



KAP 19

Tematiskt tillägg till Översiktsplanen för Färgelanda kommun.



Foton på framsidan, uppifrån, från vänster till höger:

Lillån i Färgelanda Centrum, bakom Coop, 2014-10-20. Kommunens bildarkiv.

Ellenö, 2007. Kommunens bildarkiv.

Skogsbrand, köpt av Mostphotos.

Plogning av parkering, köpt av Mostphotos.

Ellenösjön, översvämning 2015. Kommunens bildarkiv.

Vattenslang, köpt av Mostphotos

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning.....	1
2. Inledning.....	1
2.1. Kunskap förändras	1
2.2. Vad är klimatanpassning?	1
2.2.1. Klimatförändring vad innebär det?	2
3. Syfte	2
4. Tidsperspektiv	3
5. Kommunens ansvar	3
5.1. Enskilda fastighetsägares ansvar	3
5.2. Ansvar bland andra aktörer	3
6. Finansiering.....	4
6.1. Klimatförändringens ekonomiska konsekvenser	4
7. Politiska styrdokument	5
7.1. Nationellt	5
7.2. Regionalt	5
7.3. Lokalt.....	5
8. I Färgelanda kommun.....	6
8.1. Klimatförändringar i kommunen.....	6
8.1.1. Medeltemperatur och vegetationsperiod.....	6
8.1.2. Nederbörd och översvämning.....	6
8.1.3. Skred och ras	12
9. Sårbarheter i Färgelanda kommun och anpassningsåtgärder	16
9.1. Övergripande nivå.....	16
9.1.1. El	16
9.1.2. Tele- och datakommunikation	17
9.1.3. Radio och TV	18
9.1.4. Vägar och broar	18
9.1.5. Jordbruk	20
9.1.6. Skogsbruk	23
9.1.7. Kulturmiljö	26
9.2. Mellannivå.....	29
9.2.1. Fjärrvärme	29
9.2.2. Vattenmiljö	30
9.2.3. Spillvatten- och dagvatten	32
9.2.4. Dricksvatten	33

9.3.	Kommunalt.....	36
9.3.1.	Människors hälsa	36
9.3.2.	Bebyggelse	39
9.3.3.	Naturmiljö	43
10.	Begrepp.....	46
Bilaga 1 –	Åtgärder.....	47
El.....		47
Tele- och datakommunikation.....		47
Vägar och broar.....		47
Jordbruk.....		47
Skogsbruk.....		47
Kulturmiljö.....		47
Fjärrvärme.....		47
Spillvatten- och dagvatten.....		48
Dricksvatten.....		48
Människors hälsa.....		49
Bebyggelse.....		49
Naturmiljö.....		50
Referenslista.....		51

1. Sammanfattning

Den globala uppvärmningen innebär att klimatet förändras i hela världen. Förändringarna kommer påverka samhället och den samhällsstruktur vi har idag. Det är osäkert med vilken hastighet och vilka de totala konsekvenserna blir. Klimatförändringen kommer främst att innebära förändringar i nederbörd och temperatur. Detta innebär påfrestningar för människor, samhällen och naturen både globalt och lokalt. För att kommunen ska klara av dessa förändringar krävs en analys av konsekvenserna och en plan för hur förändringarna ska hanteras.

Klimatanpassningsplanen har en tydlig avgränsning då den framförallt fokuserar på kommunala verksamheter och samhällsviktiga funktioner. Dessa verksamheter och funktioner har analyserats utifrån förväntade konsekvenser och förslag till åtgärder har tagits fram. Hänsyn har inte tagits till indirekta effekter av klimatförändringen, exempelvis eventuella ökade migrationsströmmar.

Länsstyrelsen Västra Götaland har tagit fram en klimatanpassningsplan för hela länet och denna plan har till viss del varit utgångspunkten i arbetet med Färgelandas lokala klimatanpassningsplan. Övriga kommuner i regionen som hade en heltäckande klimatanpassningsplan vid tidpunkten då arbetet med denna klimatanpassningsplan pågick är Mariestad och Lerum.

Arbetet med Färgelandas klimatanpassningsplan startade med en gemensam workshop där samtliga Dalslands kommuner var inbjudna samt NÄRF, Dalslands miljö- och energiförbund och Västvatten.

Denna klimatanpassningsplan är ett tematiskt tillägg till kommunens översiktsplan.

2. Inledning

2.1. Kunskap förändras

Hur klimatförändringen kommer att bli och vilka effekter som kommer uppstå är ännu inte helt klarlagt. Forskning pågår kontinuerligt för att beräkna och förstå klimatförändringarna och dess effekter. Detta innebär att beskrivningen av klimatförändringen, dess effekter och åtgärder kan komma att ändras.

Frågan vi måste ställas oss är hur vi anpassar vårt samhälle för att minimera vår sårbarhet, samtidigt som vi skapar möjlighet till utveckling, en robusthet. Detta är utgångspunkten för klimatanpassningsplanen. Samhället måste långsiktigt planera för en rad åtgärder för att anpassa vårt samhälle till de klimatförändringar som väntar. De förändringar, effekter och åtgärder som presenteras i denna plan är sådana som forskningen bedömer som troliga utfall med liten osäkerhetsgrad.

De framtida utmaningarna visar på ett ökat behov av samverkan mellan kommuner i klimatanpassningsarbetet.

2.2. Vad är klimatanpassning?

Klimatanpassning är åtgärder för att anpassa samhället till förändringar i klimatet. Det innebär att samhället är medveten om kommande förändringar och kan hantera dem, utan att det får

stora och oacceptabla konsekvenser. Exempel på förändringar är ökat antal värmeböljor och översvämningar.

Klimatanpassning ska inte växlas ihop med de åtgärder som tas till för att minska klimatförändringar, som exempelvis att reducera utsläpp av växthusgaser och ställningstagandet kommunen har gjort för Fossilfritt Fyrbodals 2030.

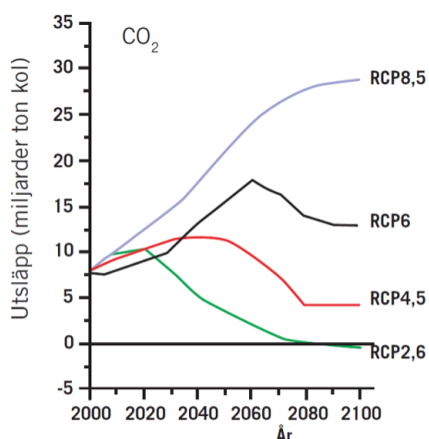
2.2.1. Klimatförändring vad innebär det?

Klimatförändring innebär förändringar av klimatet, i Sveriges fall till exempel mildare vintrar, torrare somrar och ökade skyfall. Hur klimatet förändras beror på hur användningen av fossila bränslen ser ut, det vill säga hur mycket mängden växthusgaser ökar i atmosfären.

För att se hur klimatet kan komma att se ut i framtiden används så kallade Representative Concentration Pathways (RCP) vilket är scenarier över hur växthuseffekten kommer att förändras i framtiden (SMHI, 2017).

Syftet med RCP är inte att förutse framtiden utan att konkretisera klimattutvecklingen, scenarierna visar möjlig utveckling av klimatet utifrån en fortsättning av dagens utsläppstrender till en begränsning av framtida utsläpp. Man talar vanligtvis om fyra RCP-scenarier vilka har benämnts utifrån den strålningsdrivning som uppnås år 2100 (SMHI, 2017).

Vad karakteriserar de fyra RCP:erna?



Exempel på möjliga utvecklingsbanor för utsläpp av koldioxid vid olika RCP:er angivet som miljarder ton kol.

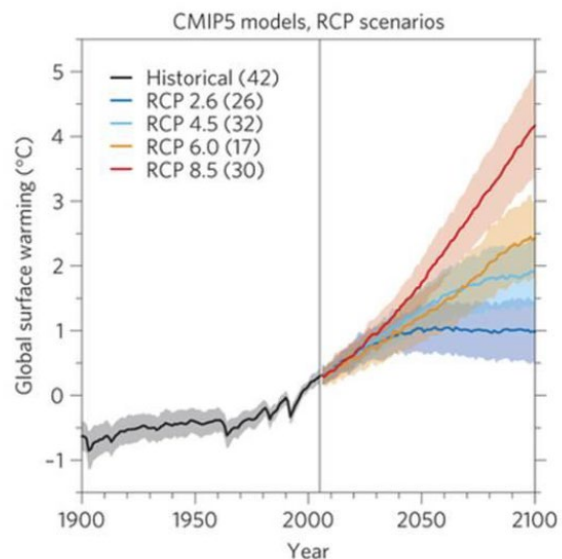


Bild till vänster; SMHI (2018). *Ny generation scenarier för klimatpåverkan – RCP: Vad karakteriserar de fyra RCP:erna?*
Bild till höger; Länsstyrelsen (2017b)

RCP 2,6 kräver en kraftfull klimatpolitik och innebär att koldioxidutsläppen kulminerar omkring 2020. RCP 4,5 kräver likväl en kraftfull klimatpolitik, enligt detta scenario ökar koldioxidutsläppen fram till 2040. Enligt RCP 6,0 ökar koldioxiden fram till 2060. RCP 8,5 är det scenario som anses vara representativt för den bana som världen följer idag vilket innebär fortsatt höga utsläpp av koldioxid (SMHI, 2017).

3. Syfte

Klimatet håller på att förändras, vilket påverkar oss på flera olika sätt. Framför allt handlar det om höjda temperaturer och mer vatten i form av ökad nederbörd. Klimatförändringarna ger

upphov till både hot och möjligheter för olika samhällssektorer. Människors hälsa påverkas påtagligt av högre temperaturer och ett våtare klimat kan i sin tur bidra till ökade risker för översvämningar, ras, skred och erosion.

Syftet med Klimatanpassningsplanen är att identifiera och analysera klimatförändringarnas påverkan på samhällsviktiga system i Färgelanda kommun samt identifiera åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som väntar i framtiden och de som redan märks idag.

4. Tidsperspektiv

Klimatanpassningsplanen skall aktualiseras minst en gång per mandatperiod och är ett tematiskt tillägg till Färgelanda kommuns översiktsplan. I samband med aktualiseringen ska åtgärdsförslagen följas upp.

5. Kommunens ansvar

Kommunen ansvarar för att tillhandahålla och tillgodose en mängd olika funktioner, service och verksamheter i samhället, vilka kan behöva anpassas till ett förändrat klimat.

Det finns ingen lagstadgad skyldighet för kommuner att vidta åtgärder för att förebygga effekter kopplade till klimatförändringar men det bör finnas ett intresse för kommunen att vidta åtgärder och säkerställa att Färgelanda kommun fortsatt är ett samhälle som är tryggt att leva och bo i.

Kommunen har ett ansvar för klimatanpassning i egenskap av planmyndighet. Plan- och bygg är den enhet som planerar användningen av mark och vattenområden i kommunen. Enligt plan- och bygglagen 3 kap 5 § ska kommunen i översiktsplanen ge sin syn på risken för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra.

Kommunen har dessutom ett ansvar att ta hänsyn till klimatrisker vid planering av ny bebyggelse. Vid ny bebyggelse ska enheten genom bygglovsprövning eller framtagande av detaljplaner pröva markens lämplighet med hänsyn till bland annat översvämningsrisk, ras, skred och erosion. Enligt plan- och bygglagen 9 kap 12 § kan kommunen i en detaljplan ställa krav på att marklov krävs för åtgärder som kan försämra markens genomsläpplighet.

Kommunen har ett ansvar i egenskap av fastighetsägare för att anpassa byggnader och miljöer för framtida klimatförändringar. I Färgelanda kommun är det Mark- och exploateringsenheten som motsvarar kommunen som fastighetsägare. Det kommunala fastighetsbeståndet består bland annat av särskilda boenden, förskolor, skolor med mera samt övriga offentliga byggnader och miljöer. Kommunen har även ett kommunalt bostadsbolag. Det framtida klimatet kan till exempel leda till utökad behov av solavskärmning och kylning i byggnader samt skuggmöjligheter utomhus.

5.1. Enskilda fastighetsägares ansvar

SMHI förvaltar en hemsida om klimatanpassning (www.klimatanpassningsportalen.se) där finns samlad information och vägledning i klimatanpassning för enskilda fastighetsägare.

5.2. Ansvar bland andra aktörer

Länsstyrelsen - Regionalt samarbete och tillståndsgivare för olika vattenfrågor. Ansvarar för att samordna klimatanpassningsarbetet på regional nivå.

Energibolag – I takt med att samhället blir mer beroende av energi för att fungera växer utmaningen att tillhandahålla en förnybar, säker och tillräcklig leverans av energi. För att nå ett robust och förnybart energisystem behövs dialog och samverkan mellan energibolag och aktörer inom både regional och lokal nivå.

Regeringen – SMHI och Boverket är statliga verk som arbetar under regeringen. Dessa myndigheter ger ut rapporter, vars syfte är att fungera som stöd i det kommunala utvecklingsarbetet.

Vattenmyndighet - I Sverige finns det fem vattendistrikt. Dessa är skapade av EU:s ramdirektiv och har satt vissa normer kommunerna bör följa.

Europiska unionen - Ger bidrag till olika miljöprojekt. Samlar ihop till solidaritetsfond till länder i svårigheter, till exempel Sverige efter stormen Gudrun.

Försäkringsbolag - Försäkringsbranschens roll är att ersätta och återuppbygga vid skada. Branschen arbetar sedan många år också med att förebygga och motverka de negativa skadeverkningarna av extrema väderhändelser som kraftiga skyfall, stormar och bränder. Branschen bidrar med statistik och tekniska standarder i syfte att underlätta klimatanpassningen.

6. Finansiering

Som kommun finns det flera möjligheter att ta hjälp av externa aktörer för att få rådgivning och hjälp med kostnader som klimatanpassningsarbetet kan innebära, exempelvis:

- Dalslands Miljö- och energiförbund erbjuder kostnadsfri och opartisk energi- och klimatrådgivning.
- Västra Götalandsregion miljönämnd erbjuder kommuner, högskolor, föreningar eller organisationer i näringslivet att ansöka om projektmedel för arbete som främjar miljömässig hållbar utveckling.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har statsbidrag till kommuner för förebyggande åtgärder mot naturolyckor, exempelvis områden där marken har låg stabilitet och behöver förstärkas.

Det stöd som finns till privatpersoner består till stor del av ekonomiskt stöd för klimatsmart och hållbart levnadssätt och minska klimatförändringarna, exempelvis ekonomiskt stöd för installation av solceller och subventioner av elbilar. Det finns även möjligheten att få klimatrådgivning, personer boende i Dalsland kan exempelvis vända sig till Dalslands miljö- och energiförbund.

Länsstyrelsen har tagit fram en sammanställning över vilka stöd och bidrag som finns för klimatanpassning, denna sammanställning finns att tillgå via deras hemsida;

<https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/stat-och-kommun.html>

6.1. Klimatförändringens ekonomiska konsekvenser

Skador på egendom, infrastruktur och folkhälsan innebär stora kostnader för samhället och ekonomin. Sektorer som är väldigt beroende av viss temperatur och nederbörd, som jordbruk, skogsbruk, energi och turism, kan drabbas särskilt hårt. Det arbete och de kostnader som åtgärder förorsakar ska ställas mot nyttan att säkerställa samhällets funktionalitet. Hållbarhetstänkande innebär bland annat att i tid vidta åtgärder i förebyggande syfte.

7. Politiska styrdokument

Världens länder enades i december 2015 om ett nytt klimatavtal, Parisavtalet. Avtalet ska börja gälla senast 2020. Ett mål är att den globala temperaturökningen ska hållas under 2 grader och att världen ska arbeta för att den stannar vid 1,5 grader.

7.1. Nationellt

Den nationella miljöpolitikens övergripande mål är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Det innefattar att skapa ett samhälle som är fritt från utsläpp och farliga gifter med hänsyn till både människor, djur och natur samt att skapa ett hållbart samhälle som är anpassat till ett förändrat klimat. Sveriges nationella miljömål består av ett generationsmål, 16 miljö kvalitetsmål och 17 etappmål inom områdena avfall, biologisk mångfald, farliga ämnen och klimat.

Miljömålen kan kopplas samman med de globala hållbarhetsmålen, Agenda 2030, vilka har sin utgångspunkt i de mänskliga rättigheterna och har antagits av Sveriges regering. Agenda 2030 består av 17 mål för hållbar utveckling, såväl social, ekonomisk och miljömässig.

7.2. Regionalt

Regionalt finns det flera styrdokument inom klimatanpassningsområdet. Länsstyrelsen har ett ansvar att samordna klimatanpassningen på regional och lokal nivå. Inom ramen för detta arbete har de publicerat flera dokument inom ämnet, bland annat *Regional handlingsplan för klimatanpassningsplan i Västra Götalands län 2018-2020*.

Även Västra Götalands region har uttryckt sin ställning i klimatanpassningsfrågan, de har formulerat flera klimatanpassningsmål, bland annat att regionen år 2030 ska vara fossilfri. Vidare har de tillsammans med Länsstyrelsen Västra Götaland arbetat fram *Klimat 2030 – Västra Götaland ställer om* vilket är ett dokument med mål och strategier för hur regionen ska uppnå klimatmålen.

7.3. Lokalt

Det finns flera lokala politiska mål som har koppling till klimatanpassningsarbetet, i detta dokument lyfts det övergripande dokumentet *Mål- och resursplan 2019-2021* samt *Naturvårdsprogrammet*.

Färgelanda kommun har genom sitt *Naturvårdsprogram* ställt sig bakom Sveriges generationsmål inom miljöpolitiken samt de nationella miljömål som berör naturvården. Kommunen har genom sitt *Naturvårdsprogram* beslutat att anta följande kommunala mål för naturvården:

1. Attraktiva naturmiljöer och boendemiljöer utvecklas och görs mer tillgängliga för friluftsliv.
2. Kunskapen om naturen och dess värden ökas, t.ex. genom skolskogar.
3. Värdefulla naturområden och vattenmiljöer värnas och de kommunala ansvarsarterna stärks i sina bestånd.
4. Kommunen tar naturvårdsansvar i all planering och skötsel av egen mark.

Flera av de övergripande målen i kommunens *mål och resursplan för 2019-2021* berörs av klimatanpassningsplanens arbete. Nedan följer de mål som framförallt berörs av detta:

- Ökad bostadsbyggnation i hela kommunen
- Ta fram en ny översiktsplan och uppdatera program och detaljplaner
- Förbättra den fysiska skolmiljön i form av skolgårdar och byggnader
- Utveckla centrumkärnorna och Färgelanda centrumhus
- Ökat invånarantal i varje kommunedel
- Stärkta hälsotal
- Tillskapa trygga servicenära lägenheter

8. I Färgelanda kommun

8.1. Klimatförändringar i kommunen

8.1.1. Medeltemperatur och vegetationsperiod

Årsmedeltemperaturen år 1961-1990 var 6,1 grader för hela Västra Götaland. Enligt RCP 4,5 och RCP 8,5 beräknas medeltemperaturen under detta sekel öka med 3-5 grader i Västra Götaland. I Färgelanda kommun varierar årsmedeltemperaturen mellan 5-6 grader, det innebär att i slutet av seklet skulle kommunen kunna komma ha en årsmedeltemperatur på 8-11 grader. Den största temperaturökningen kommer ske under vintermånaderna, hösten kommer hålla i sig längre och våren kommer komma tidigare än idag (SMHI, 2015a).

När medeltemperaturen ökar påverkar det längden på vegetationsperioden. Vegetationsperioden startar första dagen på året i en sammanhängande fyradagarsperiod då dygnsmedeltemperaturen överstiger fem grader och slutar vid årets sista fyradagarsperiod med denna medeltemperatur. Vegetationsperioden var under 1961-1990 i snitt 213 dagar i Västra Götalands län. RCP 4,5 visar en ökning på ungefär två månaders vegetationsperiod (260-270 dagar) i slutet av seklet och RCP 8,5 visar en ökning på ungefär tre månader (280-290 dagar) för samma period (SMHI, 2015a).

8.1.2. Nederbörd och översvämning

Klimatförändring innebär ökad nederbörd och risk för översvämning. Årsmedelnederbörden i Västra Götalands län var 795 mm per år under perioden 1961-1990. I Färgelanda kommun varierade den mellan 700-900 mm per år under denna period. Enligt RCP 4,5 beräknas en ökning ske med 12 % till slutet av seklet medan RCP 8,5 beräknas ha en ökning på 25 % för samma period. I och med ett varmare klimat kommer nederbörd i form av regn istället för snö bli vanligare under vintermånaderna (SMHI 2015a). Då medelnederbörden beräknas öka med upp till 12-25 % till slutet av seklet innebär det bland annat ökad risk för översvämningar. En särskild risk för översvämning finns vid en nederbörd som överstiger 10 mm, till slutet av seklet beräknas det vara 26-31 dagar om året i Västra Götaland med så mycket nederbörd (SMHI, 2015a).



Översvämning i Färgelanda kommun 2007. Kommunens bildarkiv.

Risken för skyfall och översvämningar med skyfall som orsak beräknas öka i framtiden. Det som skiljer översvämningens risk till följd av skyfall från andra typer av översvämningens risker är att risken inte behöver vara geografiskt avgränsad till ett visst område. Ett skyfall kan inträffa var som helst vilket gör att denna risk alltid behöver utredas, oavsett den tänkta exploateringen geografiska lokalisering. Skyfall är något som inte kan hanteras i det slutna dagvattenssystemet då detta system inte är dimensionerat för sådana mängder vatten. Det är inte heller rimligt att dimensionera det slutna ledningssystemet för dagvatten som VAhuvudmannen tillhandahåller för dessa händelser då de inträffar för sällan för att det ska vara samhällsekonomiskt rimligt. Översvämningens risk till följd av skyfall för ny bebyggelse behöver istället hanteras på markytan och det blir i första hand ett ansvar för kommunen, som planläggande myndighet, att hantera (Länsstyrelsen, 2018).

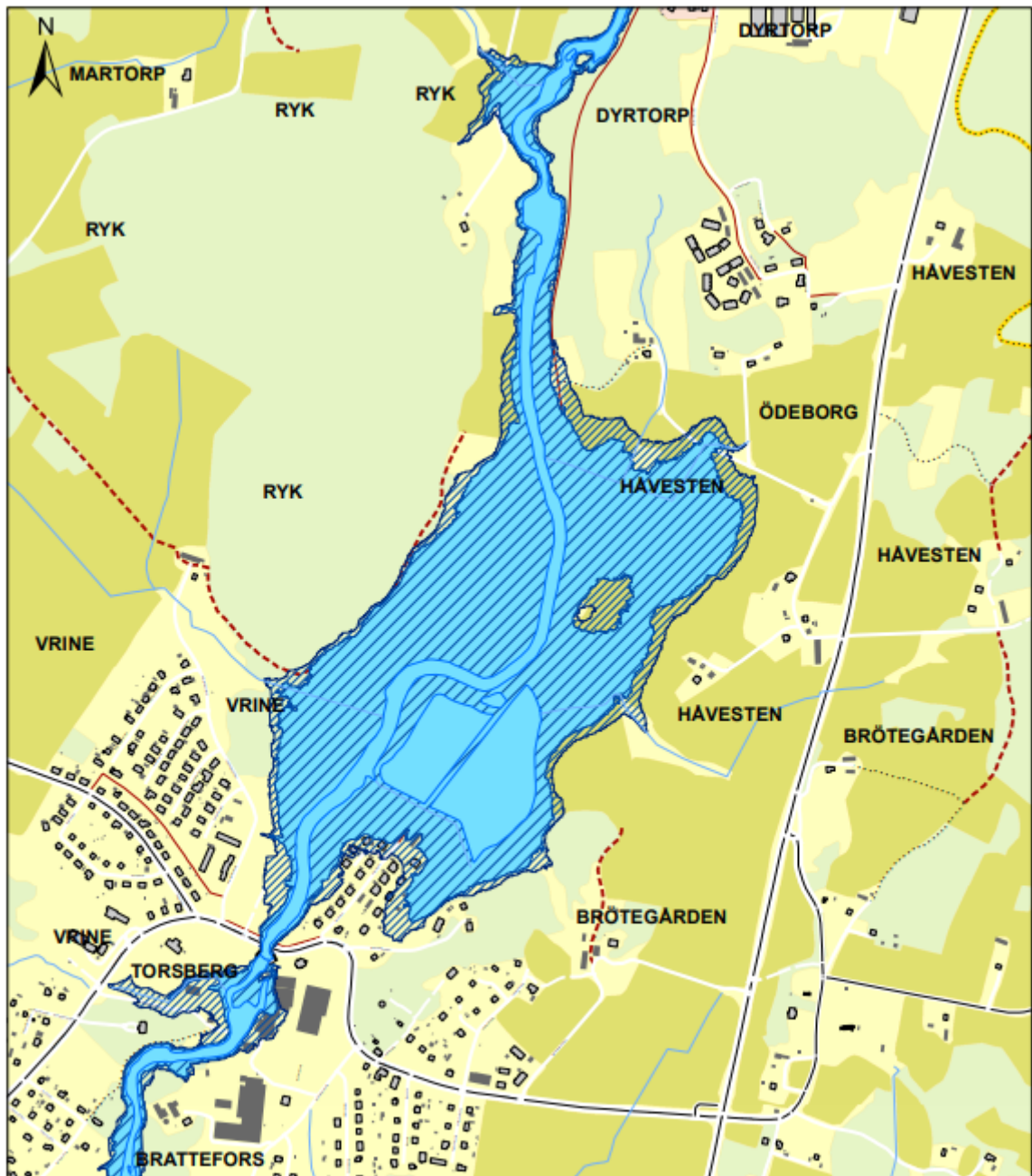


Ellenösjön. Nedre bilden visar normalt vattentillstånd (2017-08-18) och den övre bilden översvämning (2015-11-28) Kommunens bildarkiv.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har gjort en beräkning av översvämningshotet i Valboån utifrån ett 100-års perspektiv, se kartor nedan. Enligt karteringen ligger ett flertal hus i tätorterna och på landsbygden riskzonen.



Bilden ovan är en översvämningskartering över Örekilsälvens och Munkedalsälvens avrinningsområde (MSB, u.å).



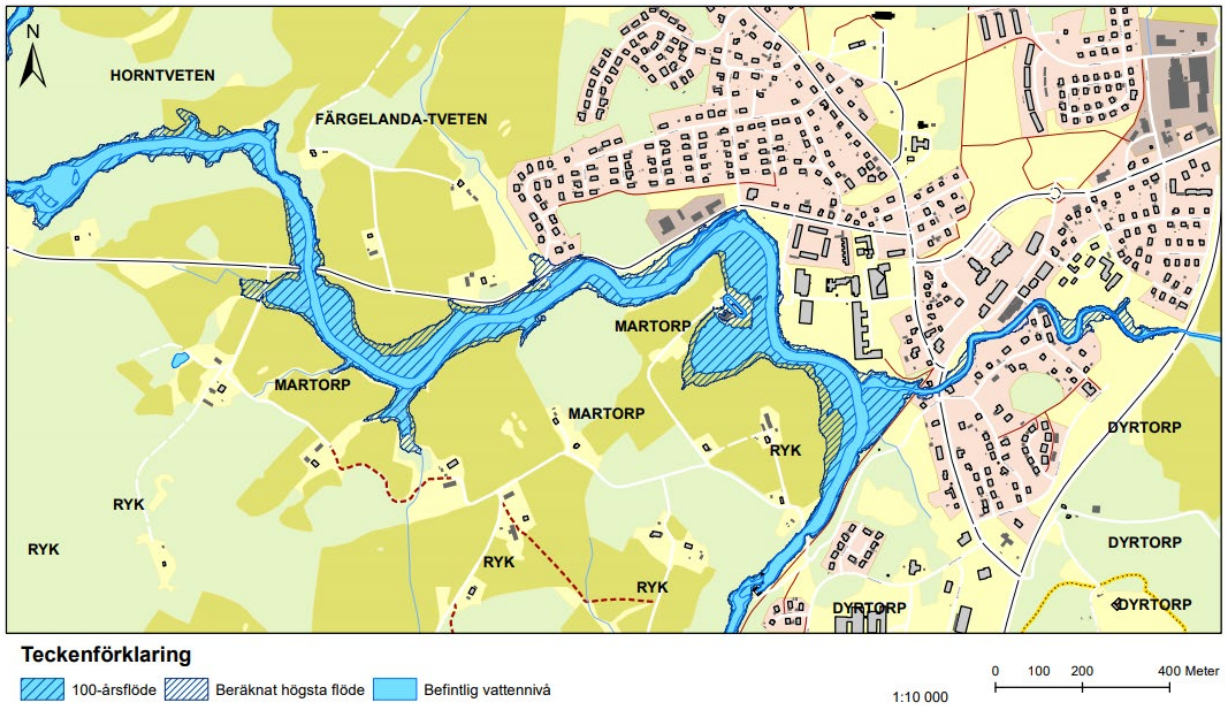
Teckenförklaring

- 100-årsflöde
- Beräknat högsta flöde
- Befintlig vattennivå

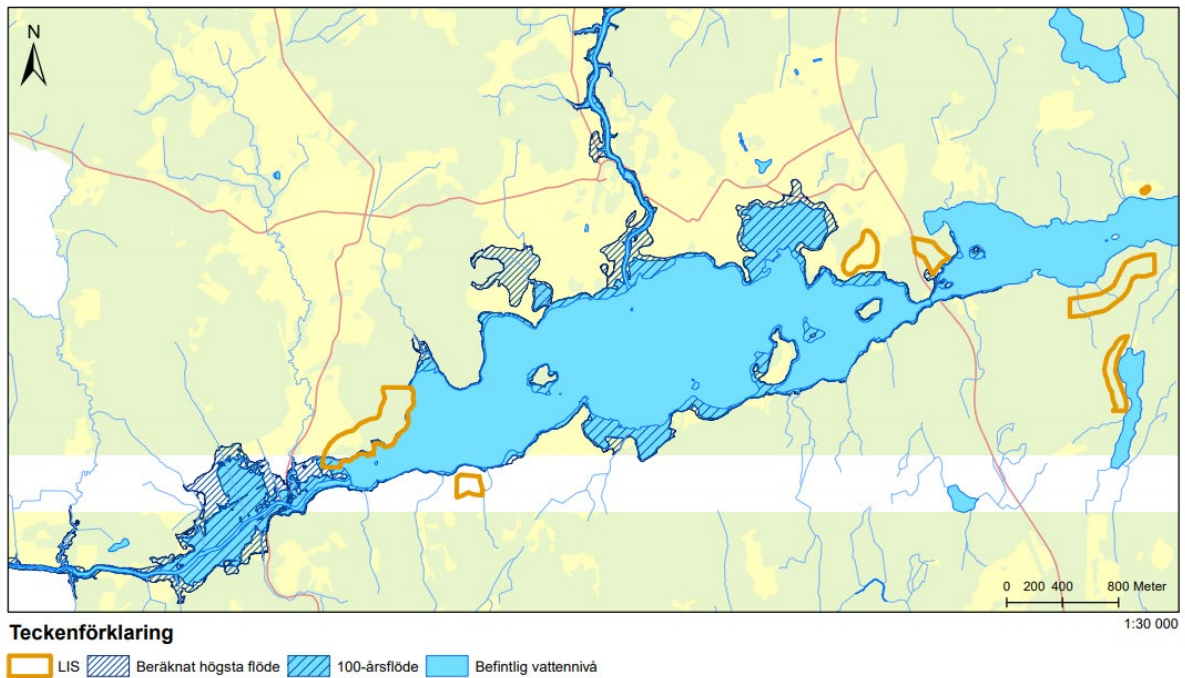
0 100 200 400 Meter

1:10 000

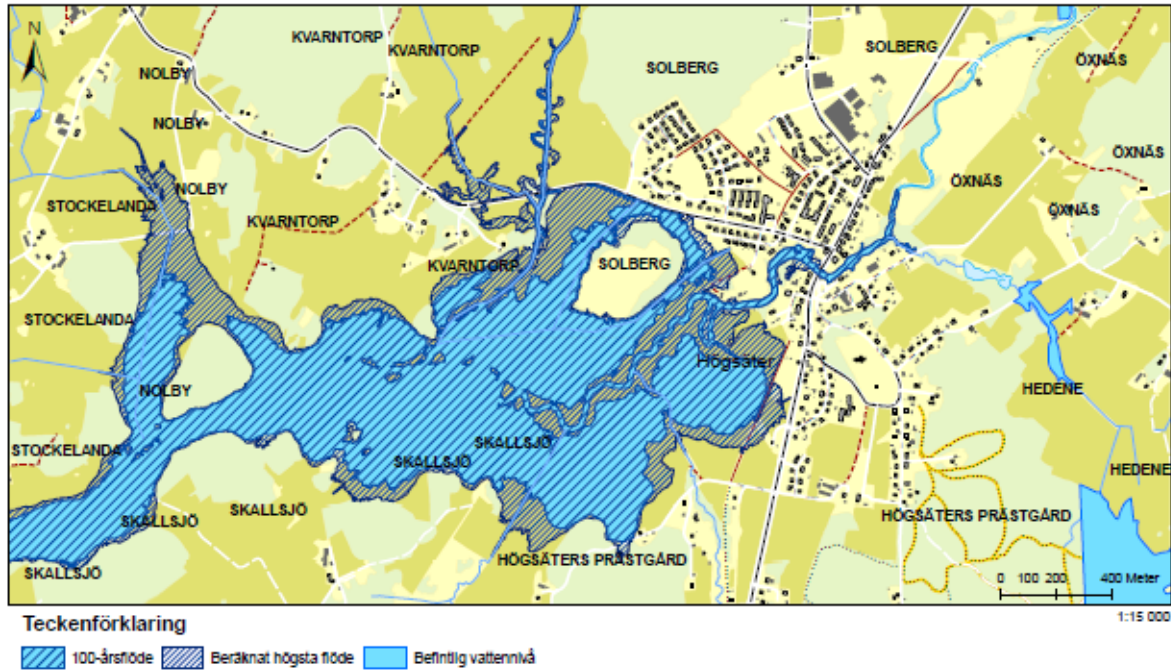
Bilden ovan visar översvämningskartering i Ödeborg och det beräknade flödet av Örekilsälvens och Munkedalsälvens avrinningsområde (MSB, u.å).



Bilden ovan visar översvämningskartering i Färgelanda och det beräknade flödet av Örekilsälvens och Munkedalsälvens avrinningsområde (MSB, u.å).



Bilden ovan visar översvämningskartering i Ellenö samt LIS-områden och det beräknade flödet av Örekilsälvens och Munkedalsälvens avrinningsområde (MSB, u.å).



Bilden ovan visar översvämningskartering i Högsäter och det beräknade flödet av Örekilsälvens och Munkedalsälvens avrinningsområde (MSB, u.å).

8.1.3. Skred och ras

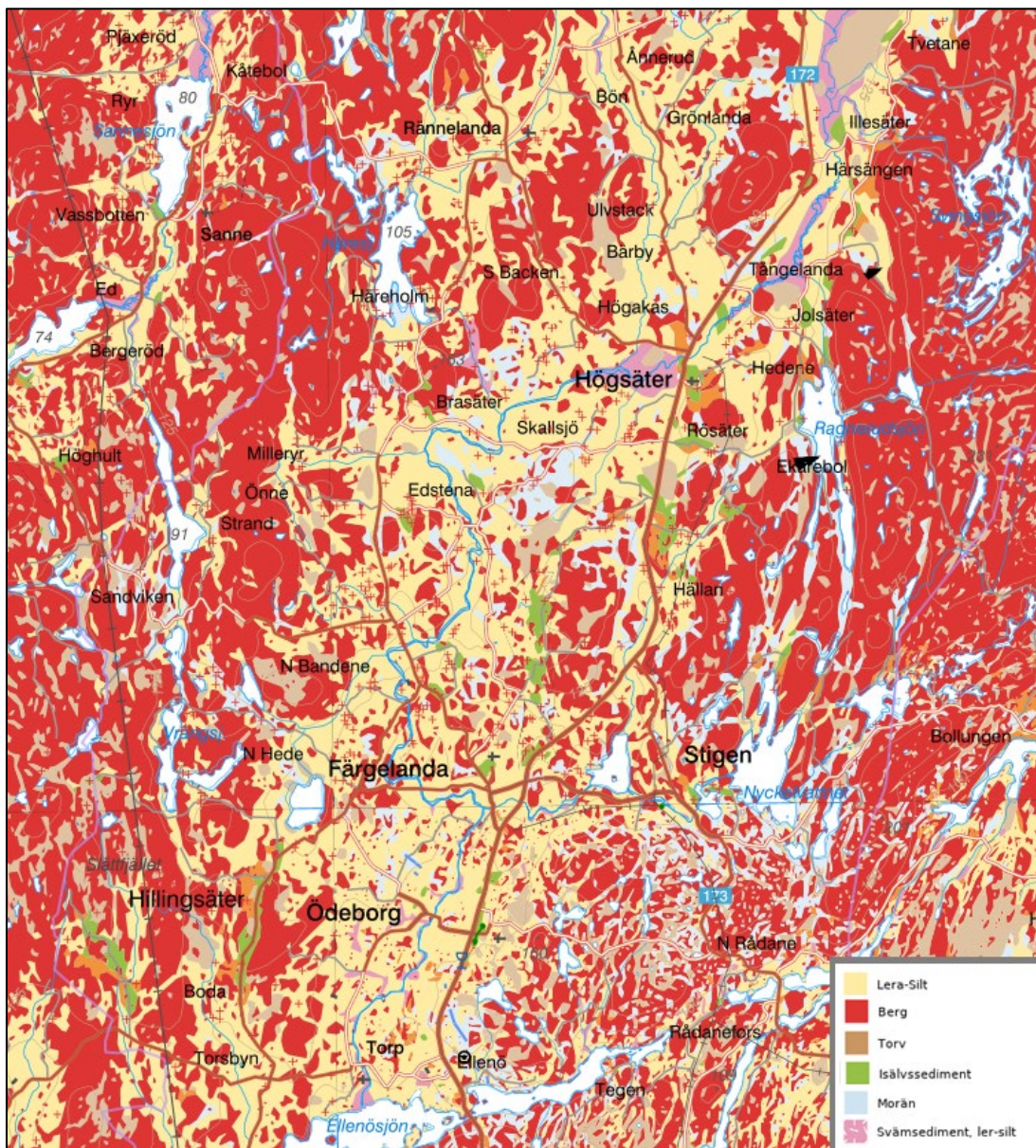
Olika jordarter är olika känsliga för erosion. De allra finkornigaste jordarterna, lerorna är dock oftast ganska svåreroderade eftersom de små lerpartiklarna hålls ihop av så kallade kohesionskrafter. Lerjordarna är dock skredkänsliga. Vid mycket regn kan salterna som håller leran stabil lakas ut, vilket kan leda till skred varvid stora sjok av lera kommer i rörelse. Dessa skred kan utgöra en stor fara för människor och djur samt orsaka stora materiella skador. Det finns olika typer av lera med olika egenskaper;

Lera har en stor förmåga att suga upp och hålla kvar vatten. Uppsugningen sker väldigt långsamt och vattenhalten är en av de faktorer som bestämmer hur stabil lerjorden är. Ju mer vatten den innehåller, desto större är risken för att marken skall börja röra på sig.

Siltjordar är mycket instabila vid höga vattenhalter, något som förekommer under till exempel tjällossningen. Vid höga vattenhalter kan jordarten relativt lätt sättas i rörelse och i det närmaste rinna nedför de sluttningar som finns i anslutning till vattendragen.

Kvicklera är i utgångsläget liknande lera – om leran är så kallad kvick innebär det dock att den kan bli helt flytande. Kvickleror är en speciell typ av leror som framförallt finns i Västsverige. Dessa lerarter är normalt sett relativt stabila men blir de utsatta för exempelvis vibrationer eller ökad belastning, kan de bli mycket lösa. Flera stora skred i Västsverige är av kvickleratyp.

De svenska jordarterna är till största delen avsatta under och efter den senaste istiden. Morän är Sveriges vanligaste jordart och ofta den helt dominerande jordarten i terrängens högst belägna partier och ligger direkt på berggrunden. Finare material som lera och silt avsattes genom historien på de djupast belägna bottarna under högsta kustlinjen. Högsta kustlinjen kallas den nivå som havet maximalt nådde upp till efter den senaste nedisningen. För Dalsland varierar denna nivå till mellan 130 meter över havet till 170 meter under havet. Stora delar av Färgelanda kommun ligger under 100 meters nivån vilket innebär att större delen av dagens landmassa var översvämmad. Genom landhöjningen har dessa forna bottnar torrlagts och utgör i många områden plana lerslätter. Det finns därmed en förklaring till varför Valbodalen, som sträcker sig genom Färgelanda kommun, till största delen består av lera och silt.



Kartan är hämtad från Sveriges Geotekniska Undersöknings, SGU, kartvisare Jordarter 1:25 000–1:100 000 och visar jordarterna i Färgelanda. På kartan syns hur Valbodalen som sträcker sig genom Färgelanda kommun till mesta dels består av jordarten lera och silt medan områdena omkring till största delen består av berg.

Flera av tätorterna i Färgelanda kommun har etablerats där det tidigare varit havsbotten och där jordarterna därmed till största delen består av lera och silt. Det är framförallt Ödeborg, Högsäter och Färgelanda som till största delen vilar på siltiga jordarter, medan det i Stigen finns mer blandade jordarter med större inslag av berg. På SGUs hemsida finns en kartvisare där man kan zooma in olika områden för att mer i detalj kunna se vilka jordarter som är fördelade inom området.

Skred som orsakar naturolyckor i Sverige kostar samhället cirka 200 miljoner årligen och detta beror bland annat på att många samhällen, enskilda fastigheter, vägar och järnvägar ligger på lermark. Sluttar lermarken eller gränsar till vatten så är risken större för att eventuella skred eller ras skulle kunna inträffa.

Det primära ansvaret för en skada på grund av exempelvis översvämning, ras, skred eller erosion ligger hos fastighetsägaren, det vill säga den som drabbats av skadan. Kostnaderna på grund av en inträffad skada hamnar i många fall hos försäkringsbolagen. Kommunen har inget uttalat juridiskt ansvar för att skydda befintlig bebyggelse från skador på grund av klimatteffekter.

Skillnad på skred och ras:

Skred är en sammanhängande jordmassa som kommer i rörelse. Skred är vanligast i silt- och lerjordar. Skred kan även inträffa i siltiga och leriga moräner om moränen är vattenmättad.

Ras är när block, stenar, grus- och sandpartiklar rör sig fritt. Vanligast förekommande är att ras inträffar vid bergväggar, grus- och sandbranter.

Det som binder samman skred och ras är att de båda kan inträffa utan förvarning.



Skred: jordmassor har lossnat och glidit iväg längs marken.



Ras: jordmassor har lossnat och faller fritt i luften.

Ibland finns möjligheten att upptäcka begynnande skred, tidiga tecken på dessa kan vara:

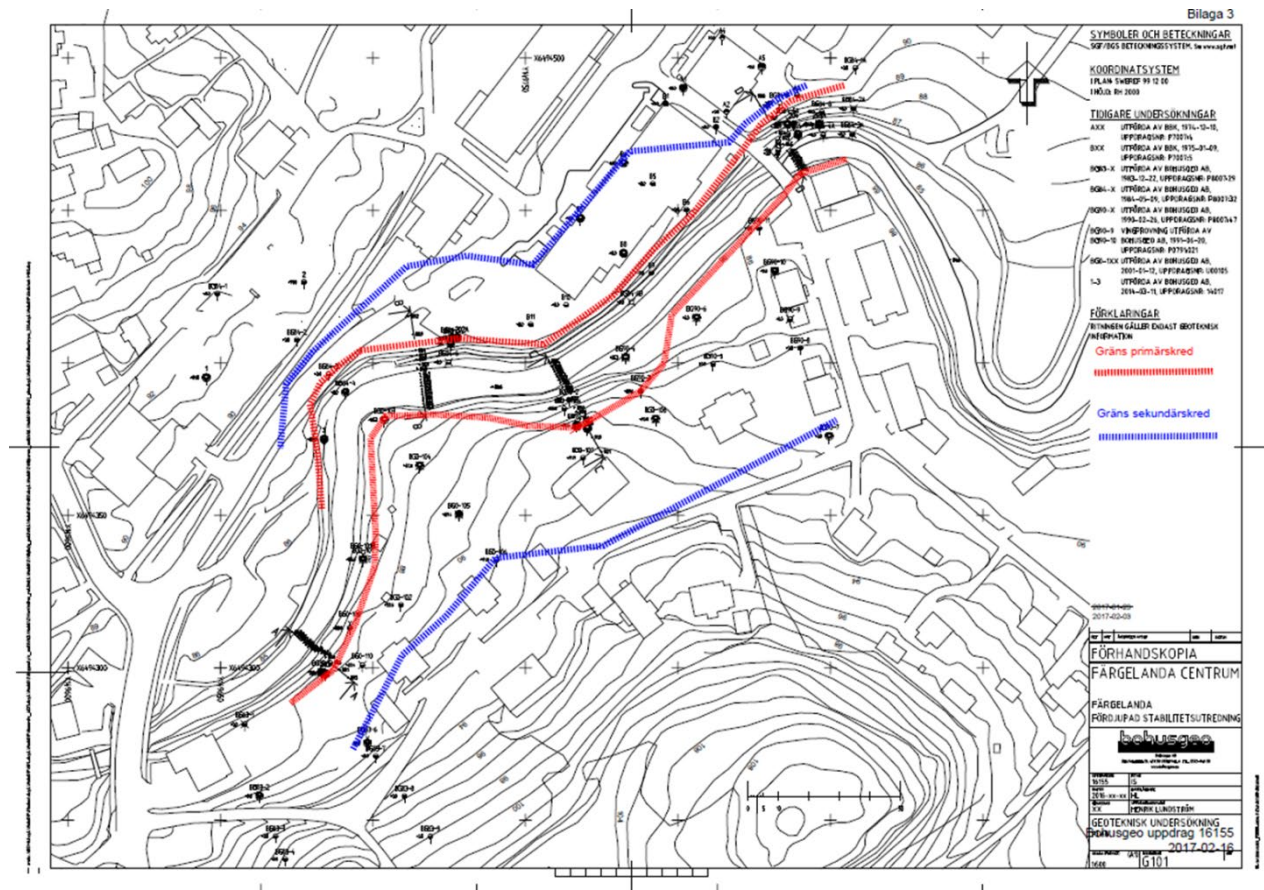
- Plötsliga sprickor och sättningar i marken
- Träd och stolpar som börjat luta
- Brott på ledningar och kablar i marken
- Färiska erosionskador i slänter mot vattendrag

Upptäcker man någon av ovanstående punkter så bör man kontakta räddningstjänsten.

I Färgelanda kommun finns ett speciellt utpekat riskområde för skred längs Centrumvägen och Lillån i centrala Färgelanda. Bohusgeo har på uppdrag av Färgelanda kommun utfört en

fördjupad stabilitetsberäkning för Lillån i Färgelanda centrum, utredningen omfattar en sträcka om 250 meter. Utredningen visar på tydliga tecken på erosion längs delar av ån, medan det längs andra delar är måttlig erosion. Utredningen resulterade i slutsatsen att släntstabiliteten under nuvarande förhållanden bedöms vara otillfredsställande för i princip hela det utredda området. Eftersom stora delar av ån saknar fungerande erosionsskydd kan geometrin- och släntstabiliteten förändras över tid. Det är av stor vikt att erosionsförloppet stoppas (Bohusgeo, 2017).

Kartan nedan visar gräns för primärskred och gräns för sekundärskred.





Lillån med slänt upp mot Centrumvägen, 2016. Kommunens bildarkiv.

9. Sårbarheter i Färgelanda kommun och anpassningsåtgärder

Färgelanda kommuns klimatanpassningsplan är uppdelad i olika nivåer när det kommer till områden och verksamheter i kommunen och förslag på anpassningsåtgärder.

Strukturen bygger på tre olika nivåer: övergripande, mellan och kommunalt.

Övergripande nivå är de bitar som till stor del påverkar kommunen och dess invånare och är viktiga områden som behövs för att knyta samman en kommun.

Att områdena ligger på en övergripande nivå beror på att det är källor som kommunen självständigt inte kan påverka genom beslut. Det innebär att de olika aktörerna för tjänsterna har en stor beslutanderätt själva.

Mellannivå är de bitar där kommunen har en stor del i att påverka, men som arbetas med genom exempelvis kommunalägda förbund, bolag eller som kommunen medverkar kring genom samverkan.

Kommunal nivå är de bitar som kommunen enklare genom beslut och styrdokument kan påverka och som ligger som bas på kommunal nivå. Viktigt att veta är att gällande lagstiftning inom alla områden skall appliceras i eventuellt beslutsfattande.

9.1. Övergripande nivå

9.1.1. El

Våra elnät är en viktig del av den svenska infrastrukturen. Elsystemet är uppbyggt av luftledningar och jordkablar. I Färgelanda kommun är Vattenfall Eldistribution elleverantör och bedriver nätverksamheten.

Elnätet är mest känsligt för extremväder så som hård vind, nedisning och åsknedslag. Den delen av elnätet som är känsligast är luftledningar. Efter stormarna Gudrun och Per ansågs att risken för strömavbrott på grund av extremt väder inte är acceptabel. Vattenfall Eldistribution

har liksom flera nätbolag, jobbat framåt och ersatt luftledningarna med jordkablar. Jordkabel är också mer åsksäker än luftledning. Ledningar som försörjer många kunder kan oftast matas från flera håll vilket medför att vid enstaka fel kan driften vara återställd inom några timmar. I dagsläget byggs allt fler fördelningsstationer som inomhusstationer vilket ger dem en mer skyddad miljö.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Vattenfall har under år 2018 vädersäkrat ledningssträckan Dytorp – Ryk – Ödeborg, vilket genererar cirka 5 km ny kabel och tre nya nätstationer. Tidigare har man investerat i sträckan Järbo- Töftesäter – Nordgården – Stora Torp, där man grävt ner 18 km jordkabel och isolerat 14 km luftledning som i stor del går i skogsmark. Under beredning för ombyggnad till markkabel är även elnätet i området norr om Ellenösjön upp till Vrångsjön och Hillingsätersjön.

I och med att allt mer ledningar ligger i mark så finns även risk för strömavbrott om kablar skadas eller grävs av vid markarbeten.

Åtgärder

Se över alternativ elförsörjning vid större elavbrott och förbereda för reservkraft till VA-försörjning med mera. Löpande dialoger med Vattenfall Eldistribution kring förbättringsåtgärder.

9.1.2. Tele- och datakommunikation

Vårt samhälle är uppbyggt för digital tele- och datakommunikation vilket gör systemet mycket sårbart för bland annat elavbrott.

Med hänsyn tagen till både förändringar av klimatet och skogstillståndet samt den pågående ombyggnaden av elsystemet kommer störningar sannolikt fortsatt att drabba de elektroniska kommunikationerna. Elektronik riskerar att skadas av vatten vid översvämning, vid ökade fukthalter eller vid ökad värme t.ex. i serverrum. Elektroniken i byggnader är inte konstruerat för att tåla fukt och hög värme. Förebyggande åtgärder inför framtiden kan vara att se över och säkra innehållet i byggnader (servrar, ledningar etc.) mot översvämningar, ökad värme med mera. En annan förebyggande åtgärd är att flytta anläggningar som står lågt i till exempel källare och placera nya anläggningar där det inte finns risk för översvämning.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Kommunens verksamheter är mycket sårbara för störningar i telefoni/data. Anledningarna till behovet av väl fungerande kommunikation är att verksamheterna i många fall är utspridda över kommunens geografiska yta men också för att kunna upprätthålla kontakten med medborgare, samverkande aktörer m.fl.

Det är också viktigt att kunna hålla kontakt med personal ute på fältet, till exempel hemtjänsten. Servicegraden mot medborgarna bedöms att drabbas stort vid störningar i telefoni/data.

Räddningstjänstens verksamhet är beroende av fungerande kommunikation både för att kunna hantera inkomna och utgående larm. Att medborgare inte kan larma 112 innebär en mycket allvarlig situation.

Utslagning av elsystem och telekommunikation kan i sin tur innebära utslagning av trygghetslarm och kommunikationssystemet RAKEL, som används för samverkan och ledning i krissituationer och för den dagliga kommunikationen för organisationer som arbetar med ordning, säkerhet eller hälsa. Även radio och TV används för kommunikation i krislägen och kan också slås ut av extremt väder.

Åtgärd

Se över alternativ kommunikation eller rutiner för känsliga verksamheter beroende av tele- eller datakommunikation i samband med strömavbrott.

9.1.3. Radio och TV

Teracom AB är det statliga bolag som har ansvar att förmedla marksänd radio och tv. Bolaget har ett rikstäckande länknät som täcker 99,8 procent av alla svenska hushåll. Man arbetar för ett robust nät vilket bland annat handlar om anläggningarnas elförsörjning, brandskydd mm. Under extrema väderpåfrestningar, som till exempel stormen Gudrun, är alla viktiga sändarstationer försedda med extra sändare och extra kraftförsörjning. Radio- och tv-distributionen bedöms inte påverkas i någon väsentlig grad, men det är angeläget att klimatfrågan och dess påverkan på systemet fortsättningsvis beaktas. Klimatförändringarnas konsekvenser för radio och TV hänger främst ihop med påverkan på elsystemet.

9.1.4. Vägar och broar

Dagsläget i Färgelanda kommun

Väghållaren har det juridiska ansvaret över att vägarna skall vara så kallade "farbara" för genomgående trafik. Väghållaren kan vara statlig (Trafikverket), enskild eller kommunal.

I Färgelanda kommun finns inga vägar med kommunalt huvudmannaskap utan de allmänna vägarna förvaltas av antingen staten eller genom enskilt huvudmannaskap via vägföreningar. De fyra stora vägföreningarna ansvarar för vägarna inom sina distrikt i respektive tätort – Högsäters vägförening, Stigens vägförening, Färgelandas vägförening och Ödeborgs vägförening.



Väg 2081 mot Lerdal/Rölanda, 2017-01-18. Kommunens bildarkiv.

Klimatförändringens konsekvenser

Ökad årsmedeltemperatur

Något som påverkar vägarna är temperaturväxlingar som sker mellan plus- och minusgrader. Dessa kallas för "nollgenomgångar" och är väldigt vanliga i vårt län under vintern.

Nollgenomgångar innebär att det på kort tid kan slå om från torra vägbanor (plusgrader) till kyla, ishalka och-/eller snö (minusgrader). Dessa temperaturväxlingar sliter på vägbanorna.

I och med att det i det framtida klimatet generellt förväntas att bli varmare så skulle riskerna för nollgenomgångar kunna minska. Kortare och varmare vintrar skulle även kunna innebära ett minskat behov av dubbdäck – som i sin tur innebär minskat slitage på vägarna. I och med varmare klimat uppkommer dock istället värme- och belastningsrelaterade konsekvenser i form av bland annat spårbildning. Under varma dagar kan vägarna bli hala genom så kallad asfaltsblödning, vilket kan bli allt vanligare. Asfaltsblödning innebär att oljeprodukter tränger sig fram genom asfaltsytan och då friktionen mellan vägen och fordonshjulen minskar blir vägbanan halkig.

Mindre dagar med snö kan innebära minskat underhållsbehov i form av snöröjning. Den ökade temperaturen förväntas även leda till kortare tjälperioder och minskat tjäldjup vilket i sin tur ger minskade tjällossningsskador på vägbeläggningen och därmed ett minskat underhållsbehov.

Ökad årsmedelnederbörd

De största klimatrelaterade hoten för vägnätet bedöms vara vattenrelaterade.

Översvämningar vid små och medelstora vattendrag förväntas öka. Översvämningar på grund av höga flöden kan leda till bärighetsskador på vägnätet vilket innebär ett ökat underhållsbehov.

I och med högre flöden ökar i sin tur risken för ras, skred och erosion. Underdimensionerade vägtrummor kan sättas igen på grund av de höga flödena, vilket kan orsaka erosion och risk för väggkollaps – det vill säga att vägarna rasar.

Vid bristande underhåll vid omhändertagande av dagvatten kan det på längre sikt leda till skador på vägarna och erosion. Långvarigt och ihållande regn kan leda till en förhöjd grundvattennivå och förhöjt portryck, vilket påverkar släntstabiliteten negativt. När släntstabiliteten påverkas kan risk för skred inträffa.

Höga flöden påverkar framförallt mindre och lågt belägna broar. Vid intensivt regn kan flödena i vattendragen stiga upp ovanför underkanten på broarna vilken i värsta fall kan leda till att vägbanken spolats bort eller att broöverbyggnaden förskjuts i sidled. De höga flödena kan även leda till erosion vilket framförallt innebär risker för broar som är grundlagda med grundplattor direkt på underliggande jord.



Bro från Coop till bostadsområdet bakom, 2014-10-20. Kommunens bildarkiv.

Åtgärder

Löpande dialoger med Trafikverket och informationsspridning till vägföreningar i takt med klimatförändringarna.

9.1.5. Jordbruk

Ett gynnsamt odlingsklimat består av en kombination av lagom mycket solsken och lagom mycket regn. Rätt mängd vatten vid varje tidpunkt är en förutsättning vad gäller dränering, översvämningsskydd och bevattning. Hur känsligt jordbruket är för klimatförändringarna beror på jordarten. Lera släpper igenom vatten sakta och är därför känslig för riklig nederbörd och översvämningar, medan lerans vattenhållande förmåga innebär en fördel under torrperioder. Grövre jordar släpper oftast igenom vatten fort och klarar därför bättre av att infiltrera riklig nederbörd men samtidigt är de mer utsatta under torrperioder.

Viktiga element i odlingen i framtiden kan vara bra dräneringssystem som klarar av att avleda stora mängder vatten men också förebygger översvämningar av odlingslandskapet.

En otillräcklig dränering påverkar tillväxten hos grödorna – ju längre grödan står under vatten desto större kan skadorna bli då det leder till att grödorna utsätts för syrebrist. Detta innebär att vid stor nederbörd behöver överskottsvatten dräneras bort inom ett par dagar.

Helt översvämmad mark riskeras leda till att hela skördar går förlorade. Översvämning på grund av bristfällig dränering påverkar dessutom markens stabilitet då det kan uppstå packningsskador i samband med att tunga maskiner kör på blöt mark. Packningsskador kan vara svåra att återställa och kan påverka produktionen flera år framöver.

Djurhållning

Betande djur är en ekonomisk resurs för lantbrukare men innebär även en resurs för att bibehålla ett öppet landskap och en biologisk mångfald. En förutsättning för djurhållningen är tillräcklig tillgång med foder och vatten. Varmare, blötare och mer varierat klimat påverkar djurens hälsa och välbefinnande.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Jord- och skogsbruket har en jämförelsevis stor betydelse i Färgelanda kommun. Enligt Lantbrukarnas riksförbund (LRF) är totalt cirka 400 personer (knappt 17 % av alla som arbetar i kommunen) sysselsatta direkt eller indirekt inom produktion av livsmedel och skogsprodukter, service- och förädlingsverksamhet inräknat.

Cirka 1/6 av marken i kommunen brukas idag som åkermark. Åkermarken nyttjas mest för slätter- och betesvall (55 %), medan spannmålsodlingen utgör 23 %, enligt LRF.

Jordbruket i kommunen kännetecknas av småskalighet, men utvecklingen allmänt går mot större och färre gårdar och det sker sedan länge en övergång från mjölkproduktion mot köttproduktion och hästhållning. Utvecklingen medför i sin tur att kulturlandskapet tenderar att förändras, genom att tidigare betade marker förbuskas och växer igen.

Färgelanda kommun äger jordbruksmark som till största delen arrenderas ut till enskilda.



Ellenö, 2007. Foto: Kommunens bildarkiv.

Klimatförändringarnas konsekvenser


Ökad årsmedeltemperatur

Klimatförändringarna kan leda till flera positiva effekter för jordbruket i form av längre växtsäsonger med ökade skördar och möjlighet att odla nya sorters grödor men det kan också komma många nackdelar ur ett varmare klimat. Vissa grödor, t ex spannmål, potatis och sockerbeter, missgynnas av torrare klimat under sommaren. Bland annat kan det leda till ett ökat bevattningsbehov och ökad markavvattning.

Antalet skadegörare kan öka men även bränder kan påverka grödorna. En ökad medeltemperatur leder till gynnsamma förhållanden för skadegörare som insekter, svampar och virus. Rötsvampar och gräsmjöldagg som skadar stråsäd är exempel på skadegörare som förväntas öka. Mildare vintrar kommer även möjliggöra övervintring för bladlus på olika grödor och ogräs.

En mer indirekt men viktig påverkan inom växtodlingen är hur markstrukturen påverkas. Framför allt lerjordar mår bra av att frysa sönder under vintern, vilket gör att minskat tjäldjup (eller ingen tjäle alls) kan leda till sämre markstruktur. De torrsprickor som uppstår vid varma och torra somrar kan dock kompensera detta.

Under sommaren 2018 var torkan så pass stor i landet och Färgelanda kommun följde många andra kommuners exempel och erbjöd möjligheter till stödfodring utan ersättning.

 **Färgelanda kommun** 11 juli · 🌐

Färgelanda kommun vill hjälpa djuren i torkan
Vi har fått frågor om foder till boskapsdjur och vill naturligtvis gärna hjälpa till.
Vi erbjuder därför bönder att klippa en del av kommunens mark och använda gräset som foder.
Det handlar i dagsläget om en yta på sammanlagt cirka 5 hektar. Det är först till kvarn som gäller !
Kravet är att det klippes utan ersättning däremot får man behålla gräset.
Gräset får inte säljas. Det får bara användas som foder till de egna djuren.
När balarna är plastade ska de tas bort omgående.
Arbetet ska utföras på ett professionellt sätt.
Det här är yta som vi normalt inte slår. Det kan därför finnas stenar, burkar, plast och annat olämpligt i gräset.
Kontakta Färgelanda kommun för att få en karta som visar avgränsningen av området.
Växel 0528-567000



 135 andra 6 kommentarer 44 delningar

Inlägg på Färgelanda kommuns Facebook-sida, 2018.

En ökad medeltemperatur med längre växtsäsong möjliggör längre betesperioder för djuren under vår och höst. Utomhusvistelse ökar djurens välmående och kan minska risken för överhettning och smittspridning av exempelvis diarré och luftvägssjukdomar som kan spridas lättare i stallmiljöer.

Risken för sjukdomar kopplat till utomhusvistelse kan dock öka. Under torra somrar kan det uppstå brist på dricksvatten för djuren och under extrem torka kan det dessutom uppstå brist på betesfoder. Dessa brister kan leda till ett ökat behov av stödutfodring.

Den ökade årsmedeltemperaturen i kombination med ökad fuktighet ökar risken för mögeltillväxt och röta i stallbyggnader och kan även öka risken för infektionssjukdomar hos djuren. Det kan därför uppstå behov av bättre ventilationslösningar i stallbyggnader för att förhindra mögeltillväxt, smittspridning och även värmestress hos djuren. Bättre ventilationslösningar underlättar även för vinterlagringen av eventuellt stödfoder för att undvika uppkomst av mikrobiell tillväxt i fodret på grund av hög fuktighet. Mögelgifter i foder kan bland annat leda till risk för salmonella hos grisar.

Ökad årsmedelnederbörd

En konsekvens av den förväntade ökade nederbörden är att förutsättningarna för en bra höstsådd och ett bra vårbruk begränsas. Det innebär att man kan behöva se över sin dränering då otillräcklig dränering kan leda till vattenmättade grödor men även öka risken för skadedjursangrepp och ogräsproblematik. När det gäller grönsaksodling så kan många grödor vara regnkänsliga och kan i framtiden behöva odlas i tunnor eller under tak.

Det framtida klimatet bedöms även innebära ökad nederbörd och en ökad risk för skyfall. Översvämningar kan föra med sig föroreningar till djurens betesmarker och leda till föroreningar av betet och djurens dricksvatten. Översvämningar kan även leda till att avloppsvatten bräddas och förs ut till betesmarkerna. Dåligt foder och vatten ökar risken för infektioner och ämnesomsättningsstörningar.

Åtgärder

Se över möjligheten för kommunen att erbjuda stödfodring vid kris, torka och brist på foder. Se över möjligheten till samverkan med Västvatten & bönder vid vattenbrist.

9.1.6. Skogsbruk

Lite mer än hälften av kommunens area består av skogsmark och ägs till allra största del (94 % enligt LRF) av enskilda. Liksom jordbruket är skogsbruket en verksamhet som i hög grad påverkar kulturlandskapets utseende och innehåll. Val av trädslag och avverkningsmetoder påverkar flera intressen som är knutna till landskapet, som till exempel friluftsliv, jakt och natur- och kulturvården.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Färgelanda kommun äger omkring 370 hektar skog. Det kommunala skogsägandet består både av tätortsnära rekreationsskog och av produktiv skogsmark längre från tätorterna. Kommunens skog ska skötas på ett ekonomiskt hållbart sätt, vilket i ett förändrat klimat innebär att skötseln bör anpassas med hänsyn till förväntade klimatförändringar.

Klimatanpassningsperspektivet bör därför arbetas in i kommande revidering av kommunens skogsbruksplan. Det kan även behöva göras aktiva val av vilka trädslag som ska planteras i framtiden och var de olika trädslagen är mest lämpade med hänsyn till markunderlag.

Privat skogsbruksmark

Vad gäller den övriga skogen, det vill säga skog som inte ägs av kommunen, kan kommunen inte påverka skötselmetoder och val av trädslag. Däremot kan kommunen bistå med informationsmaterial avseende klimatförändringarnas möjliga påverkan på skogen samt framtagna åtgärdsförslag avseende anpassning av skogsbruket.



Flygfoto över fjället, 2007. Kommunens bildarkiv.

Den skog som planteras i dag ska växa i 70 år, vilket innebär att klimatet kommer att förändras under trädets livslängd och vara annorlunda när trädet avverkas i förhållande till när det planterades. De förändringar som bedöms märkas under de närmsta åren är framförallt ökad nederbörd under vinterhalvåret. Effekter på grund av ökad årsmedeltemperatur förväntas märkas först i slutet av seklet. Men redan idag kan det uppstå längre perioder av värmeböljor under sommarhalvåret som bland annat torkar ut markerna och ökar brandrisken.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Ökad årsmedeltemperatur

Ett varmare klimat förväntas kunna leda till positiva effekter på skogsbruket i form av längre vegetationsperiod där tiden mellan plantering och avverkning förkortas samt en ökad virkesproduktion. Den globala uppvärmningen bedöms möjliggöra en ökad skogstillväxt på omkring 25 % mot slutet av seklet jämfört med 1970-2000. Samtidigt kan en ökad årsmedeltemperatur påverka skogsbruket negativt på grund av att skadegörare i form av insekter (t.ex. granbarkborre och snytbagge) och svampar gynnas av det varma klimatet och därmed ökar riskerna för skadegörelse. För att den ökade skadefrekvensen inte ska reducera den potentiella tillväxtökningen behöver därför klimatanpassningsåtgärder vidtas (Skogsstyrelsen, 2017).

Under längre värmeböljor sommartid kan marken torka ut vilket gynnar tall och ek som är mer torktåliga träd, medan torka i skogsmarkerna har en negativ påverkan på gran och björk som är torkkänsliga träd.

I och med ett varmare klimat blir också konsekvenserna att uttorkningen av markerna ökar risken för skogsbränder. Under sommaren 2018 inrättade MSB en organisation för hantering av skogsbränderna som bredde ut sig i Sverige under en extremperiod. Länsstyrelsen införde även ett omfattande eldningsförbud. Färgelanda kommun utsattes för två bränder bland annat i Åntorp, men även vid Kroppefjäll där de eldhärjade områdena uppgick till uppskattningsvis totalt 25 hektar.



Skogsbrand i Färgelanda kommun sommaren 2018. Fotograf: Hans Därnemyr

Skogsbruksåtgärder som exempelvis maskinkörning kommer därför att behöva undvikas under värmeböljor. Inslag av lövskog i barrträdsdominerade områden och uttag av grenar och toppar efter avverkning kan motverka bränders spridning. Andra förebyggande åtgärder för att förhindra stora konsekvenser på grund av skogsbränder är att tydligt kommunicera eldningsrestriktioner samt tillförsäkra resurser för brandövervakning för att tidigt upptäcka en eventuell brand.

Stormar

Vad gäller stormar så visar olika klimatscener motstridiga resultat huruvida det framtida klimatet kommer innebära flera kraftiga vindar eller inte. Detta eftersom stormar normalt inträffar mer sällan men i långa perspektiv när det väl sker, vilket gör det svårt att särskilja förändringar från tillfälligheter. Oavsett om det kommer att blåsa mer eller inte i framtiden så förväntas ändå risken för stormskador öka under de perioder då det väl blåser. Detta i och med

att förkortad tjalperiod i kombination med blötare vintrar med högre grundvattennivåer leder till att trädens förankring i marken försämras och känsligheten för vindfällning ökar därmed (SMHI, 2015b).

Särskilt gran bedöms vara känslig för stormfällning, vilket kan bero på att granen har ett mer ytligt rotsystem än exempelvis tall som har mer djupgående rötter. I områden med stormfällda granar ökar dessutom risken för skador från granbarkborren som framförallt förökar sig i färska stormfällda granar. Utsattheten för stormfällning kan förebyggas genom tidig röjning och hårdare gallring av grandominerad skog för att undvika att granen växer sig till stormkänsliga nivåer.

Inblandning av lövskog i granbeståndet innebär flera fördelar då lövskog står bättre emot storm och är inte lika känsliga mot rotröta. Dessutom trivs inte granbarkborren så bra i granskog som är uppblandad med exempelvis björkar. Genom att blanda olika trädslag i skogsbeståndet sprider man dessutom skaderiskerna eftersom olika trädslag är känsliga för olika påverkningar.

Åtgärder

Se över möjligheten till blandskog i kommunens skogsbestånd.

9.1.7. Kulturmiljö

Dagsläget i Färgelanda kommun

Vår kulturmiljö är ett arv som en gång lämnats till eftervärlden. Till kulturmiljö hör lämningar av olika slag, även kallade fornlämningar. Dessa bär på en historia och kan tala om för oss hur saker och ting har sett ut förr. Till kulturmiljö hör även bebyggelse av olika typer, som även den berättar en viktig historia.

De första människorna som kom till trakten som idag utgörs av Färgelanda kommun levde som jägare, fiskare och samlare. Spåren från den här tidens människor är starkt knutna till vattendrag och sjöar då människorna följde havsfjordarna och vattendragen inåt land. De flesta av fynden har gjorts längs Valboån, Ellenösjön och Rådaneshöjden.



Blanketorpet 2007. Kommunens bildarkiv

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Kulturmiljön är en del som också berörs av ett förändrat klimat. Så väl bebyggelse som lämningar kan vara belägna inom områden som riskerar att översvämmas eller riskeras utsättas för ras och skred. Även extrema väderhändelser som skogsbränder kan innebära allvarliga konsekvenser för arkeologiska lämningar och kulturhistorisk bebyggelse.

För att bevara den blandade bebyggelsen med inslag från olika tidstypiska och karaktäristiska byggnader krävs ett underhåll av byggnaderna. Hur byggnader kan underhållas för att anpassas till ett förändrat klimat beskrivs under avsnittet ”bebyggelse”.

Ökad årsmedelmedeltemperatur

Höga temperaturer och hög fuktighet gynnar den kemiska nedbrytningen vilket kan påverka arkeologiska lämningar som ruiner, gravgårdar, hållristningar och runstenar. Högre temperatur och fuktighet ökar dessutom risken för utfällningar på värdefulla föremål. Däremot kommer den ökade årstemperaturen minska risken för frostsprängning av lämningarna.

Ökad medeltemperatur kommer dessutom leda till längre växtsäsonger vilket i sin tur kan leda till att kulturminnen växer igen och blir mindre synliga. Rötter kan även växa in bland lämningarna och orsaka skador på grund av rotsprängning. Kraftiga vindar och storm kan leda till att skador på fornlämningar som är belägna ovan rötter uppstår på grund av rotvältor.

Vid längre värmeböljor ökar risken för skogsbrand vilket framförallt utgör ett hot mot hållristningar.



Hällristning i Färgelanda kommun. Kommunens bildarkiv.

Ökad årsmedelnederbörd

Med ökad nederbörd kommer risken för fuktskador på byggnader att öka, vilket redan idag är en av de vanligaste skadeorsakerna. Fukten transporterar dessutom med sig korrosiva och nedbrytande ämnen in i konstruktionerna vilket har en negativ påverkan på byggnadsmaterialen. Framförallt är det fasader av trä, sten, tegel och puts som är känsliga för fuktpåverkan.

Arkeologiska lämningar kommer att påverkas på olika sätt av klimatförändringarna beroende på om de befinner sig ovan eller under jord och vatten samt beroende på material. Den ökade nederbörden kommer leda till förhöjda grundvattennivåer vilket skapar en syrefattig miljö, vilket innebär en positiv påverkan för arkeologiska lämningar. Tillgången på syre påverkar nämligen nedbrytningshastigheten medan de flesta arkeologiska lämningarna kan bevaras i en syrefattig miljö. Under längre torrperioder kan dock torrsprickor tillföra syre och därmed påbörja tillfälliga nedbrytningsprocesser.

Åtgärder

Informationsspridning till allmänheten om hur kulturhistorisk bebyggelse och lämningar kan underhållas för att förebygga negativ påverkan på grund av klimatet.

9.2. Mellannivå

9.2.1. Fjärrvärme

Mer än hälften av alla bostäder och lokaler värms upp med fjärrvärme, vilket gör den till den vanligaste uppvärmningsformen i Sverige. Fjärrvärmeföretagen har i regel en god förmåga att förhindra långvariga störningar i leveranserna. Men när det väl inträffar så drabbas många användare samtidigt och stora påfrestningar på samhället kan uppkomma.

Hela värmeförsörjningskedjan är starkt beroende av el. Utan fungerande elförsörjning fungerar som regel varken produktion, distribution eller värmemottagningsförmåga hos slutkunden. El krävs för att kunna driva pumpar, fläktar och pannor såväl som styr-, drift- och kontrollsystem. Ökad nederbörd med höjda grundvattennivåer ger ökad risk för markförskjutningar och översvämningar, företeelser som kan skada fjärrvärmenäten. Fjärrvärmeledningar riskerar att frysa vid produktionsbortfall eller haverier vintertid.

På lång sikt kommer temperaturhöjningarna att leda till minskat behov av uppvärmning medan behovet av kylning kommer att öka i till exempel bostäder, vård- och omsorgsinrättningar samt djurstallar.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Fjärrvärmeleverantör i Färgelanda kommun är privatägd. Panncentralen producerar fjärrvärme från flis. Fjärrvärmeproduktionen är beroende av kontinuerlig tillförsel av flis vilket i sin tur kräver fungerande transportsystem (exempelvis vägar, transporter, flislager, lastning, lossning). I den mån transportsystemet påverkas av klimatförändringarnas effekter kan alltså även fjärrvärmeproduktionen påverkas.

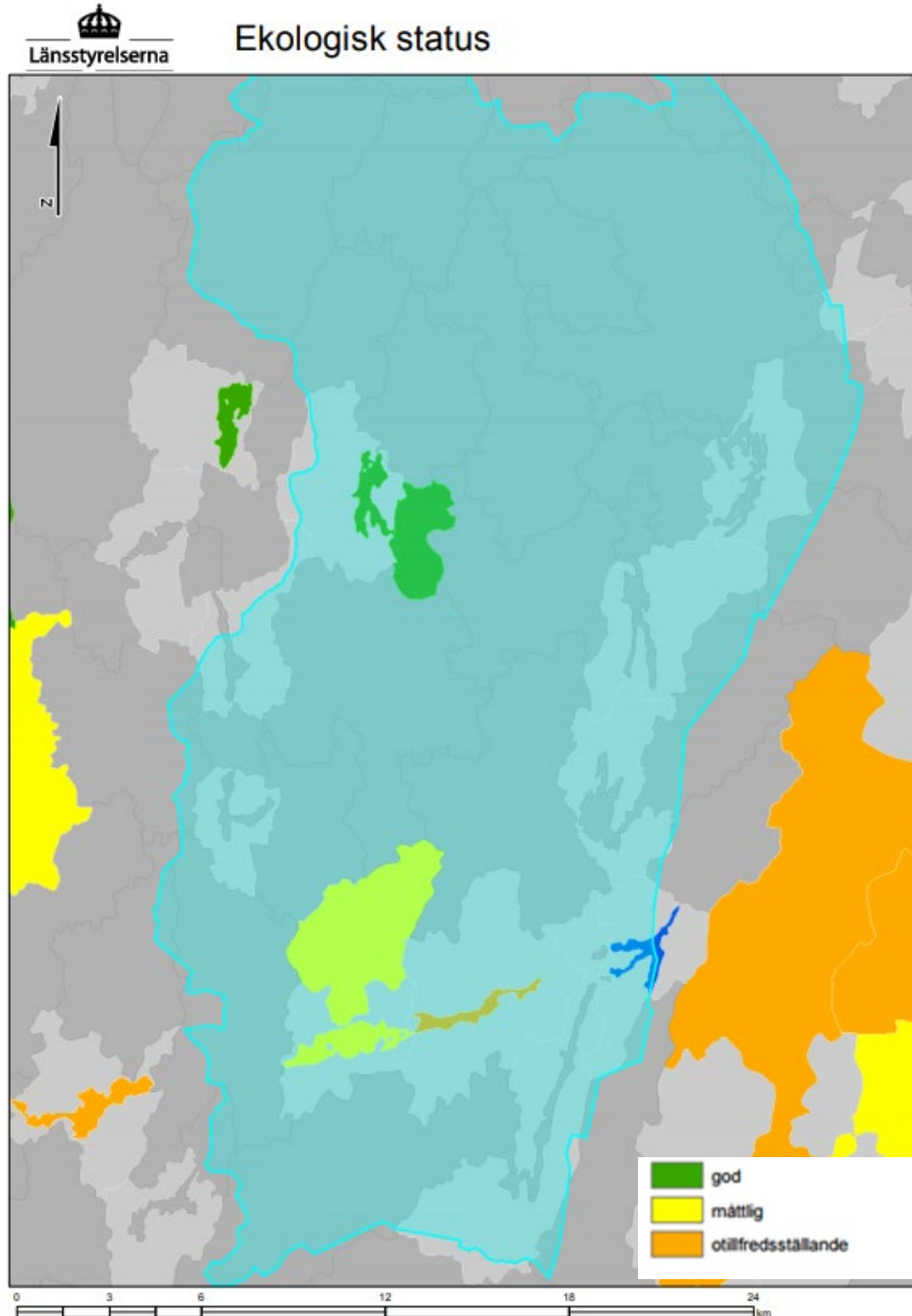
Det befintliga fjärrvärmenätet, äger och ansvarar Färgelanda Kommun för, dvs primärvärmen till respektive fastighet. Sekundärvärmen äger och ansvarar däremot respektive fastighetsägare för. Vi är alltså själva både ägare av och ansvariga för primär- och sekundärvärmen när det gäller de kommunägda fastigheterna.

Åtgärd

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Vid utbyggnad av fjärrvärmeledningar ta hänsyn till skredkänslig mark & risk för översvämning.	Minska risk för skador på fjärrvärmenätet	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling i dialog & samverkan med privat leverantör	Kommunen & boende i kommunen
Inför framtida behov ta hänsyn till att även fjärrkyla kan komma behövas.	Begränsa inomhus-temperatur vid värmeböljor	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling i dialog & samverkan med privat leverantör	Kommunen & boende i kommunen

9.2.2. Vattenmiljö

Sjöar och vattendrag är en viktig resurs för samhället. Sjöar och vattendrag används inom en rad områden i samhället för bland annat dricksvattenförsörjning, fiske, jordbruk, industri, vattenkraft, rekreation samt bevarande av arter och naturmiljöer.



Bilden visar ekologisk status i sjöar och vattendrag i Färgelanda kommun (VISS vattenkartan, Länsstyrelsen statusklassning 2017-2021).

Dagsläget i Färgelanda kommun

Färgelanda kommun består av ungefär 60 000 hektar, av dessa är ungefär 3 000 hektar vatten, det finns 166 sjöar i kommunen som är större än en hektar.

Kommunen berörs av två huvudavrinningsområden: Örekilsälven, där Valboåns vattensystem ingår med bland annat Ragnerudssjön, Nyckelvattnet, Östersjön och Ellenösjön, samt Dalbergsån vattensystem, där Långhalmen och Rådanessjön ingår.

I Färgelanda kommun finns det idag många hot mot en god vattenkvalité bland annat genom försurning, övergödning, miljögifter, främmande arter och fysiska förändringar. I Färgelanda är ungefär hälften av vattenförekomsterna påverkade av övergödning och ungefär hälften av fysiska förändringar så som dammar och vägtrummor vilka kan orsaka hinder för fiskar och andra arter och organismer. För att motverka försurningen genomförs kalkning genom Dalslands energi- och miljöförbund. Det sker idag läckage i sjöar och vattendrag vilka kommer främst från jordbruk, avloppsreningsverk, dagvatten, enskilda avlopp och industri (Färgelanda kommun 2014a).

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Ökad årsmedeltemperatur

En ökad medeltemperatur påverkar temperaturen i vattnet och ökar bland annat risken för algblomning. Algblomning påverkar människors hälsa negativt, risken gäller framförallt småbarn men även husdjur och boskap riskerar att drabbas. Att få i sig vatten där algblomning pågår kan leda till illamående, kräkningar, hudirritation och eventuellt feber. Algblomning påverkar såväl badplatser som hagar där betesdjur dricker av sjövattnet negativt. En badplats som tidigare drabbats av algblomning är den i Ellenösjön.

En ökad vattentemperatur ökar även risken för bakterier i vattnet, sommaren 2018 visade provtagning på Rådanefors badplats höga halter av tarmbakterien intestinala enterokocker. Om man sväljer vattnet och får i sig bakterien leder det till ökad risk för magont, diarré och kräkningar. En annan bakterie som kan förekomma vid höga vattentemperaturer är Vibriobakterierna. Vibriobakterierna orsakar en sjukdom som kallas för badsårsfeber och kan i värsta fall leda till blodförgiftning. Incidensen för denna sjukdom som ökar de somrar som vattentemperaturen överstiger 20 °C.

Den ökade medeltemperaturen kommer att påverka miljön för djur och växter som lever i vattnet. Exakt hur djur- och växtliv kommer att påverkas är oklart, ett scenario är att gamla arter försvinner medan nya arter som i dagsläget finns i varmare breddgrader tillkommer.

Ökad årsmedelnederbörd

Då medelnederbörden beräknas öka innebär det bland annat ökad risk för översvämningar. Översvämningar kan leda till att hälsoskadliga ämnen som t.ex. kvicksilver och andra miljögifter följer med ut i sjöar, vattendrag och grundvattentäkter. Som nämnt tidigare finns det idag redan problem med läckage i sjöar och vattendrag som för med sig oönskade ämnen.

Ellenösjön och Valboån har stora risker för översvämning, se kapitel ”*Klimatförändringar i kommunen: Nederbörd och översvämning*”, detta påverkar även friluftslivet då dessa vattendrag bedöms vara två av de mest betydelsefulla för friluftslivet, bland annat fiske och kanotpaddling.

Åtgärder

Åtgärderna finns under ”*Bebyggelse*”.

9.2.3. Spillvatten- och dagvatten

Dagsläget i Färgelanda kommun

Kommunen ansvarar för den allmänna vatten- och avloppsförsörjningen. Innanför förbindelsepunkten är fastighetsägaren ansvarig. I kommunens uppdrag ingår planering, drift samt underhåll av anläggningar, debitering av avgifter och att förse abonnenter med information. I Färgelanda kommun äger det kommunala bolaget Färgelanda Vatten AB den allmänna VA-anläggningen. Färgelanda Vatten AB är delägare i Västvatten AB som svarar för drift, underhåll, kompetens och utveckling av avloppshantering. Färgelanda Vatten AB äger sitt spillvatten- och dagvattensystem och beslutar om utbyggnader, upprustningar och taxor.

Det finns tre olika typer av system för avloppsnätet, kombinerat system, duplikatsystem och separatsystem. Separerade system, samlingsbegrepp för duplikatsystem och separatsystem, är det mest förekommande i kommunen. Löpande åtgärder genomförs på kombinerade system för att separera dagvatten och spillvatten enligt en särskilt upprättad saneringsplan. I dagsläget finns det vissa problem på grund av felkopplingar av dag- till spillvatten samt inläckage, vilket vid regn ger en ökad belastning på ledningsnätet och reningsverken. Där kommunalt dagvattennät saknas sker vattenavledning via diken.

Reningsverkens kapacitet är i de flesta fall tillräcklig, även vid utökad bebyggelse enligt kommunens målsättning. Det finns dock problem med ovidkommande vatten i ledningar vilket sätter ett onödigt tryck på verken vilket gör deras maxkapacitet något osäker. Det påverkar i sin tur reningsprocessen och vatten som inte är renat till fullo kan släppas ut. Detta beror på vatten som ansluts eller läcker in i ledningarna på grund av felkopplade ledningar och inläckage av regn- och dränvatten. Vid alltför stora mängder tillkommande vatten sker bräddning vid pumpstationer eller reningsverk, vilket beror på att systemen inte är dimensionerade att ta hand om sådana flöden (Färgelanda kommun, 2013). Det finns således ett visst underhållsbehov på reningsverken för att åtgärda dessa problem.

Ytterligare ett problem i dagsläget är att ett av reningsverken i kommunen är placerat nära en å vilket innebär att vid höga vattenstånd dämmer vatten upp i ån från utloppet i reningsanläggningen.

Vad gäller enskilda avlopp är det fastighetsägarens skyldighet att det uppfyller kraven på rening.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Spill- och dagvattensystemen och ledningar kommer i framtiden få en ökad belastning då skyfall beräknas bli vanligare och regnmängden öka.

Om inte systemen klarar av att hantera den ökade vattenmängden leder det till bräddningar av systemet, översvämningar i boningshus och reningsverk, översvämning och bortspolning av föroreningar från pågående och nedlagda verksamheter på markområden i anslutning till vattendrag och sjöar, ökad olycksfrekvens, t.ex. underminering av vägar samt ökad grumlighet i ytvattendrag. Översvämningar och bräddningar av avloppssystemet kan medföra en hög mikrobiologisk belastning med åtföljande hälsorisker för dricksvattnet.

Åtgärder

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Färdigställa arbetet med att separera systemen	Minska risk för överbelastning på reningsverk, ledningar och pumpstationer	Löpande enligt investeringsplan	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen
Säkra upp avloppsreningsverk mot översvämningar	Minska risk för överbelastning på reningsverk, ledningar och pumpstationer	Löpande from. 2019	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen
Utreda underhållsbehovet på kommunens reningsverk	Minska risk för överbelastning på reningsverk, ledningar och pumpstationer	0-5 år	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen
Åtgärdsplan för ovidkommande vatten	Minska risk för överbelastning på reningsverk, ledningar och pumpstationer	Löpande	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen

9.2.4. Dricksvatten

Kommunen är ansvarig att upprätthålla en fungerande dricksvattenförsörjning. Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel, att bibehålla en god vattenkvalité är grundläggande för ett väl fungerande samhälle.

I Färgelanda kommun äger det kommunala bolaget Färgelanda Vatten AB den allmänna VA-anläggningen. Färgelanda Vatten AB är delägare i Västvatten AB som svarar för drift underhåll, kompetens och utveckling av vattenförsörjningen i dess ägarkommuner. Färgelanda Vatten AB äger sitt vatten-nät och beslutar om utbyggnader upprustningar och taxor för den egna kommunen.

Dagsläget i Färgelanda kommun

I kommunen finns det grundvattenförekomster, en grundvattenförekomst är viktig både för vattenförsörjningen men även ekosystemet. I Färgelanda har den kemiska statusen kartlagts på fem av de grundvattenförekomster som finns, av dessa har fyra stycken god kemisk status. En av grundvattenförekomsterna har otillfredsställande kemisk status med avseende på bekämpningsmedel och har fått tidsfrist fram till år 2021 för att komma tillrätta med detta. Alla områden med grundvattentillgång är inte utpekade grundvattenförekomster och möjligheten att ta ut grundvatten varierar betydligt, kommunens vattenförsörjning sker från grundvattentäkterna. (Färgelanda kommun, 2013; 2014b).

I Färgelanda kommun är knappt 4 500 av de ungefär 6 600 invånarna anslutna till det kommunala dricksvattennätet och det går åt ungefär 400 000 m³m³ vatten per år.

Dalslands miljökontor uppskattar att det finns 2 000 enskilda dricksvattenbrunnar i kommunen. De små enskilda dricksvattentäkterna omfattas inte av den offentliga kontroll som miljönämnden utför med stöd av livsmedelslagstiftningen på de stora kommunala vattenverken och de offentliga eller kommersiella dricksvattenanläggningar som försörjer exempelvis konferensanläggningar, vårdboenden, livsmedelsföretag och så vidare med dricksvatten.

I kommunen finns det sex vattenverk för att rena vattnet används natriumhypoklorit eller UV-ljus.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Grundvattnets förväntade lägsta- och högstanivåer för de större, långsamreagerande grundvattenmagasin beräknas sjunka i södra delen av landet. Grundvattnets nivåfluktuationer (skillnad mellan lägsta och högsta nivå) beräknas öka i sydvästra delarna av Sverige. För de mindre magasinen beräknas dock de södra och sydvästra delarna få i stort sett oförändrade nivåvariationer (SOU 2015).

Ökad årsmedeltemperatur

De lägre lägstanivåerna skulle för Färgelanda kommun kunna innebära sämre vattentillgång under sensommaren när grundvattennivåerna är som lägst och uttagen är som störst. Detta kan leda till att man, framförallt under sensommaren måste hushålla med vattnet och bli bättre på att omhänderta regnvatten till bevattning. Sommaren 2018 var det bevattningsförbud från den 11 juli till och med den 2 september 2018. En ökad temperatur har en negativ inverkan på bakteriesammansättningen i vattnet.

Ökad årsmedelnederbörd

Grundvattnets årsmedelnivå höjs i större delen av Sverige, men i Färgelanda kommun beräknas grundvattennivåerna vara oförändrade mot idag. Detta gäller för både de större, långsamreagerande grundvattenmagasinen, som har störst betydelse för den allmänna försörjningen, och för de mindre, snabbreagerande magasinen som har betydelse för mindre bebyggelsegrupper.

Även grundvattnets årstidsmedelnivå beräknas vara oförändrad under sommar, höst, vinter och vår i Färgelanda kommun; både för de större, långsamreagerande grundvattenmagasinen och för de mindre, snabbreagerande magasinen.

Risken för skyfall och översvämningar kommer öka och för med sig ökade risker för kemiska föroreningar i grundvattentäkter. Översvämningar kan föra med sig föroreningar från vägar, avlopp och djurbeten ner i grundvattentäkterna. Risken för smittoämnen och virus kan komma att öka i grundvattentäkterna. Avståndet mellan markytan och grundvattenytan samt dess materialsammansättning är viktig för smittspridningen. I Färgelanda finns det flera områden där denna zon består av genomsläppligt material vilket påverkar smittorisken. Allt detta ställer större krav på reningssystemen i vattenverken. Är inte reningssystemen tillräckliga kan det leda till att konsumenter behöver koka vattnet innan det är drickbart.

Åtgärder

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Ta fram en Dricksvattenförsörjningsplan i kommunen	Säkerställa tillgång till vatten även vid problem vid ordinarie täkter	0-5 år	Samhällsutveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Nödvattenplanering	Säkerställa tillgång på vatten, även vid förändrade vattennivåer	0-5 år	Samhällsutveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
VA-plan	Skapa en god hushållning av vatten, avlopp och dagvatten.	0-5 år	Samhällsutveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Se över status på befintliga vattentäkter i kommunen samt eventuellt behov av att inrätta nya.	Säkerställa tillgång till vatten	Löpande fr.o.m. 2019	Samhällsutveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Upprätta skyddsområde för vattentäkter i kommunen.	Säkerställa tillgång till vatten	0-5 år	Samhällsutveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen

9.3. Kommunalt

9.3.1. Människors hälsa

Det finns flera faktorer i miljön som påverkar människors hälsa och flera sjukdomstillstånd som har en koppling till omgivningsmiljön och miljöfaktorer. En stor del av kommunens verksamhet påverkar människors liv och hälsa. Kommunen har ett ansvar för boende i kommunen i behov av hjälp, stöd och service av kommunal verksamhet. Grupper som är särskilt sårbara för klimatförändringar är bland annat äldre, personer med funktionsnedsättningar, personer med kronisk sjukdom samt barn.

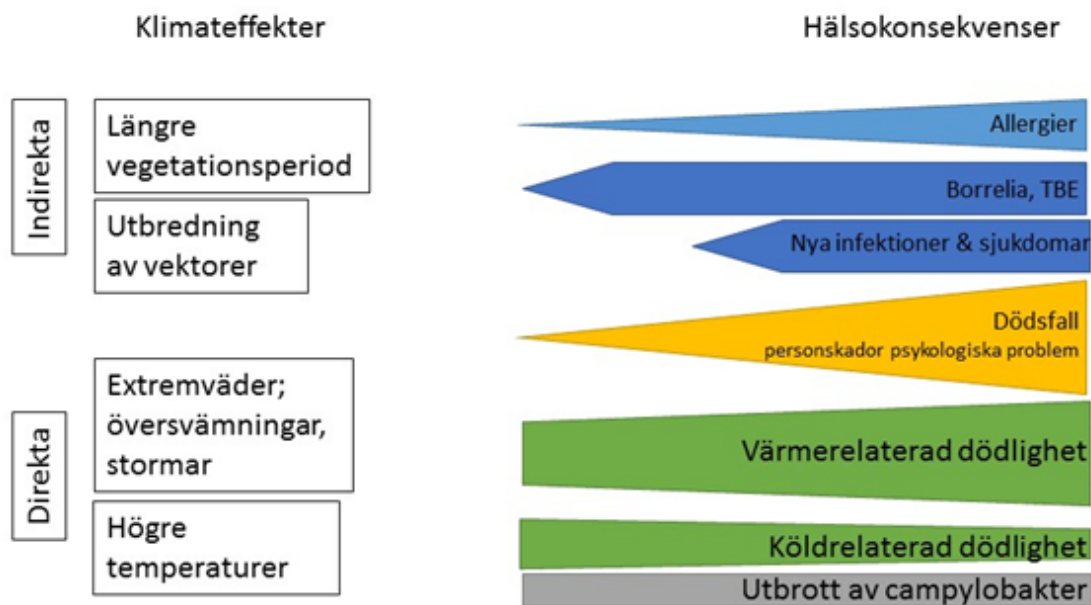
Dagsläget i Färgelanda kommun

I Färgelanda kommun bodde det 6 602 personer i slutet på år 2018. Majoriteten av befolkningen var mellan 20-64 år och ungefär en fjärdedel av befolkningen är över 65 år.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Alla i befolkningen kommer att påverkas på ett eller annat sätt av klimatförändringar. Det finns som nämnt tidigare vissa grupper i samhället som är extra känsliga för förändringar i klimatet, vissa av dem befinner sig inom ramen för kommunal verksamhet och ansvar.

Många av de klimatförändringar som beskrivs i detta kapitel saknar lösningar utan fokuserar istället på kommunens beredskap. Kapitlet blir till stor del en beskrivning över vad forskning och litteratur anser att klimatförändringen har för påverkan på människors hälsa inom de systemtyper som beskrivs i tabellen i slutet av kapitlet. Konsekvenserna kommer att bli både direkta och indirekta, se bilden nedan vilken illustrerar hälsokonsekvenserna ur ett tids- och utbredningsperspektiv. Inom ramen för klimatanpassningsplanen så berörs människors hälsa inom flera kapitel, exempelvis ”Dricksvatten” och ”Bebyggelse”.



Visar de indirekta och direkta klimatförändringarna och dess hälsokonsekvenser. (Tolkning av Länsstyrelsen Västra Götaland, 2016; SOU, 2007)

Det tillkommer en psykisk aspekt att ta hänsyn till i förhållande till klimatförändringen.

Människors psykiska hälsa kan komma att påverkas negativt då den mentala oron kan komma att öka, människor kommer att oroa sig för vad kommer hända och hur klimatet kommer att utvecklas.

Ökad årsmedeltemperatur

Det krävs inte en stor temperaturökning för att det ska innebära en risk för hälsan, varje grad över den optimala temperaturen innebär en ökning av den relativa risken för att dö med 1 %. Den optimala temperaturen varierar mellan länder, i Sverige är den optimala medeltemperaturen mellan 12-14 °C. Vid en förändring av medeltemperaturen krävs en acklimatiseringsperiod innan den optimala temperaturen förändras. En ökning av dödsfallen är något som kan ses efter bara två dagar med en hög medeltemperatur (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2016). Sommaren 2018 var en sommar med flera dagar av hög temperatur och datasammanställningar visar på ungefär 700 fler dödsfall än under en normal sommar (Folkhälsomyndigheten, 2018).

I och med ett varmare klimat och ökad risk för värmeböljor under somrarna krävs det ökad beredskap från samhället att hantera detta. SMHI definierar en värmebölja som en sammanhängande period då dygnets högsta temperatur överstiger 25 °C minst fem dagar i sträck. Med tanke på den förändrade demografin i samhället och att andelen äldre beräknas öka tilltar risken för att fler ska drabbas hårt av värmeböljor och höga temperaturer. För kommunen blir det viktigt att man inom bland annat äldreomsorg, LSS-verksamhet och förskola har beredskap och kunskap om hur man ska agera vid värmeböljor och höga temperaturer. I dagsläget finns en handlingsplan hur personal inom äldreomsorgen ska agera vid värmebölja.

En problematik som behöver adresseras i framtiden är att allt fler äldre bor kvar hemma, detta ställer ökade krav på uppmärksamhet på förändring av hälsotillståndet hos dessa personer från anhöriga och hemsjukvården.

Goda skuggmöjligheter i offentliga utomhusmiljöer är ett sätt att bemöta en temperaturökning. Detta gäller särskilt där riskgrupper vistas. Ett exempel på anpassning kommunen gör är att planera för ett solskydd på Höjdenskolan. Det kommer också krävas goda avkylningsmöjligheter och skuggmöjligheter i offentliga byggnader i framtiden. Mer om skuggmöjligheter finns i kapitlet "*Bebyggelse*".

Luftkvalité

Det finns också fördelar med ett varmare klimat, en mildare vinter minskar perioder med försämring av hälsotillståndet hos personer med bland annat kärlkramp, reumatiska besvär och kroniskt hjärtsjuka.

Klimatförändringen kommer att påverka luftkvaliteten och luftföroreningarna men det är svårt att avgöra hur mycket då utsläppen förmodligen kommer förändras i framtiden på grund av ny teknik. Ämnen som bildar marknära ozon förväntas minska i Sverige i framtiden. Höga ozonhalter påverkar bland annat astmatiker negativt. Andra partiklar, som exempelvis sulfat och nitrat beräknas öka i framtiden. Dessa partiklar har samband med lung- och hjärtbesvär.

En ökad utomhustemperatur kommer att påverka fukten inomhus vilket kan påverka kvalsternivån och mögel, båda leder till ökade besvär för bland annat astmatiker. Hur inomhusmiljön och hälsan påverkas beskrivs närmare i kapitlet "*Bebyggelse*".

Vektorer och värddjur

Med ett varmare klimat, en förändrad och längre växtperiod kommer förmodligen antalet vektorer och värddjur för sjukdomar att öka. Ett exempel är fästing, fästingar kan bära på borrelia eller TBE och det är sjukdomar som beräknas öka i takt med att antalet fästingar ökar. År 2018 utpekades Västra Götaland och Färgelanda kommun som ett riskområde för TBE.

Det finns risk att smittor och djur som idag endast finns i andra länder kommer till Sverige i och med ett varmare klimat (SOU, 2007). Detta sätter ett ökat krav på hälso- och sjukvården att kunna hantera detta. En förskjutning och förlängning av växtsäsongen kan komma att öka utbredningen av pollenproducerande arter. Redan idag har man sett att pollenallergi ökat under senare år vilket till viss del kan kopplas till faktorer i miljön.

Livsmedel

Vad gäller de verksamheter inom kommunen som tillagar mat ansvarar kommunen för korrekt livsmedelshantering. Vid varmare klimat och längre värmeböljor blir livsmedelshantering extra viktig då risken för bland annat campylobakter är hög.

Man arbetar redan i dagsläget med att måltiderna som serveras i kommunens ska ha liten miljö- och klimatpåverkan men kan behöva utveckla den ytterligare i framtiden med ett förändrat klimat. Inom kost och måltid finns det en Livsmedel och måltidspolicy, vilken är gemensam med Dalslandskommunerna samt Säffle kommun. Några av de mål som finns i denna policy berör klimatanpassning, bland annat att miljöstörningar begränsas och att upphandlingar är miljö- och klimatanpassade.

Ökad årsmedelnederbörd

Som nämnt tidigare i kapitlet om *”Dricksvatten”, ”Vattenmiljö”* och *”Spillvatten- och dagvattenavlopp”* kommer en ökad nederbörd och fler skyfall leda till att miljögiftiga ämnen läcker in i vattentäkter och sjöar, vilket påverkar människors hälsa och ökar risken för sjukdomsutbrott av vattenburna sjukdomar. De smittoämnen man oroar sig mest för hos människor är Cryptosporidium, Giardia, Campylobacter, norovirus och VTEC (EHEC).

Åtgärder

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Informera personal om kommunens beredskapsplan för värmebölja	Kunskapshöjning	Löpande from. 2019	Omsorg	Personal & boende i kommunen
Samverka med berörda aktörer vid smittspridning & uppkomst av nya sjukdomar	Gynna folkhälsan genom minskad smittspridning	I takt med klimatförändringarna	Omsorg	Kommunen & boende i kommunen

9.3.2. Bebyggelse

Klimatförändringarna förväntas leda till en ökad nederbörd under vinterhalvåret samt varmare och torrare klimat under sommarhalvåret. Den ökade nederbörden kan påverka nuvarande grundvattennivåer och skapa höga flöden i vattendrag vilket är faktorer som i sin tur kan orsaka skred, ras och erosion.

De framtida klimatförändringarna kommer att påverka befintliga byggnadskonstruktioner. Det är framförallt klimatskalet (ytterväggar, tak, grund, fönster och dörrar) samt inomhusklimatet som kommer att påverkas på grund av ökad nederbörd, högre årsmedeltemperatur samt fuktigare luft.

Dagsläget i Färgelanda kommun

Jordarterna i Färgelanda kommun består till stor del av lera och silt samt till viss del även kvick lera. Mer om detta finns i kapitlet ”ras och skred”.

Kommunen består av fyra större tätorter där bebyggelsen är reglerad med detaljplaner. En detaljplan reglerar bebyggelsen i ett sammanhang där bebyggelsen ska utgöra en god landskapsbild samt vara lämplig utifrån hälsa, säkerhet och risk för olyckor. De flesta detaljplanerna i kommunen är upprättade mellan 1935 - 1999. Mycket kunskap har tillkommit sedan dessa planer togs fram och idag finns ytterligare krav på vad som behöver utredas och belysas i en detaljplan. Vid framtagande av nya detaljplaner ska markens lämplighet prövas utifrån ett 100 årsperspektiv, där det exempelvis är viktigt att utreda hur dagvatten bör tas om hand för att undvika översvämningar vid skyfall. I dagsläget består dock Färgelandas tätorter av mycket grönområden vilka fungerar som naturligt omhändertagande av dagvatten.

På 60- och 70-talet var det vanligt att garage och komplementbyggnader uppfördes med platta tak. Dessa tak är sårbara vid riklig nederbörd varför Färgelanda kommun under 2004 har tagit fram tilläggsplaner för kommunens tätorter med bygglovsbefrielse för att ändra platta garagetak till sadeltak med en takvinkel om högst 27°.

De flesta av kommunens offentliga byggnader är uppförda före 1990 och huruvida dessa är anpassade för ett förändrat klimat är oklart men kommer att utredas inför framtida underhållsarbete.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda kommun

Ökad årsmedeltemperatur

Årsmedeltemperaturen förväntas öka och sommartid kan det uppstå långvariga värmeböljor. Detta kan medföra negativa konsekvenser för människors hälsa och i framtiden kan det uppstå kylbehov i byggnader. Ett varmare klimat kan innebära förlängd säsong där människor vistas utomhus och därmed ökad användning av offentliga platser som exempelvis parker. Dessa områden kan därför behöva anpassas till framtida behov i form av exempelvis skuggmöjlighet och dricksvattenfontäner. En effektiv metod för att anpassa bebyggelseområden och offentliga miljöer för ett framtida klimat är att ta till vara på grönområden för etablering av parker med planterade lövträd. Grönytor och träd tar på ett naturligt sätt hand om fördröjning av dagvatten samtidigt som träden kan bidra med svalkande skuggmöjligheter under värmeböljor. Med avseende på brandrisken är lövträd att föredra i närheten av samlad bebyggelse jämfört med barrträd.

Underhållsbehovet på befintliga byggnader kan komma att förändras i takt med det förändrade klimatet. Allt material försämras med tidens gång men nedbrytningshastigheten av materialet beror på det rådande klimatet. Högre temperatur och högre fuktighet ökar risken för svampangrepp, nya skadeinsekter och utfällningar på interiör. Den ökade luftfuktigheten i kombination med ökad nederbörd med översvämningar till följd ökar dessutom risken för mögel- och kvalsterallergier. Organiskt fasadmateriäl av trä och puts är extra känsliga för angrepp och i Västra Götalands län, och så även i Färgelanda, har många byggnader av tradition uppförts av just trä. I utsatta byggnader kan det därmed uppstå ökat behov av ventilationslösningar och avfuktningssystem.

Höjd årsmedeltemperatur och därmed minskat antal nollgenomgångar vintertid kan innebära en positiv påverkan på byggnadsdelar i betong, eftersom risken för frostsprängning minskar. Samtidigt kan det varmare klimatet innebära negativ påverkan på betongkonstruktioner då metaller som exempelvis armeringsjärn kan öka i volym i samband med korrosion och därmed spränga sönder betongen. Varmare vintrar ger dessutom en längre korrosionsperiod.

Ett varmare klimat kommer leda till minskat uppvärmningsbehov vintertid samtidigt som kylbehovet kommer öka under sommarhalvåret. Extra utsatt för värmepåverkan är byggnader med stora glaspartier. Ett komplement till kylning i byggnader kan vara effektiva solavskärmningar.

Ökad årsmedelnederbörd

Ökad nederbörd innebär en ökad risk för översvämning i lågt belägna byggnader. Källare riskeras framförallt att översvämmas vid intensivt regn och då dräneringen inte är dimensionerad för att klara av att avleda allt vatten. Problem med dräneringen kan även leda till att grunden försvagas. Vid höga flöden kan även grundvattennivån höjas vilket ökar risken för ras och skred. Höga flöden i vattendragen, både extrema och mer frekventa, ökar risken för att vattnet ska föra med sig jord från slänterna och orsaka erosion. Erodering av släntkanterna mot vattendragen kan leda till uppkomst av ras och/eller skred, vilket påverkar befintlig bebyggelse och detta utmärker sig extra mycket då Valboån och Lillån rinner genom flera tätorter i Färgelanda kommun.



Lillån i Färgelanda Centrum, bakom Coop, 2014-10-20. Kommunens bildarkiv.

I Färgelanda kommun finns 24 platser som enligt Länsstyrelsens planeringsunderlag är att betrakta som potentiellt förorenade på ett eller annat sätt. Av dessa potentiellt förorenade områden är 6 stycket nedlagda avfallsupplag, vilka generellt sätt kan utgöra risk för yt- och grundvattenpåverkan genom läckage. Om ett skred inträffar inom ett område med förorenad mark finns risk att föroreningen sprids nedströms ett vattendrag och kan därmed försämra vattenkvaliteten.

I samband med planering av nya bostäder är det viktigt att hänsyn tas till framtida förutsättningar och kommande klimatförändringar. Nybyggnation bör undvikas i områden som omfattas av översvämningsrisk se *"Klimatförändringar i kommunen: Nederbörd och översvämning"* för se var områdena för översvämningsrisk är i kommunen. Eftersom byggnader har en lång livslängd är det viktigt att beakta översvämningsrisken utifrån en ökad nederbörd och förhöjda flöden.

Roller och ansvar för den bebyggda miljön

Det är den enskilda egendomsinnehavaren som har det juridiska ansvaret för sin egendom, i detta fall ofta fastighetsägaren. Fastighetsägaren är enligt plan- och bygglagen 8 kap 14 § skyldig underhålla sina byggnader samt hålla dessa i vårdat skick. Det är även fastighetsägaren som har ansvaret vid naturolyckor t.ex. översvämning, ras eller skred. Kostnaderna på grund av en inträffad skada hamnar i många fall hos försäkringsbolagen.

Åtgärder

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Översvämningskartering över kommunen.	Skapa kunskapsunderlag till styrdokument, ex detaljplan.	0-10 år	Kommunstyrelsen	Kommunen & boende i kommunen
Utred behov av erosionskydd längs tätortsnära vattendrag	Kunskap om risk för ras och skred	0-5 år	Samhällsutveckling	Kommunen & boende i kommunen
Översiktlig kartering för riskområden gällande geotekniska förutsättningar i tätorterna	Kunskap om geotekniska förutsättningar i respektive tätort	0-10 år	Samhällsutveckling	Kommun & boende i kommunen
Förbered för kylningsmöjligheter vid nybyggnation av offentliga byggnader.	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen & brukare
Tänk in fönstersättningen vid nybyggnation av offentliga byggnader	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen och brukare
Bygga med högre miljöbyggnadsklassificering vid nyproduktion, t.ex. gröna tak, ljusa väggar för reflektion av solljus och utvändigt solavskärmning på fönster. Mycket går även att applicera på befintliga fastigheter vid ombyggnation.	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen
Upprätthålla befintliga grönområden	Skapa skyggmöjligheter & naturligt omhändertagande av dagvatten	Löpande	Samhällsutveckling och huvudmän	Boende i kommunen
Vid upprättande av detaljplaner ska hänsyn tas till grönområden	Skapa skuggmöjligheter & naturligt omhändertagande av dagvatten	Löpande	Samhällsutveckling	Boende i kommunen
Vid värmeböljor – tillgodose tillgång till vatten i offentlig miljö	Gynna folkhälsan vid värmeböljor	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Boende och besökare i kommunen

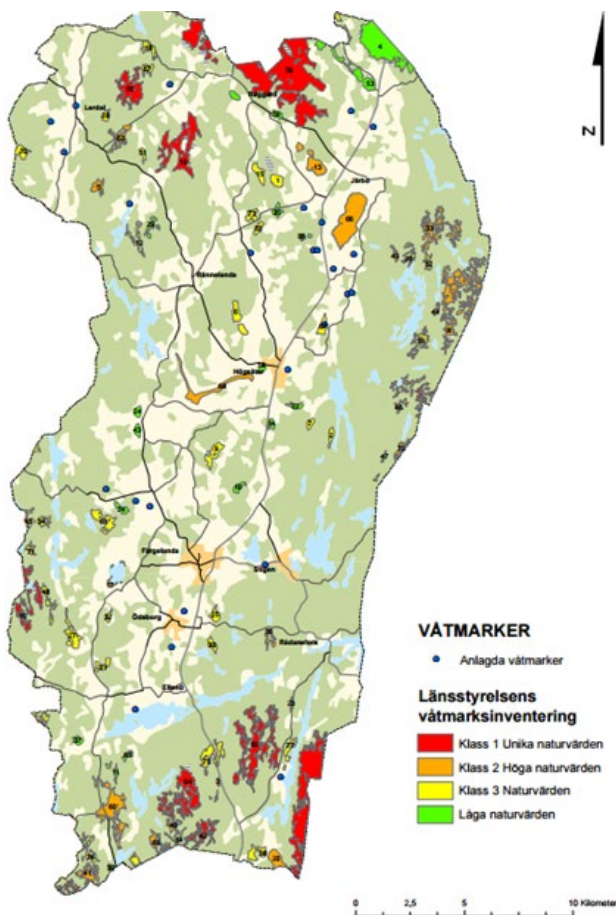
9.3.3. Naturmiljö

Naturmiljöer är ett viktigt inslag i vårt dagliga liv. Grönytor och våtmarker magasinerar vatten från skyfall, vegetationen bidrar till svalka samtidigt som den renar både luft och vatten från föroreningar. Våtmarker kan även minska belastningen av fosfor och kväve. Våra insekter är liksom vi beroende av en god naturmiljö, bland annat är insekter viktiga för pollineringen av växter.

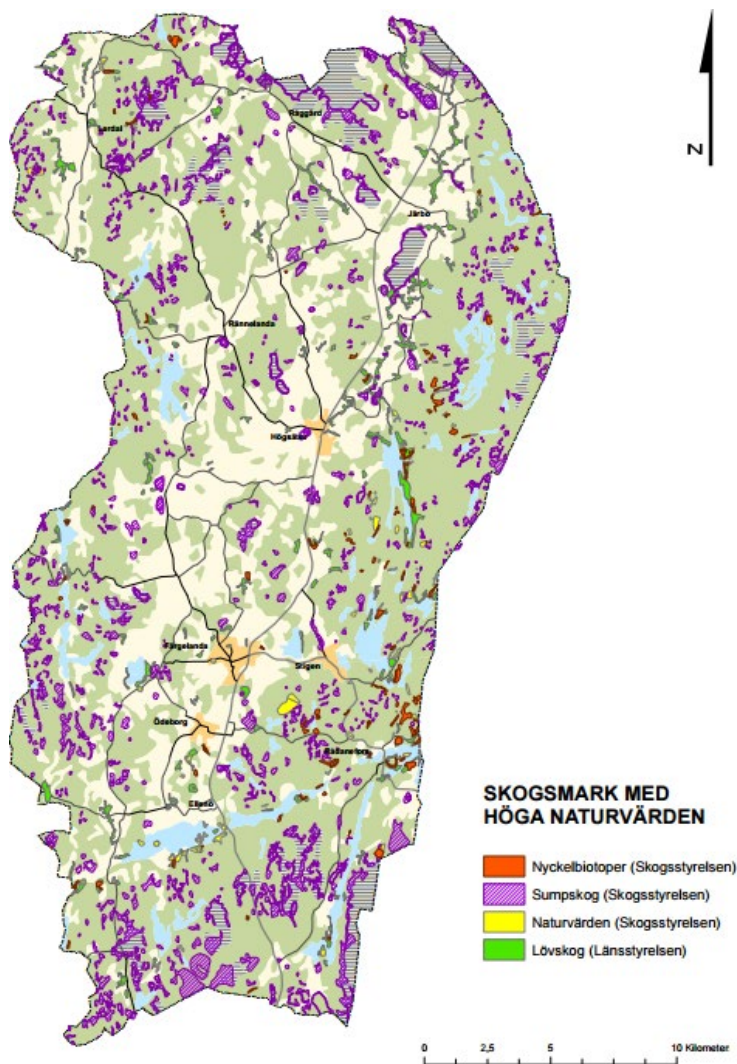
Dagsläget i Färgelanda kommun

Som nämnt under rubriken ”Politiska styrdokument” har kommunen ställt sig bakom de nationella miljömålen som naturvärden, generationsmålen samt satt egna naturvårdsmål.

Färgelanda har ett rikt natur- och djurliv. Skogen utgör 51 % av markytan i Färgelanda kommun och det finns 166 sjöar i kommunen som är större än en hektar. I Färgelanda kommun finns det gott om skog och våtmarker som är viktiga för naturmiljön. Det finns över 20 anlagda våtmarker i kommunen med varierande naturvärden och flera områden med skog som har höga naturvärden. Det finns det 190 rödlistade arter i kommunen. Rödlistning är ett system med kategorier och kriterier som betecknar grad av risk för utdöende av arten. Exempel på rödlistade arter i Färgelanda kommun är Flodkräftan och Berglök. Dessa arter är extra känsliga för förändringar i naturmiljön.



Våtmarkerna i kommunen samt klassificerar deras naturvärden (Färgelanda kommun, 2014a).



Skogar med höga naturvärden har ofta ett eller flera av följande kännetecken:

- Många gamla träd, storvuxna gammelträd eller klena, senvuxna träd
 - Stor variation i trädslag, liksom i ålder och storlek på träden
 - Luckor och gläntor i skogen som släpper ned ljus
 - Döda träd som står eller ligger, även halvdöda träd
 - Murkna och murkande träd, både stående och liggande
 - Träd med håligheter
 - Spår av brand
 - Områden där det stått skog eller träd under lång, obruten tid
 - Inslag av asp, sälg och ädellöv i skogsområden med andra trädslag
 - Skog med spår av människan, exempelvis hamlade träd eller spår av skogsbete
 - Trädbärande hagmarker med stora, gamla, träd
- (Naturvårdsverket, 2016).

Skogsmark i Färgelanda kommun med höga naturvärden (Färgelanda kommun, 2014a).

Det som slår hårdast mot naturmiljön och den biologiska mångfalden idag är miljögifter, föroreningar och den moderna markanvändningen inom jord- och skogsbruk. I framtiden kan ett av de största hoten mot naturmiljön bli klimatförändringen.

Klimatförändringens konsekvenser i Färgelanda

Det är svårt att avgöra hur naturmiljön kommer att påverkas av klimatförändringar och vilka förändringar som kommer att bero på klimatförändringar och vilka som beror på bruk av resurser.

Även friluftslivet kommer att påverkas genom att naturmiljön förändras, exakt hur och vad som förändras är ännu ej fastställt.

Ökad årsmedeltemperatur

I framtiden kommer andelen torrperioder öka och växtsäsongen bli längre, i slutet av seklet beräknas den vara två till tre månader längre. Detta kommer möjliggöra för invasiva arter, både växter och djur att etablera sig och konkurrera ut inhemska arter. Särskilt känsliga för denna förändring är de rödlistade arter som finns i kommunen. Problem med smittsamma sjukdomar för djur och växter kommer öka. Antalet skadegörare kommer sannolikt öka i

framtiden vilket kan öka användningen bekämpningsmedel i jordbruk vilket i sin tur påverkar miljöbelastningen. Exempelvis Valboån och Ellenösjön riskerar att påverkas av det eftersom de befinner sig i närheten av jordbruksområden.

En längre växtsäsong ökar också risken för igenväxt. En varmare temperatur och längre torrperioder ökar risken för bränder sommartid, att våtmarker torkar ut och att grundvattennivåerna blir lägre.

Ökad årsmedelnederbörd

En beräknad ökad nederbörd ökar risken för att miljögifter släpps ut vilken har en negativ inverkan på naturmiljön, såväl djur- som växtliv.

Åtgärder

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Strategi för hotade arter	Förbättra förutsättningarna att bevara hotade arter	0-10 år	DMEF i samarbete med Samhällsutveckling	Boende i kommunen
Ta fram en strategi för begränsning av invasiva arter	Begränsa spridningen av invasiva arter	0-5 år	DMEF i samarbetare med Samhällsutveckling	Boende i kommun

10. Begrepp

Bräddning - Utsläpp av en blandning av dagvatten och avloppsvatten till närmaste sjö eller vattendrag. I kombinerade system för transport av både dag- och avloppsvatten kan det vid kraftiga regn samlas så mycket vatten att man tvingas brädda blandningen av dag- och avloppsvatten oredan till närmaste sjö eller vattendrag för att undvika källaröversvämningar.

Dagvatten – Regn- spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor eller på genomsläpplig mark. Det tillförs avloppsledningsnätet och avleds genom dagvattenledningar och diken till ett vattenområde.

Duplikatsystem - avledning av avloppsvatten, ett system där spillvatten och dagvatten avleds i olika rörledningar.

Kohesionskraft – Kohesion är den kraft som gör att ett materials eller en och samma kropps molekyler hänger tillsammans. Kohesionskraften beror på molekylernas egenskaper och beroende på styrkan i kohesionen.

Morän – En jordart.

Ovidkommande vatten - Vatten som kommer till spillvattenledningsnätet när det egentligen borde ha hamnat i dagvattennätet. Detta leder till att väldigt stora mängder vatten kommer till reningsverket under till exempel kraftiga regnoväder. Det leder i sin tur till att mer energi går åt till att pumpa vattnet genom reningsverket, att det finns risk för att reningsverkets bakteriekultur spolats ut ur verket eller att det överflödiga vattnet måste släppas helt orenat ut i sjöar eller vattendrag.

Separatsystem – avledning av avloppsvatten, ett system som består av en ledning för enbart spillvatten medan dagvatten avleds i öppna diken.

Silt – En jordart.

Spillvatten - Vatten som spolats ut från toaletter, och smutsigt vatten från bad, duschar, diskning och tvätt

Vattenförekomst – En vattenförekomst är en specifik vattensamling i naturen av en viss geografisk storlek, till exempel en sjö eller en kustvik.

Bilaga 1 – Åtgärder

El

Se över alternativ elförsörjning vid större elavbrott och förbereda för reservkraft till VA-försörjning med mera. Löpande dialoger med Vattenfall Eldistribution kring förbättringsåtgärder.

Tele- och datakommunikation

Se över alternativ kommunikation eller rutiner för känsliga verksamheter beroende av tele- eller datakommunikation i samband med strömavbrott.

Vägar och broar

Löpande dialoger med Trafikverket och informationsspridning till vägföreningar i takt med klimatförändringarna.

Jordbruk

Se över möjligheten för kommunen att erbjuda stödfodring vid kris, torka och brist på foder. Se över möjligheten till samverkan med Västvatten & bönder vid vattenbrist.

Skogsbruk

Se över möjligheten till blandskog i kommunens skogsbestånd.

Kulturmiljö

Informationsspridning till allmänheten om hur kulturhistorisk bebyggelse och lämningar kan underhållas för att förebygga negativ påverkan på grund av klimatet.

Fjärrvärme

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Vid utbyggnad av fjärrvärmeledningar ta hänsyn till skredkänslig mark & risk för översvämning.	Minska risk för skador på fjärrvärmenätet	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling i dialog & samverkan med privat leverantör	Kommunen & boende i kommunen
Inför framtida behov ta hänsyn till att även fjärrkyla kan komma behövas.	Begränsa inomhus-temperatur vid värmeböljor	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling i dialog & samverkan med privat leverantör	Kommunen & boende i kommunen

Spillvatten- och dagvatten

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Färdigställa arbetet med att separera systemen	Minska risk för överbelastning på reningsverken	0-5 år	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen
Säkra upp avloppsreningsverk mot översvämningar	Minska risk för överbelastning på reningsverken	Löpande from. 2019	Färgelanda Vatten AB	Kommunen & boende i kommunen

Dricksvatten

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Ta fram en Dricksvatten-försörjningsplan i kommunen	Säkerställa tillgång till vatten även vid problem vid ordinarie täkter	0-5 år	Samhälls-utveckling, samkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Nödvattenplanering	Säkerställa tillgång på vatten, även vid förändrade vattennivåer	0-5 år	Samhälls-utveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
VA-plan	Skapa en god hushållning av vatten, avlopp och dagvatten.	0-5 år	Samhälls-utveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Se över status på befintliga vattentäkter i kommunen samt eventuellt behov av att inrätta nya.	Säkerställa tillgång till vatten	Löpande fr.o.m. 2019	Samhälls-utveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen
Upprätta skyddsområde för vattentäkter i kommunen.	Säkerställa tillgång till vatten	0-5 år	Samhälls-utveckling, samverkan med Västvatten & DMEF	Kommunen & boende i kommunen

Människors hälsa

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Informera personal om kommunens beredskapsplan för värmebölja	Kunskapshöjning	Löpande from. 2019	Omsorg	Personal & boende i kommunen
Samverka med berörda aktörer vid smittspridning & uppkomst av nya sjukdomar	Gynna folkhälsan genom minskad smittspridning	I takt med klimatförändringarna	Omsorg	Kommunen & boende i kommunen

Bebyggelse

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Översvämningskartering över kommunen.	Skapa kunskapsunderlag till styrdokument, ex detaljplan.	0-10 år	Kommunstyrelsen	Kommunen & boende i kommunen
Utred behov av erosionskydd längs tätortsnära vattendrag	Kunskap om risk för ras och skred	0-5 år	Samhällsutveckling	Kommunen & boende i kommunen
Översiktlig kartering för riskområden gällande geotekniska förutsättningar i tätorterna	Kunskap om geotekniska förutsättningar i respektive tätort	0-10 år	Samhällsutveckling	Kommun & boende i kommunen
Förbered för kylningsmöjligheter vid nybyggnation av offentliga byggnader.	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen & brukare
Tänk in fönstersättningen vid nybyggnation av offentliga byggnader	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen och brukare
Bygga med högre miljöbyggnadsklassificering vid nyproduktion, t.ex. gröna tak, ljusa väggar för reflektion av solljus och utvändigt solavskärmning på fönster. Mycket går även	Begränsa inomhustemperatur vid värmeböljor.	I takt med klimatförändringarna	Samhällsutveckling	Kommunen

att applicera på befintliga fastigheter vid ombyggnation.				
Upprätthålla befintliga grönområden	Skapa skyggmöjligheter & naturligt omhändertagande av dagvatten	Löpande	Samhälls-utveckling och huvudmän	Boende i kommunen
Vid upprättande av detaljplaner ska hänsyn tas till grönområden	Skapa skyggmöjligheter & naturligt omhändertagande av dagvatten	Löpande	Samhälls-utveckling	Boende i kommunen
Vid värmeböljor – tillgodose tillgång till vatten i offentlig miljö	Gynna folkhälsan vid värmeböljor	I takt med klimatförändringarna	Samhälls-utveckling	Boende och besökare i kommunen

Naturmiljö

Anpassningsåtgärd	Åtgärdens syfte	Tidsplan	Ansvarig	För vem minskar sårbarheten?
Strategi för hotade arter	Förbättra förutsättningarna att bevara hotade arter	0-10 år	DMEF i samarbete Samhällsutveckling	Boende i kommunen

Referenslista

Bohusgeo (2017). *PM Fördjupad stabilitetsutredning Färgelanda Centrum*.

Dalslands energi- och miljöförbund. (2017). Kalkning. Hämtad 2018-03-23 från <https://www.dalsland.se/naturvaard-planer/vattenvaard/kalkning/>

Folkhälsomyndigheten. (2018). *Åtgärder vidtas för att förebygga värmeböljors negativa hälsoeffekter*. Hämtad 2019-04-05 från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2019/mars/atgarder-vidtas-for-att-forebygga-varmeboljors-negativa-halsoeffekter/>

Färgelanda kommun. (2013). *VA-översikt i Färgelanda. Steg ett i arbetet med en VA-plan för Färgelanda kommun*.

Färgelanda kommun. (2014a). *Naturvårdsprogram för Färgelanda kommun*. Antagen av kommunfullmäktige 2014-05-14 § 85. Hämtad 2018-07-18 från <https://www.fargelanda.se/media/158470/fargelanda-huvudprogram-nvp.pdf>

Färgelanda kommun. (2014b). *Översiktsplan för Färgelanda kommun, Västra Götalands län*. Antagen av kommunfullmäktige 2014-09-30 § 122. Hämtad 2018-07-18 från https://www.fargelanda.se/media/158514/op-fargelanda_lk-okt-2014_tryck.pdf

Länsstyrelsen. (2016). *Värmebölja i Västra Götalands län. En förstudie inom Länsstyrelsens klimatanpassningsarbete*. (Rapport 2016:42). Hämtad 2018-07-18 från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.5776ebef1633fba4a9719cc/1526375770965/2016-42.pdf>

Länsstyrelsen. (2017a). *Regional handlingsplan för klimatanpassning i Västra Götaland 2018-2020*. (Rapport 2017:45). Hämtad 2018-07-18 från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.728c0e316219da8135bfb3a/1526067862827/2017-45.pdf>

Länsstyrelsen. (2017b). *Västra Götaland i ett förändrat klimat*. [PowerPoint presentation]. Hämtad 2017-09-29.

Länsstyrelsen. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall: Stöd i fysisk planering*. (Fakta 2018:5). Hämtad 2019-04-11 från <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/tjanster/publikationer/2018/rekommendationer-for-hantering-av-oversvamning-till-foljd-av-skyfall.html>

MSB. (u.å). Portalen för översvänningsshot. Hämtad 2017-06-21 från <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html>

SGU. (2018). Skred och ras. Hämtad 2018-12-19 från <https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/skred-och-ras/>

Skogsstyrelsen. (2017). *Skogsstyrelsens arbete för ökad klimatanpassning inom skogssektorn*. (Rapport 2017:8). Hämtad 2018-10-24 från <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/publikationer/2017/rapport-201708.-skogsstyrelsens-arbete-for-okad-klimatanpassning-inom-skogssektorn.pdf>

SMHI. (2015a). *Framtidsklimat i Västra Götalands län – enligt RCP-scenarier*. (Klimatologi nummer 24). Hämtad 2018-07-18 från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:948126/FULLTEXT01.pdf>

SMHI. (2015b). *Stormskador i framtiden*. Hämtad 2018-10-24 från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/stormskador-i-framtiden-1.7080>

SMHI. (2017). Vad är RCP? Hämtad 2018-03-23 från <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vad-ar-rcp-1.80271>

SOU. (2007). *Sverige inför klimatförändringarna: Konsekvenser av klimatförändringar och extrema väderhändelser* (SOU 2007:60). Hämtad 2018-07-18 från <https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna--hot-och-mojligheter-kapitel-4-sou-200760>

SOU. (2015). *Klimatförändringar och dricksvattenförsörjning*. (SOU 2015:51). Hämtad 2018-10-01 från <https://www.regeringen.se/contentassets/9eb7b76720c04e1183c759c8a595f388/klimatforandringar-och-dricksvattenforsorjning-sou-201551-del-12.pdf>

Teracom. (2015) Magasinet MHZ nr 3 Hämtad 2019- 02- 22 från <https://www.teracom.se/om-teracom/magasinet-mhz/mhz-nr-3/vad-sliter-pa-masten/>