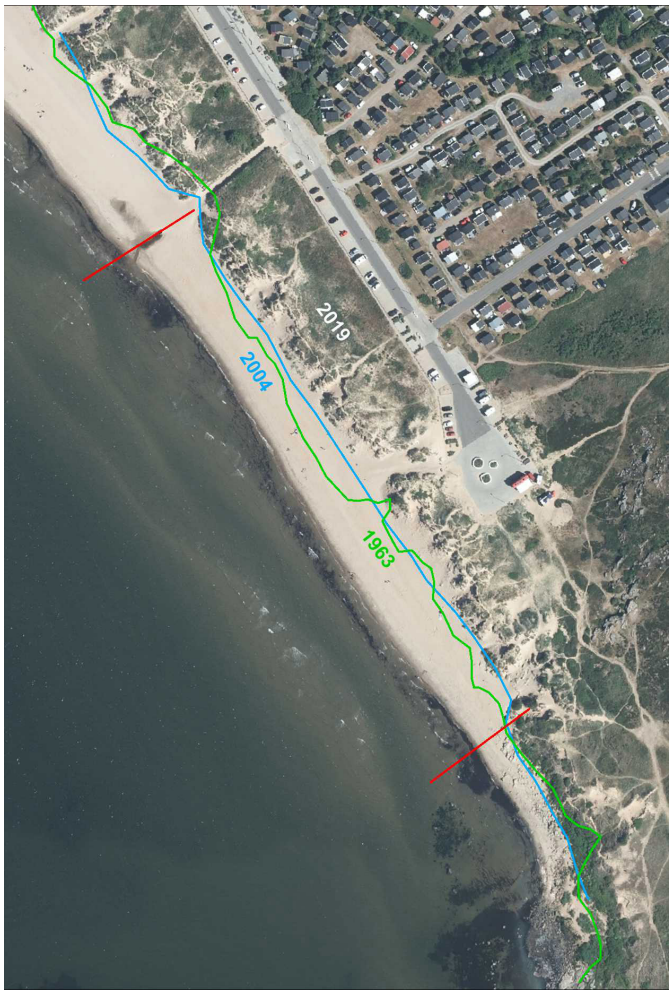


Bild 5 Bilden visar förändring i strandlinjen vid Netas berg, Skrea strand (Christopher Enckell).

7. Åtgärder

Konsekvenserna av klimatförändringarnas effekter är att vi i grunden måste ändra vårt förhållningssätt när vi planerar och bygger vårt samhälle. Vi måste ta höjd för klimatförändringarna så att vi inte bygger in framtida problem. Det kommer att krävas en ökad samverkan mellan alla parter. Det kommer också att kräva samverkan inom alla områden. Vad det gäller våra tekniska system och hur vi skyddar befintlig bebyggelse, så blir det extra tydligt. I sammanhanget är det också angeläget att betona grönstrukturens extremt viktiga funktion som värmedämpare och omhändertagare av vatten.

Klimateffekterna gör att vi återkommande kommer att ha befintlig väg- och järnvägsinfrastruktur, bebyggelse, el- och fjärrvärmenät som kommer att drabbas av översvämning av olika slag och/eller utsättas för längre värmebölja.Vi måste skaffa oss metoder och rutiner för hur vi ska hantera befintlig bebyggelse och infrastruktur. Ska vi lösa problemen när vi står inför dem eller ska vi försöka bygga om och rätta till? Kommunen måste också hantera klimatanpassning i all ny bebyggelse och infrastruktur och både vad det gäller befintligt och nytt kontinuerligt följa utvecklingen kring optimala lösningar för de olika problemställningarna.

Till exempel när det gäller havsytehöjning diskuterar man i termerna reträtt, defend och attack (Building Futures och Institution och Civil Engineers, 2010). Ska man överge befintliga vägar och järnväg, tekniska försörjningssystem och låta de översvämmas eller ska man försvara dem? Ska vi aktivt bygga ut i översvämningsområden men då bygga på ett sätt så att bebyggelsen tål att översvämmas?

I efterföljande avsnitt finns förslag till åtgärder som är ett första steg i riktning mot en klimatanpassad fysisk planering. Åtgärderna är uppdelade och rubriksatta på samma sätt som i avsnitt 6.

Ett genomförande att förslaget till åtgärder innebär mer eller mindre omfattande insatser. Det är allt från ändrade rutiner till ytterligare utredningsarbete och åtgärder. För vissa av insatserna kan bidrag finnas att söka från MSB vilket kräver samordning mellan kommunens förvaltningar och bolag.

Uppföljning av föreslagna åtgärder och själva planen sker tillsammans med uppföljningen av Lokal Agenda 2030. Genomförandetiden är fram till 2027.



Bild 6 Ett exempel på åtgärd är hur man i Ängelholm återför sand till stranden, som annars försvinner. Man pratar även om storskalig sandsugning till havs.

7.1 Övergripande

- Informera allmänheten och kommunkoncernen i sin helhet om den kunskap kommunen har angående olika typer av översvämningsrisker eller där vi vet att det finns risk för erosion, skred eller ras.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Räddningstjänst i Väst ges i uppdrag av Kommunstyrelsen att identifiera vilka objekt av samhällsviktiga funktioner i kommunen som påverkas av klimatrelaterade effekter. Utredningen ska göras utifrån befintligt underlagsmaterial angående klimateffekter i kommunen. Resultatet ska återrapporteras till Kommunstyrelsen senast 2023, för vidare hantering.
  Ansvarig: Räddingstjänst i Väst AB
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Den återrapporterade informationen från Räddningstjänsten Väst hanteras utifrån om det är ett kommunalt ansvar eller inte. Det som är kommunalt ansvar ställs till berörd förvaltning/bolag att hantera. Vad det gäller övrigt informeras berörda..
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

7.2 Väg och järnväg

Översvämning - skyfall samt vattendrag

- Informera Trafikverket och vägföreningar om potentiellt känsliga punkter på vägar där de ansvarar för drift och skötsel.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Inventera känsliga punkter på kommunens vägar och arbeta fram åtgärdsprogram där så krävs.
  Ansvarig: Kultur, Fritids- och Tekniknämnden
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Vid ändring av vägar och nybyggnad av vägar i kommunal regi ska potentiella översvämningssituationer klaras, framför allt i de fall där alternativ väg inte finns att tillgå.
  Ansvarig: Kultur, Fritids- och Tekniknämnden
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Redovisa klimatanpassningsåtgärder i kommunens Teknisk handbok.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

7.3 Tekniska försörjningssystem

Översvämning - havsytehöjning, skyfall samt vattendrag

- Feab antar riktlinjer som i praktiken innebär att i investerings- och reinvesteringsplaner skall hänsyn alltid tas till klimatets påverkan på deras anläggningar.
  Ansvarig: Feab
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- VIVAB arbetar utifrån i klimatanpassningsarbetet framtaget åtgärdsförslag som innebär att det i investerings- och reinvesteringsplaner tas hänsyn till klimatets påverkan.
  Ansvarig: VIVAB
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Erosion, skred och ras

- VIVAB arbetar utifrån i klimatanpassningsarbetet framtaget åtgärdsförslag som innebär att det i investerings- och reinvesteringsplaner tas hänsyn till klimatets påverkan".
  Ansvarig: VIVAB
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Värmebölja

- VIVAB arbetar utifrån i klimatanpassningsarbetet framtaget åtgärdsförslag som innebär att det i investerings- och reinvesteringsplaner tas hänsyn till klimatets påverkan".
  Ansvarig: VIVAB
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

7.4 Bebyggelse och byggnader

Övergripande

- Utveckla planbeskedens innehåll och prövning med hänsyn till klimatförändringar/klimatanpassning. Detta gäller även kopplingen kulturmiljövärden och klimatförändningar
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Tydliggör klimatanpassning i handlingarna till detaljplaner
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Identifiera byggrätter i befintliga detaljplaner som riskerar att drabbas av skred, översvämning eller dagvattenproblem. Vid behov ändra eller upphäv byggrätter.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Klimatanpassning ska arbetas in som perspektiv och krav i kommunens riktlinjer för hållbar bygg- och anläggning.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Värmebölja

- En översiktlig värmekartläggning för Falkenberg och Ullared tas fram. Detta för att utreda om det finns områden där kraftiga problem med värme vid en värmebölja.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: ca 400 kkr

Översvämning - havsytehöjning

- Riktlinjen för bygglov inom detaljplanelagda områden är att lägsta grundläggningsnivå ska vara 3,5 meter över nuvarande nollplan (RH 2000).
  Ansvarig: Kommunstyrelsen och Bygglovsnämnden
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- Lägsta grundläggningsnivå för framför allt nya bostäder men även andra byggnader bör alltid vara minst 3,5 meter över nuvarande nollplan (RH 2000).
  Ansvarig: Bygglovsnämnden
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Översvämning - skyfall

- I översiktsplan utreda översvämning och dagvattenlösningar på delavrinningsområdesnivå, så kallade strukturplaner.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: ca 1,5 miljoner kr.

- Ta fram dagvattenåtgärder med hänsyn till förändrade nederbördsförhållanden samt stadens förtätning.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Översvämning - vattendrag

- Tillåt ingen nybyggnation inom zonen för utbredning av en översvämning för ett flöde med en återkomsttid på 100 år eller mer.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen och Bygglovsnämnden
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

7.5 Grönblå struktur

- I samtliga fall där vegetation och icke hårdgjorda ytor i staden ska tas i anspråk ska dess betydelse som utjämnande översvämningsyta eller utjämnare av värme belysas och eventuell värdering genomföras.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram
- Klimatanpassning ska vara en del av det kommande arbetet med en uppdaterad strategi för grönblå struktur och ny grönblå plan inkluderat trädplan.
  Ansvarig: Kommunstyrelsen
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

- De aspekter som vägs samman vid val av handling eller skyddsåtgärd ska även innefatta minimerad påverkan på naturmiljö och biologisk mångfald.
  Ansvarig: Samtliga förvaltningar och bolag
  Kostnad: Inom befintlig verksamhet och ram

Referenser

Bohusläns Geoteknik AB (1994). *Falkenbergs kommun, översiktlig skredriskkartering*, arb.nr. 9993:016.

Centre for Climate Science and Policy Research (2018:2). *Norrköpings utomhustemperatur under den varma sommaren 2018.* Sammanställning av data från 18 mätpunkter.

FEAB (2019). *Risk- och sårbarhetsanlys*.

FOI (2012). *Stadsklimatet, åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden*, FOI-R--3415--SE.

Building Futures och Institution of Civil Engineers, (2010). *Facing up to rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? The future of our coastal and estuarine cities*.

Länsstyrelsen i Hallands län, (2012). *Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län*, WSP Samhällsbyggnad.

Länsstyrelsen i Halland (2013). *Värmebölja i Hallands län*, 2013:19

Länsstyrelsen i Hallands län (2014). *Regional handlingsplan för klimatanpassning i Hallands län*, 2014:5

MSB (2015). *Översvämningskartering utmed Suseån,* GIS-skikt med tillhörande rapport.

MSB (2015). *Översvämningskartering utmed Ätran,* GIS-skikt med tillhörande rapport.

Wistrand Advokatbyrå (2009). *Ansvar vid naturolycka*, Nationell plattform för arbete med naturolyckor.

SGU (2012). *Yttrande i samrådet av ÖP 2.0.*

SGU (2016). *Jordskred och raviner*, GIS - skikt.

SGU (2018). *Förutsättning för skred i finkornig jordart*, GIS -skikt samt produktblad.

SGU (2019). *Strandlinjens förändring (+/-15 m) från 1940 till 2010*, GIS - skikt samt produktblad.

SMHI (2015). *Framtidsklimat i Hallands län - enligt RCP-scenarier*, Klimatologi nr 28.

SWECO (2017). *Översiktlig kartering av lågpunkter och ytavrinningsstråk i Falkenberg och Ullared*, uppdragsnummer 1321618000.

VIVAB (2019). *Objekt och effekter*, genomgång av VIVABs anläggningar med avseende på värmebölja, översvämning - havsytehöjning, översvämning - skyfall, översvämning - vattendrag samt erosion, skred och ras.