

Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning 2.0

Dnr 22EV4179

Förord

Fem år efter den första handlingsplanen för klimatanpassning har vi gjort en uppdatering av planen som vi hoppas kommer branschen till nytta i det fortsatta arbetet. Klimatförändringarna framstår inte längre som något avlägset hot i framtiden. Men vår uppföljning av branschens arbete visar samtidigt att inte alla aktörer har omsatt kunskapen om klimatförändringar till den fysiska planeringen av elnät och elanläggningar.

Tillsammans med andra myndigheter och organisationer behöver vi på Elsäkerhetsverket fortsätta att tillhandahålla information och på andra sätt främja klimatanpassningen av elanläggningarna.

Vi har stöpt om planen för att få tydligare fokus på åtgärder och en bättre koppling till det elsäkerhetsregelverk som trädde i kraft parallellt med vår förra rapport. Vi hoppas att rapporten kommer till nytta för oss och branschen. Den är en viktig pelare i vår strävan att *Elsäkerhetsverket ska bidra till att elolyckor som drabbar människor, djur eller egendom inte blir vanligare i det framtida klimatet.*

Projektledare har varit Adam Hedbom. Många medarbetare har också bidragit i arbetet och vi vill rikta ett stort tack till de företag och organisationer som bistått oss med fakta och goda råd i arbetet.

Kristinehamn december 2022

Anders Persson

Generaldirektör

Sammanfattning

Att det går att vistas i det svenska samhället utan att riskera att skada sig på elanläggningar och elektrisk utrustning ser många som en självklarhet. I de allra flesta fall är detta sant och i de flesta miljöer krävs inte kunskap och kännedom om el och dess risker för att undvika att skada sig.

Kommer denna självklarhet bestå i framtiden när vi förväntas få ett klimat med mer nederbörd och extremt väder? Målet med denna handlingsplan för klimatanpassning är trygg och störningsfri el även i framtiden.

För att nå det målet krävs insatser. Elanläggningar och elektrisk utrustning som privatpersoner kan komma i kontakt med behöver ha placering och en teknisk säkerhetsnivå som ger tillräckligt skydd även i ett förändrat klimat. Elanläggningar och elprodukter byggs idag enligt regler som gör att de kan förväntas vara elsäkra när de används i rätt miljö. Det finns också krav på att ta hänsyn till omgivande miljö när man väljer material och installationsmetod för elektriska anläggningar.

Elektrifieringen av Sverige har en mer än hundraårig historia. Delar av infrastruktur och elanläggningar i Sverige är utförda innan samhället har börjat arbeta med klimatanpassning. Även gammal men fortfarande fungerande elektrisk utrustning kan ha en säkerhetsnivå som understiger nu gällande säkerhetskrav, och elektrisk utrustning kan användas i en miljö där ett förändrat klimat har påverkat förutsättningarna.

Uppdatering av handlingsplanen

När Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning togs fram år 2017 gjordes ett grundligt arbete och den handlingsplanen ligger till grund för den uppdatering av handlingsplanen som nu har gjorts. Under den gångna femårsperioden har det inte skett väsentliga förändringar när det gäller elsäkerhet i relation till klimatförändringar. Handlingsplanen uppdateras för att möta kravet i förordningen om myndigheters klimatanpassning¹ om att göra en uppdatering av handlingsplanen efter fem år.

Fokusområdena för uppdateringen har varit att knyta handlingsplanen tydligare till Elsäkerhetsverkets myndighetsmål för klimatanpassning som togs fram 2019. Genom att ta fram data om nuläget kan vi skapa mätbarhet kring elolyckor som är resultatet av klimatförändringar. Detaljmålen i handlingsplanen har uppdaterats för

¹ Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete

att ge en inriktning för myndighetens arbete med klimatanpassning den kommande femårsperioden. Elsäkerhetsverket har också genomfört en undersökning hos branschens aktörer för att få en lägesbild av klimatanpassningsarbetet för Sveriges elektriska infrastruktur.

Elsäkerhetsregelverket genomgick en reform 2017. När den tidigare handlingsplanen togs fram hade det nya regelverket inte trätt i kraft. Kapitlet om regelverket har därför skrivits om i denna utgåva. I uppdateringen av handlingsplanen har Elsäkerhetsverket minskat beskrivningen av klimatförändringar och förändringar av naturen för att istället hänvisa till de myndigheter som har ansvar att bevaka sådana frågor, exempelvis SMHI, Statens geotekniska institut (SGI) och Statens geologiska undersökning (SGU). Det har också gjorts en omstrukturering av handlingsplanen för att underlätta läsningen.

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	3
Uppdatering av handlingsplanen.....	3
1 Inledning	7
1.1 Elsäkerhetsverkets uppdrag.....	7
1.2 Mål med handlingsplanen.....	7
1.3 Motiv.....	8
1.4 Målgrupper.....	8
1.5 Metod.....	8
1.6 Definitioner.....	9
2 Risker för skada av el	10
2.1 Forskning om klimatet.....	11
2.2 Höga temperaturer.....	13
2.3 Nederbörd, flöden och havsvattennivå.....	13
2.4 Erosion, ras och skred.....	15
2.5 Stormfällning av skog.....	15
2.6 Åska.....	16
2.7 Nedisning.....	17
2.8 Röta.....	17
2.9 Skogsbrand.....	18
3 Analys av beredskapen för klimatförändringarna	19
3.1 Elinstallationsföretag.....	20
3.2 Lokalnätsägare.....	20
3.3 Kommuner.....	20
3.4 Länsstyrelser.....	20
3.5 Regioner.....	20
3.6 Analys.....	21
4 Regelverk av betydelse för klimatanpassningsarbetet	22
4.1 Elsäkerhetsregelverket.....	22
4.1.1 Utförandeföreskrifter.....	22
4.1.2 Innehavarens kontroll.....	23
4.1.3 Produktsäkerhet.....	23
4.1.4 Standarder.....	24
4.1.5 Branschstandarder.....	25
4.2 Plan- och bygglagen.....	25
4.3 Ellagen.....	25
4.4 Elberedskapslagen.....	26
4.5 Utredning om förutsättning och behov av att förändra regelverket	26
5 Myndigheter och andra organisationers klimatanpassningsarbete	28
5.1 SMHI.....	28
5.2 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).....	28
5.3 Boverket.....	29

5.4	Kommuner och länsstyrelser.....	29
5.5	Energimarknadsinspektionen.....	29
5.6	Energimyndigheten.....	30
5.7	Svenska kraftnät.....	30
5.8	Trafikverket.....	31
5.9	Energiföretagen Sverige.....	31
5.10	Svensk Elstandard (SEK).....	31
6	Elsäkerhetsverkets fortsatta arbete för att främja klimatanpassningsarbete	32
6.1	Myndighetsmål för klimatanpassning.....	32
6.2	Arbete med klimatanpassning för elsäkerhet.....	33
6.2.1	Materiella och systematiska åtgärder.....	35
6.2.2	Vad kan förbättras vid nybyggnation?.....	36
6.2.3	Förslag på tekniska klimatanpassningsåtgärder.....	36
6.2.4	Rekommendationer till kommuner och nätägare.....	37
6.2.5	Stormen Gudrun	38
6.3	Kunskapshöjande åtgärder.....	39
6.3.1	Information till allmänheten.....	40
6.3.2	Nätägare.....	41
6.3.3	Anläggningsinnehavare.....	41
6.3.4	Klimatanpassningen vid nybyggnation.....	42
6.3.5	Elinstallationsföretags kunskap om elsäkerhetsrisker vid översvämning.....	43
6.3.6	Kommuner, SKR, Länsstyrelser och Boverket.....	43
6.3.7	Förslag på samarbeten för att nå ökad effekt.....	43
6.4	Omvärldsanalys klimatanpassning.....	44
7	Plan för Elsäkerhetsverkets fortsatta arbete med klimatanpassning	45
8	Djupare analys av de identifierade prioriterade riskerna	46
8.1	Löser skydden ut vid vatten i starkströmsanläggningar?.....	46
8.2	Löser skydden ut i bostäder och andra lokaler?.....	47
8.3	El vid översvämning och ras.....	48
8.3.1	El i bostäder och offentliga lokaler.....	48
8.3.2	Offentlig miljö och utomhus.....	49
8.3.3	Produktionsanläggningar och reservkraft.....	49
8.3.4	Kabelskåp.....	50
8.3.5	Ställverk.....	50
8.3.6	Nätstationer.....	51
8.3.7	Luft- och markkabelnät.....	52
8.3.8	El i transportsektorn.....	52

1 Inledning

Detta är Elsäkerhetsverkets andra utgåva av handlingsplan för klimatanpassning. Målet med den upgraderade handlingsplanen är att den ska kunna läsas fristående från den första upplagan. Målet har dock varit att renodla dokumentets karaktär av handlingsplan. I vissa fall har resonemang som legat till grund för slutsatser i den första upplagan av handlingsplanen² (17EV63) därför kortats ner för att betona Elsäkerhetsverkets planerade åtgärder och budskap till handlingsplanens målgrupper.

1.1 Elsäkerhetsverkets uppdrag

Elsäkerhetsverkets uppdrag är att arbeta för hög elsäkerhet och för att elektriska utrustningar inte ska störa varandra. Det gör vi främst genom att utföra tillsyn och marknadskontroll, ta fram föreskrifter och allmänna råd och bidra till standardiseringsarbete på nationell och internationell nivå. Elsäkerhetsverket handlägger också ansökningar om auktorisation som elinstallatör och ansvarar för ett register över elinstallationsföretag. Vårt övergripande mål, som har koppling till klimatanpassningsarbetet, är att förebygga skador orsakade av elektricitet på person och egendom.

1.2 Mål med handlingsplanen

Målet med Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning är att stimulera elsäkerhetsarbetet i Sverige. Handlingsplanen ska också bidra till att nå Elsäkerhetsverkets myndighetsmål för klimatanpassning, det vill säga att *Elsäkerhetsverket ska bidra till att elolyckor som drabbar människor, djur eller egendom inte blir vanligare i det framtida klimatet*. Handlingsplanen ska säkerställa att Elsäkerhetsverket i tid verkar för uppdaterad information, regler och stöd.

² [Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

1.3 Motiv

Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning togs fram 2017 och i linje med kraven i förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete har handlingsplanen setts över och uppdaterats eftersom det nu har gått fem år sedan handlingsplanen togs fram.

1.4 Målgrupper

Målgrupp för denna handlingsplan är framförallt de aktörer som behöver göra åtgärder eller öka sin kunskap för att säkerställa att skador orsakade av elektricitet på person och egendom förebyggs i det förväntade förändrade klimatet.

Huvudmålgrupp är de olika grupper av elanläggningsinnehavare som behöver identifiera behovet av klimatanpassning av sina elanläggningar, exempelvis nätägare och kommuner. Anläggningsinnehavare utan egen kompetens inom elsäkerhet bedöms också vara särskilt viktiga att nå ut till.

En viktig målgrupp är de organisationer och myndigheter som vi ser behov av att samarbeta med för att genomföra åtgärderna i handlingsplanen. Dessa är exempelvis länsstyrelser, regioner och SKR. Även vissa statliga myndigheter som har närliggande uppdrag om klimatanpassningsarbete, som MSB, Boverket, Energimyndigheten, Svenska kraftnät och Trafikverket, är viktiga målgrupper för Elsäkerhetsverkets klimatanpassningsarbete. Andra viktiga målgrupper är organisationer som Energiföretagen och Svensk Elstandard.

Bostadsägare är en sådan målgrupp som vanligtvis inte har kompetens för att bedöma klimatförändringars potentiella påverkan på deras starkströmsanläggning och är en sekundär målgrupp för handlingsplanen. De behöver inte känna till innehållet i denna handlingsplan, utan hellre ta del av den riktade information som tas fram av Elsäkerhetsverket och för att spridas. Genom att läsa denna rapport kan dock även de få en bra bakgrund till behovet av ökad kunskap.

1.5 Metod

I framtagandet av den första handlingsplanen gjordes ett mycket grundligt arbete som har utgjort grundplåt till denna andra utgåva. I uppdateringen har vi renodlat innehållet något till att fokusera på risker med el, klimatförändringar som påverkar elsäkerheten och åtgärder för att möta dessa risker.

Elsäkerhetsregelverket genomgick en reform 2017. När den tidigare handlingsplanen togs fram hade det nya regelverket inte trätt i kraft. Kapitlet om regelverket har därför skrivits om i denna utgåva.

När Elsäkerhetsverket tog fram den första upplagan av handlingsplanen fördes en omfattande dialog med intressenter för att besvara bland annat hur väl förberedda

Sveriges elektriska anläggningar, elektriska produkter, anläggningsinnehavare och befolkning är för klimatförändringarna. Dialogarbetet lade grunden till handlingsplanen. I översynen av handlingsplanen har Elsäkerhetsverket kontaktat intressenter av samma slag för att få en lägesbild över klimatanpassningen inom elsektorn sedan handlingsplanen togs fram för fem år sedan.

1.6 Definitioner

Elchock = skadlig verkan eller kraftig påverkan som följd av att elektrisk ström passerar genom en människo- eller djurkropp.

Elektrisk utrustning = en anordning, apparat eller annat föremål som producerar, överför, använder eller förbrukar el eller en komponent i en sådan utrustning eller i en starkströmsanläggning.

Elsäkerhetsrisk = en risk för händelser där människor, djur eller egendom riskerar att skadas av elorsakad brand eller genom elchock.

Högspänning = nominell spänning över 1 000 V växelspanning eller över 1 500 V likspänning.

Kontaktledning = en ledare ovan mark fastsatt på stolpar eller andra stöd avsedd för drift av järnväg, spårväg, tunnelbana eller elväg, alternativt en ledare i markförlagd strömskena för drift av elväg. Exempel på kontaktledning är friledning, återledning, förbiledning, matarledning, hjälpkraftledning och strömskena.

Luftledning = samlingsbegrepp för ledningar ovan mark placerade på stolpar eller andra stöd för att uppnå viss höjd; uppdelade i friledning, hängkabel och hängspiralkabel.

Lågspänning = nominell spänning upp till och med 1 000 V växelspanning eller upp till och med 1 500 V likspänning.

RSA = risk- och sårbarhetsanalys.

Skyfall = när det regnar minst 50 mm på en timme eller kommer kortare skurar med en intensitet på minst 1 mm/minut.

Starkströmsanläggning = anläggning för sådan spänning, strömstyrka eller frekvens som kan vara farlig för personer eller egendom,

Säkerhetsbrist i el = el som inte är så säker som skäligen kan förväntas.

2 Risker för skada av el

Elen kan bli farlig för människan i de fall det är mest fördelaktigt för strömmen att ta vägen via kroppen genom direkt kontakt, indirekt kontakt eller ljusbåge.

Direkt kontakt uppstår när en människa eller ett djur kommer i kontakt med

- fasledare och jord eller
- fasledare och neutralledare eller
- två spänningsförande ledare.

Indirekt kontakt uppstår när ett föremål som inte ska vara spänningsförande blir det och en människa eller ett djur kommer åt det samtidigt som individen

- står på ett jordat underlag eller
- tar i ett jordat föremål.

Indirekt kontakt uppstår vid fel i elanläggningarna/apparaterna, till exempel isolationsfel mellan ledare och hölje av ledande materiel.

Ljusbåge uppstår när en människa eller ett djur befinner sig tillräckligt nära en högspänd oisolerad ledning så att det blir möjligt för strömmen att söka sig till jord via ljusbåge i luften.

Skadorna vid strömgenomgång beror bland annat på spänningsnivå, tid, vilken väg strömmen tar genom kroppen, frekvens och individuella faktorer som gör att olika människor har lite olika kroppsimpedans. Upp till 10 mA uppstår vanligtvis inga skador och upp till 30 mA är ofarligt vid kortare exponeringar upp till 100 ms. För djur gäller andra strömnivåer och exponeringstider. Mer information om risker för skada finns bland annat i SEK:s handbok 444³ och i boken Elkraftssystem 1⁴.

Forskning utförd på Örebro Universitet har visat att även strömgenomgång som inte initialt verkar ha gett några större skador kan ge långvariga problem med bland annat nervskador och försämrad känsel⁵. Klimatförändringar som påverkar elsäkerheten

³ SEK Svensk Elstandard

⁴ Elkrafthandboken Elkraftssystem 1, K-A Jacobsson, S. Lidström, C. Öhlén, Liber AB, Tredje upplagan, Kina, 2016.

⁵ Clinical Evaluation of Nerve Function in Electrical Accident Survivors with Persisting Neurosensory Symptoms av Lisa Rådman.

Enligt SMHI förväntas *medeltemperaturen* i Sverige stiga med 2-6 °C fram till slutet av seklet jämfört med referensperioden 1961-1990⁶. I norra Sverige förväntas medelvintertemperaturen stiga ännu mer, upp till 8 °C ökning.

Höst, vinter och vår förväntas *nederbörden* öka markant och på sommaren förväntas den öka i stora delar av Sverige.⁷ Den ökade nederbörden innebär att stora delar av Sverige får mer regn totalt, men också att landet drabbas av kraftigare skyfall. Medelhavsnivån förväntas också stiga i södra Sverige där landnivåhöjningen inte är lika stor som i norra Sverige.

Ökade vattenflöden kan medföra en betydande elsäkerhetsrisk om elanläggningar i byggnader och utomhus hamnar under vatten. Elanläggningar som inte tidigare har haft behov av att kunna motstå vattenmängder och inte är skyddade mot inträngande vatten kan utgöra en betydande risk vid översvämningar.

De ökade nederbördsmängderna ökar också risken för *ras, skred och erosion*. Sådana händelser riskerar att göra att strömförande delar i elanläggningar och nät hamnar i nya positioner där säkerhetsavstånd till platser där människor vistas inte upprätthålls. Den som inte känner till faran eller är oförsiktig riskerar att skadas via direktkontakt eller ljusbåge.

De ökade temperaturerna ökar risk för *stormfällning av skog* som kan skada framför allt luftledningar i lågspänningsanläggningar.

Frekvensen och intensiteten i *åskovädren* förväntas öka i det framtida klimatet. Ett blixtnedslag kan färdas långa sträckor via ledningar och in i en byggnad och medföra att både elprodukter och delar av den fasta anläggningen som är i kontakt med ledningen kan skadas utan att det behöver ha skett ett blixtnedslag i anläggningen.

En annan risk som förändras är *islastproblematiken* som gör att luftledningar drabbas av stora is- och snölaster. Luftledningarna riskerar att komma för nära marken och kan därmed lättare vidröras eller orsaka ljusbåge.

På grund av temperaturökningen förväntas delar av Sverige få problem med torka, framförallt på grund av att nederbörden avdunstar snabbare. Torka ökar risken för *skogsbrand* som kan skada både luftledningar och markförlagda kablar.

2.1 Forskning om klimatet

SMHI bedriver forskning om framtidens klimat och erbjuder omfattande stöd och vägledning på sin webbsida⁸. Bland annat finns basfakta och klimatscenariotjänster

⁶ Klimatindikator - temperatur | SMHI

⁷ <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/enkel-scenariotjanst/sverige/medelnederbord/rcp26/2071-2100>

⁸ Framtidens klimat | SMHI

där användaren kan se förväntade temperatur- och nederbördsskillnader i sitt eget område baserat på olika utsläppscenarier.⁹ I arbetet utgår SMHI från scenarier för utsläpp av växthusgaser och globala klimatmodeller som kompletterats med regionala klimatmodeller och resulterar i olika klimatscenarier. SMHI använder utsläppsscenarierna RCP 2,6, RCP 4,5, RCP 6 och RCP 8,5 för att beskriva möjlig utveckling av Sveriges klimat fram till år 2100. År 1971-2000 används som referensperiod i scenarierna. Scenarierna har olika indata gällande befolkningstillväxt, social, ekonomisk och teknisk utveckling. Dessa är faktorer som påverkar utsläpp av växthusgaser.

De klimatförändringar som märks nu beror främst på historiska utsläpp men framåt finns fortfarande möjlighet att påverka klimatet beroende på hur mycket utsläpp som görs.¹⁰

- I RCP 2,6 kulminerar utsläppen av koldioxid i världen redan år 2020 och minskar sedan kraftigt.
- I RCP 4,5 kulminerar utsläppen av koldioxid runt år 2040 och minskar under slutet av seklet ned till den nivå som var på 1980-talet.
- I RCP 6 kulminerar utsläppen av koldioxid 2060 och minskar sedan till en nivå 25 procent över dagens utsläppsnivå.
- I RCP 8,5 fortsätter utsläppen av koldioxid att öka hela seklet.

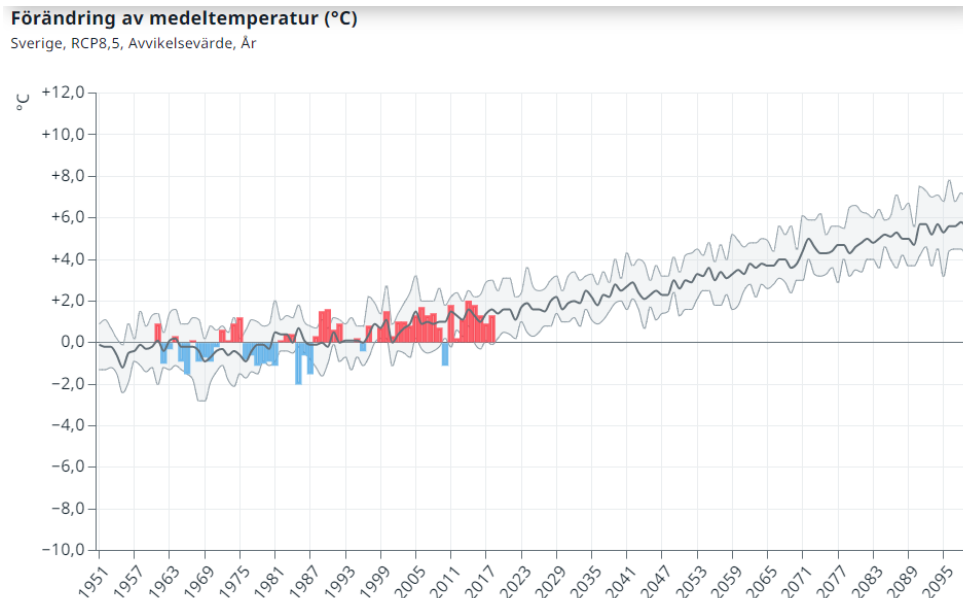
Alla fyra scenarier ger en betydande förändring av klimatet i Sverige.

⁹ Senaste klimatkartorna från SMHIs forskning om framtidens klimat: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier>

¹⁰ SMHI:S beskrivning av klimatscenarier, <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914>

2.2 Höga temperaturer

Medeltemperaturen i Sverige har redan börjat öka och även om utsläppen av växthusgaser i världen skulle börja minska inom en snar framtid så närmar sig Sverige snabbt en medeltemperaturökning på 2 °C.



Figur 1 Diagrammet visar beräknad förändring av medeltemperatur (°C) i Sverige under åren 1951–2100 jämfört med referensperioden (medelvärdet för 1971–2000) för klimatscenariet RCP 8.5. Källa: SMHI 2022

Elsäkerhetsrisker

Högre temperaturer sommartid ställer ökade krav på kylning i ställverk och driftrum för att komponenterna ska fungera på rätt sätt. Ökad risk finns annars för avbrott och brand i samband med överhettning.

Det är dock främst följdverkningarna av temperaturändringar som medför risker för elsäkerheten.

2.3 Nederbörd, flöden och havsvattennivå

Följden av temperaturhöjning är bland annat en förväntad ökad nederbörd med exempelvis fler skyfall, förändrade vårfloidsmonster och havsnivåhöjning.

Havsvattennivåerna förväntas öka globalt och även längs Sveriges kuster. I slutet av seklet förväntas medelhavsvattennivån i södra Östersjön ha ökat upp till 80 cm. Ju längre norr ut desto mindre ökning och längs norrlandskusten förväntas ingen ökning på grund av att landhöjningen kompenserar för höjningen av havsvattennivån.¹¹

¹¹ SOU 2007:60 B. Holgersson, T. Hedlund, S. Alroth, C. Frost, P. Rosenqvist, P. Thörn (2007) Sverige inför klimatförändringarna hot och möjligheter, sid 14

SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst¹² visar också att medelnederbörden förväntas öka kraftigt under vinter¹³ och vår¹⁴ och vara konstant eller öka under sommaren och hösten, olika utfall för olika delar av landet. I klimatscenariotjänsten kan man också se att antalet dagar med skyfall¹⁵ förväntas öka och även intensiteten i skyfallen förväntas öka.

Förändringarna i nederbörd förväntas ge högre flöden i vattendragen och därmed frekventare översvämningar. Detta innebär att de så kallade 100-årsflödena kommer bli mer frekvent förekommande.¹⁶

Översvämningarna kommer vara av tre typer:

- Översvämning av vattendrag och sjöar orsakade av längre perioder med mycket nederbörd.
- Översvämningar orsakade av kraftfulla skyfall där det kommer stora mängder nederbörd under kort tid.
- Översvämning av kust på grund av höga medelhavsvattennivåer som förstärks ytterligare vid stormar.

Översvämningsskarteringar har gjorts för kustöversvämning och ett stort antal vattendrag i Sverige och kartunderlaget finns att ta del av på MSBs översvämningssportal¹⁷. Många kommuner har också gjort skyfallsskarteringar. Länsstyrelserna¹⁸ och MSB ger vägledning för skyfallsskartering. För den fysiska planeringen i stadsplanering finns dataunderlag och vägledning hos länsstyrelserna¹⁹ och Boverket²⁰.

Elsäkerhetsrisker

Ökad risk för översvämning som medför risk för att elanläggningar och elprodukter som inte är konstruerade för och säkra att använda i vatten hamnar i vatten. Elanläggningar bryts inte alltid automatiskt när de hamnar i vatten vilket medför risk att en människa som berör anläggningsdelar eller ansluten utrustning, drabbas av strömgenomgång. Även den som befinner sig i vattnet kan drabbas av strömgenomgång. Exempel på elanläggningar som inte alltid bryts automatiskt är

¹² [Fördjupad klimatscenariotjänst | SMHI](#)

¹³ [Medelnederbörd/rcp85/2041-2070/vinter](#)

¹⁴ [Medelnederbörd/rcp85/2041-2070/vår](#)

¹⁵ [Skyfall/rcp85/2041-2070/år](#)

¹⁶ SOU 2007:60 B. Holgersson, T. Hedlund, S. Alroth, C. Frost, P. Rosenqvist, P. Thörn (2007) Sverige inför klimatförändringarna hot och möjligheter, sid 175-177.

¹⁷ [Översvämningssportalen \(msb.se\)](#)

¹⁸ <https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/>

¹⁹ [PlaneringsKatalogen \(lansstyrelsen.se\)](#)

²⁰ [Dagvatten vid detaljplanläggning - PBL kunskapsbanken - Boverket](#)

elanläggningar i källare i bostäder, nätstationer och kabelskåp. Risken att skadas om inte brytning skett beror bland annat på vattnets smutsighetsgrad.

Det finns också elsäkerhetsrisker *efter* översvämningar om inte elprodukter och materiel saneras och kontrolleras ordentligt innan de används igen, alternativt kasseras. Isolationsmotstånd försämras av kvarvarande smuts och fukt och det finns en kvarstående ökad risk att skadas via indirekt kontakt och i högspänningsanläggningar även via ljusbåge.

2.4 Erosion, ras och skred

Risken för erosion, ras och skred kommer generellt sett att öka i det framtida klimatet. Det är framförallt en följd effekt av de ökade nederbörds mängderna.²¹

En rad svenska myndigheter²² tecknade 2017 en överenskommelse om samverkan inom arbete med underlag om ras, skred och erosion. Arbetet presenteras i kartvisningstjänsten Ras, skred och erosion²³ och kartorna visar var i Sverige det finns risk i det förväntade framtida klimatet för ras, skred och erosion. Kartvisningstjänsten visar också förutsättningarna för stranderosion längs Sveriges havskuster, vattendrag och insjöar.

Detta underlag kan användas för att göra bedömning av vart det är lämpligt att placera elanläggningar och vilka befintliga elanläggningar som bör flyttas eller på annat sätt skyddas bättre så att inte elsäkerhetsrisker uppstår.

Elsäkerhetsrisker

Ökad risk för att ras, skred och erosion på grund av att det förändrade klimatet medför en ökad risk för att elanläggningar drabbas av skada. I samband med skada på anläggning så kan strömförande ledare blir blottade eller nåbara för människor som av oförsiktighet eller kunskapsbrist kommer i kontakt med dessa. Om det handlar om högspänning kan ljusbåge uppstå om någon person kommer för nära. Risk för stegspänning i mark finns också om ledning nuddar marken men inte har tillräcklig jordkontakt för att skydden ska lösa ut.

2.5 Stormfällning av skog

Skogsstyrelsen skrev år 2016 en rapport om effekter av klimatförändringar på skogen. De konstaterade att i det framtida klimatet förväntas stormfällningen av skog öka på grund av att ytterligare minskad förekomst av tjäle i kombination med ökad frekvens av stora nederbörds mängder under stormsäsongen. Det kan resultera

²¹ SOU2007:60 B. Holgersson, T. Hedlund, S. Alroth, C. Frost, P. Rosenqvist, P. Thörn (2007) Sverige inför klimatförändringarna hot och möjligheter.

²² SGI, Sveriges geologiska undersökning (SGU), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Lantmäteriet, Skogsstyrelsen, Havs- och vattenmyndigheten (HaV) och Sjöfartsverket (SjöV).

²³ [Vägledning Ras, skred, erosion \(ver. 2021 1.4.1\) \(swedgeo.se\)](https://www.swedgeo.se/Vagledning-Ras-skred-erosion-ver-2021-1.4.1)

i ökad vindkänslighet. Hur pass vindkänsligt det framtida skogstillståndet blir påverkas också av val av trädslag och hur skogen sköts om. Biomassaproduktionen förväntas öka och kan dessutom leda till att träden blir vindkänsliga i en lägre ålder.²⁴

Elsäkerhetsrisker

Vid trädpåfall på luftledning finns en risk att ledningen rivs ned helt eller delvis och hamnar på ett sådant sätt att människor riskerar att beröra dem eller komma i sådan närhet att ljusbåge kan uppstå. Riskerna är att ledningens skydd inte löser ut även om ledningen hamnar på marken eftersom övergångsresistansen till jord är för låg. Det finns även en risk för stegspänning i omgivande mark vilket gör att personer som närmar sig ledningen kan drabbas av strömgenomgång på grund av potentialskillnad mellan fötterna.

Problemen drabbar framförallt luftledningar inom lokalnäten. Stamnätet, regionnäten och de delar av lokalnäten som överstiger 25 kV ska ha trädsäkert utförande vilket innebär krav på att ta bort träd som utgör en risk att nå spänningsförande delar vid fall. Krav på trädsäkert utförande finns i 5 kap. Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet EIFS 2013:1.

2.6 Åska

Frekvensen och intensiteten av åska förväntas öka i med den globala uppvärmningen. Orsaken är temperaturökningen i kombination med ökad luftfuktighet vilket ger goda förutsättningar för åska att bildas. Åksäsongen förväntas också att förlängas.

Elsäkerhetsrisker

Var femte brandskada i villor orsakas idag av åsk- och blixtnedslag.²⁵ Ett blixtnedslag kan färdas långa sträckor via ledningar och in i en byggnad. Detta innebär att både elprodukter och delar av den fasta anläggningen som är i kontakt med ledningen kan skadas utan att det skett ett blixtnedslag direkt i anläggningen. Om blixten slår ned direkt i anläggningen kan ledningar och elprodukter skadas och börja brinna.

Elsäkerhetsverket håller på att ta fram en rapport om brandstartsorsaker och trender för åren 2018-2021 där åska ingår som en av de kategoriserade brandstartsorsakerna.

²⁴ [Klimatindikator - temperatur | SMHI](#)

²⁵ <https://www.villaagarna.se/radgivning-och-tips/brandsakerhet/artiklar2/sakra-ditt-hem-mot-askan/>

2.7 Nedisning

Isavlagring på ledningar och andra konstruktioner uppstår på två olika sätt:

- marknära underkylda moln och
- underkyld nederbörd.

Marknära underkylda moln kan ge stora isavlagringar, men risken för detta fenomen förväntas bli oförändrad i framtiden. Tillväxten av avlagringarna kan pågå under lång tid och på så sätt ge stora vikter.

Underkyld nederbörd innebär att det kommer nederbörd som regn vid lufttemperaturer under 0 °C. Detta medför att vattnet fryser till is när det träffar en ledning eller annat föremål. Problemet med isavlagring förväntas minska något i framtiden, men nya områden kan drabbas och andra områden som tidigare drabbats kan bli förskonade. Nätbolag har redan märkt att isavlagringsproblematiken de senaste åren uppkommit på nya delar av nätanläggningarna, oftast längre in från kusten i Norrland.

Elsäkerhetsrisker

Risken för att luftledningar drabbas av stora is- och snölaster och därför kommer för nära marken och lättare kan vidröras eller orsaka ljusbåge bedöms vara liknande som tidigare, men uppträda på andra platser än tidigare på grund av klimatförändringarna. Utförandet av luftledningsnäten i de områden som tidigare drabbats och de som nu drabbas ska vara samma. Risken förändras därför inte.

En möjlig riskökning kan finnas i och med att områden drabbas där privatpersoner inte är lika vana vid denna typ av händelse och som inte är lika vana vid att det kan vara farligt att vistas nära en luftledning. Samtidigt minskas denna risk kontinuerligt genom det arbete med markförläggning av kablar som nätbolagen utför.

2.8 Röta

Ökad risk för att ledningsstolpar drabbas av röta eller rostangrepp på grund av en ökad fukthalt i marken och kortare perioder med tjäle.

Ledningsstolpar som drabbats av skador faller lättare i samband med blåst. Denna risk bör kunna förebyggas om nätägare är uppmärksamma på problemet vid sin fortlöpande kontroll av luftledningar, enligt 8 § ELSÄK-FS 2022:3. Fortsatt markförläggning av kablar minskar också detta problem.

2.9 Skogsbrand

Brandsäsongen, den del av året när bränder kan förekomma, förlängs i och med klimatförändringarna.²⁶

Värmeutvecklingen av en brand kan påverka en starkströmsanläggning genom att smälta ledningar. Den mest direkta påverkan är när luftledningar för lågspänning är placerade i en brinnande skog, vilket kan resultera i

- att isolering brinner upp,
- att stolpar förkolnas vilket ger en försvagning av konstruktionen eller
- att ledningar smälter och brinner av.

Luftledningar för högspänning är oftast placerade så högt, med väl tilltagna ledningsgator och trädsäkring att samma risk inte finns för den typen av elanläggningar

En skogsbrand kan också ge värmeutveckling i marken vilket kan påverka markförlagda kablar som smälter. I första hand medför en sådan skada på ledningen driftproblematik.

²⁶ Skogen i ett varmare klimat, Skogsstyrelsen 2015.

3 Analys av beredskapen för klimatförändringarna

I Elsäkerhetsverkets ursprungliga handlingsplan för klimatanpassning gjordes en grundlig analys av hur väl olika aktörer i samhället är förberedda på översvämningar. För att få en ny lägesbild har Elsäkerhetsverket frågat 50 företag i branschen om hur väl förberett Sveriges elektriska anläggningar, elektriska produkter, anläggningsinnehavare och befolkning är för kommande klimatförändringar. Därtill har Elsäkerhetsverket gjort en kort utblick mot några av de myndigheter som har ett utpekat ansvar enligt förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete och som kan bidra till att främja klimatanpassningsarbetet i relation till elsäkerhet. I generella termer har dessa myndigheter inte ett uppdrag att arbeta för klimatanpassning för att främja elsäkerheten, men i många fall har de uppdrag som kan medföra en ökning av elsäkerheten. Det kan också vara så att deras aktiviteter medför att de själva eller andra aktörer behöver utföra, ändra eller reparera elanläggningar vilket ställer krav på att följa gällande utförandekrav.

Elsäkerhetsverket har genomfört intervjuer av olika aktörer inom energibranschen för att få en lägesbild från aktörerna om hur de uppfattar sitt klimatanpassningsarbete. Det har genomförts intervjuer med:

- 15 elinstallationsföretag
- 15 lokalnätägare
- 10 kommuner
- 5 länsstyrelser
- 5 regioner

Av svaren framgår att ungefär hälften av de tillfrågade har sett att det finns utmaningar för elsäkerheten i ett framtida klimat. Den andra hälften har gett svar som innebär att de behöver ha fokus på elsäkerhet, men den ambitionsnivå och de arbetssätt som finns idag för klimatanpassning kommer att vara tillräckliga för att säkerställa elsäkerheten.

3.1 Elinstallationsföretag

Bland elinstallationsföretag har de svarande företagen huvudsakligen svarat att den ambitionsnivå och de arbetssätt vi har idag kommer att vara tillräckliga för elsäkerheten även i ett framtida klimat. Några har svarat att det finns utmaningar för elsäkerheten i ett framtida klimat. Hälften av elinstallationsföretagen uppger att deras kunder har ett medvetande om klimatförändringars risk för elsäkerheten och de flesta har svarat att de tar hänsyn till möjliga effekter av klimatförändringar och för en dialog med kunden när de utför elinstallationsarbeten.

3.2 Lokalnätsägare

Bilden hos lokalnätsägare stämmer bra överens med den bild som hela svarsgruppen ger. Hälften av de tillfrågade har svarat att det finns utmaningar för elsäkerheten i ett framtida klimat. Den andra hälften har gett svar som innebär att de behöver ha fokus på elsäkerhet, men den ambitionsnivå och de arbetssätt som finns idag kommer att vara tillräckliga för att säkerställa elsäkerheten. Samtliga lokalnätsägare uppger att de har fokus på personsäkerhet vid plötsliga klimathändelser, exempelvis vattenfyllda starkströmsanläggningar eller stormfällning av skog. 12 av 15 lokalnätsägare har också svarat att de arbetar med nya klimatförutsättningar i den fysiska planeringen av elnätet.

3.3 Kommuner

Samtliga kommuner har svarat att det finns utmaningar för elsäkerheten i ett framtida klimat. Sex av tio kommuner har uppgett att de arbetar med de nya klimatförutsättningarna i den fysiska samhällsplaneringen och specifikt avseende elanläggningar. Sex av kommunerna har också uppgett att de har ett fokus på personsäkerhet vid plötsliga klimathändelser. Fyra av kommunerna har angett att det finns ett fokus på klimatförändringars långsiktiga påverkan på elsäkerheten i starkströmsanläggningar.

3.4 Länsstyrelser

Bland länsstyrelserna har majoriteten uppgett att den ambitionsnivå och de arbetssätt de har idag kommer att vara tillräckliga för att säkerställa elsäkerheten. Alla länsstyrelser vägleder och tillhandahåller information om klimatanpassning till länets kommuner.

3.5 Regioner

Regionerna har i huvudsak svarat att det finns utmaningar för elsäkerheten i ett framtida klimat. Tre av fem har svarat att de arbetar med nya klimatförutsättningar i den fysiska planeringen och specifikt avseende elanläggningar och en av fem har svarat att det finns ett fokus på personsäkerhet vid plötsliga klimathändelser.

3.6 Analys

I princip alla tillfrågade aktörer har en medvetenhet kring klimatförändringars möjliga påverkan på elsäkerheten. Klimatförändringar framstår inte längre som något avlägset hot i framtiden. Alla har dock inte omsatt kunskapen om klimatförändringar till den fysiska planeringen av elnätet eller andra elanläggningar. Det finns alltså fortfarande skäl för Elsäkerhetsverket att tillhandahålla information och på olika sätt försöka främja klimatanpassning av elanläggningarna. Detta kan med fördel göras tillsammans med andra statliga myndigheter och länsstyrelser. En positiv bild som framkom i intervjuerna är att samtliga lokalnätssinnehavare har uppgett att de har ett fokus på personsäkerhet vid plötsliga klimathändelser.

4 Regelverk av betydelse för klimatanpassningsarbetet

4.1 Elsäkerhetsregelverket

Samtidigt som Elsäkerhetsverkets handlingsplan för klimatanpassning togs fram 2017 genomgick elsäkerhetsregelverket en reform. Ellagens bestämmelser om elsäkerhet och det regelverk som utgjordes av starkströmsförordningen, förordningen om elektrisk materiel och elinstallatörsförordningen samlades i elsäkerhetslagen (2016:732) och elsäkerhetsförordningen (2017:218). Genom elsäkerhetslagen fick Sverige ett helt nytt system för vilka krav som gäller för den som utför elinstallationer. Regelverket anpassade och förtydligade ansvarsförhållandet mellan företag, elinstallatör och yrkesman. Dessutom stärktes konsumenternas ställning.

När elinstallationsarbete utförs ska den del av anläggningen som arbetet omfattar uppfylla kraven i Elsäkerhetsverkets så kallade utförandeföreskrifter. Innehavaren av en starkströmsanläggning eller elektrisk utrustning ska genom fortlöpande kontroller att anläggningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada. Under 2022 har nya starkströmsföreskrifter²⁷ tagits fram som ersätter de tidigare gällande ELSÄK-FS 2008:1-3.

4.1.1 Utförandeföreskrifter

Hur elanläggningar ska vara utförda styrs i första hand av Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur starkströmsanläggningar ska vara utförda, ELSÄK-FS 2022:1. Föreskrifterna är huvudsakligen ramföreskrifter som innehåller grundläggande regler för alla typer av starkströmsanläggningar, men även en mindre del detaljregler som träffar specifika typer av starkströmsanläggningar. Föreskrifterna ställer krav på att elanläggningarna ska byggas enligt *god elsäkerhetsteknisk praxis* så att de ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada på grund av el. God elsäkerhetsteknisk praxis uppnås vanligtvis genom tillämpning av ELSÄK-FS 2022:1 tillsammans med svensk standard.

Av 3 kap. 5 § ELSÄK-FS 2022:1 framgår att en starkströmsanläggnings utförande ska vara anpassat till den omgivande miljön. Elsäkerhetsverket har gjort en utredning som resulterade i att bestämmelsen kan tillämpas för arbete med klimatanpassning, se 5.5 nedan. Det har dock inte gått att fastställa någon exakt

²⁷ ELSÄK-FS 2022:1, ELSÄK-FS 2022:2 och ELSÄK-FS 2022:3.

gränsdragning om hur innehavaren förväntas kunna förutse klimathändelser eller något tidsperspektiv på förändringar i den omgivande miljön.

4.1.2 Innehavarens kontroll

Innehavaren av en starkströmsanläggning eller elektrisk utrustning ska genom fortlöpande kontroller försäkra sig om att starkströmsanläggningen eller den elektriska utrustningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada. Detta framgår av 6 och 19 §§ i elsäkerhetslagen. Elsäkerhetsverket har meddelat föreskrifter och allmänna råd (2022:3) om innehavarens kontroll av starkströmsanläggningar och elektriska utrustningar, ELSÄK-FS 2022:3, med mer detaljerade bestämmelser om den fortlöpande kontrollen. Enligt föreskrifternas 5 § ska kontrollernas omfattning och intervall vara anpassade till anläggningens och utrustningens utförande, ålder, omgivande miljö och användning.

Föreskrifterna ställer också i 12 § krav på att om en starkströmsanläggning eller elektrisk utrustning visar sig ha fel eller brister som kan utgöra en omedelbar fara, ska felen och bristerna omgående åtgärdas alternativt ska anläggningen eller de felaktiga delarna tas ur bruk. Efter exempelvis en översvämning, måste anläggningsinnehavaren se till att anläggningen bryts bort eller på annat sätt avskiljs så pass fort att ingen människa riskerar att skada sig på den, om det inte står klart att anläggningens säkerhet inte har påverkats av vattnet.

4.1.3 Produktsäkerhet

Elsäkerhetslagen innehåller skyldigheter i fråga om elektrisk utrustning. Grundläggande är krav på att den som tillhandahåller utrustningen ska se till att den uppfyller gällande säkerhetskrav. Det finns också krav på att den som innehar en elektrisk utrustning ska se till att den underhålls på ett godtagbart sätt och används på ett sätt som inte riskerar säkerheten. Den som innehar en elektrisk utrustning som är avsedd att anslutas till en starkströmsanläggning ska också se till att det fortlöpande kontrolleras att utrustningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada. Bestämmelserna är tillämpliga på elektrisk utrustning som har blivit påverkade av klimathändelser, exempelvis att de har hamnat under vatten. Om utrustningen inte är avsedd att kunna användas under vatten behöver den kontrolleras av fackkunnig person innan den åter tas i bruk. I många fall krävs en sanering eller kassering av utrustningen.

Den som tillhandahåller elektriska produkter omfattas av EU:s gemensamma produktregler. EU-direktivet för elektriska produkter benämns 2014/35/EU, ofta kallat Lågspänningsdirektivet (LVD). Direktivet är införlivat i svensk rätt genom elsäkerhetslagen, elsäkerhetsförordningen och föreskrifterna ELSÄK-FS 2016:1.

Ett sätt att uppfylla kraven är att tillämpa en harmoniserad standard. Om produkten har tagits fram i enlighet med harmoniserade standarder antas produkten uppfylla

de väsentliga krav standarden omfattar. Detta är så kallad presumtion om överensstämmelse. Det är frivilligt att använda sig av harmoniserade standarder.

4.1.4 Standarder

Produktstandarder

Med harmoniserad standard menas en standard som har antagits av de europeiska standardiseringsorganen (CENELEC, CEN, ETSI) på begäran av EU-kommissionen och därefter har en referens till standarden publicerats i Europeiska unionens officiella tidning.

Installationsstandarder

Installationsstandarder för starkströmsanläggningar omfattas inte av gemenskapslagstiftningen. Om en elanläggning är utförd enligt svensk standard anses den vanligtvis vara utförd enligt god elsäkerhetsteknisk praxis. Ett exempel på tillämplig Svensk standard gällande allmänna fordringar på elinstallationer är ”Elinstallationer för lågspänning – Utförande av elinstallationer för lågspänning” (SS 436 40 00 utgåva 3). För speciella tillämpningar finns särskilda standarder. Exempelvis SS-EN 61 936-1 för högspänningsanläggningar eller SS-EN 50341-1 för luftledningarna.

Klimatanpassning i standarder

Klimatanpassningsfrågan varit uppe för diskussion i både Svensk Elstandards (SEK) standardiseringskommittéer och internationella motsvarigheter. Diskussionerna har inte hittills resulterat i några konkreta förändringar av standarder inom det elektrotekniska området. Idag finns inga regler i elstandarder som berör klimatanpassning eller åtgärder för att specifikt skydda elanläggningar mot klimatrisker så som till exempel översvämning. Det finns generella regler om att man ska ta hänsyn till risker när man bygger en elanläggning. Precis som för Elsäkerhetsverkets föreskrifter kan man anse att det rådande klimatet ska beaktas utifrån reglerna i standarderna, men det är inte tydligt att man ska ta hänsyn till klimatförändringarna då det inte finns krav på ett framåtblickande perspektiv och hur långt det perspektivet i så fall skulle vara.

SEK:s handbok 444 Elinstallationsreglerna²⁸ innehåller olika kapslingsklasser som beskriver hur väl elmaterialet ska motstå vatten och smutspartiklar. Klassningarna benämns IP klasser med beteckningen IPXY där X beskriver motståndskraft mot smutspartiklar och Y motståndskraft mot vatten. För att materialet ska vara skyddat mot smuts och vatten vid en tillfällig översvämning krävs minst IP 57. Denna klass används idag normalt sett inte på materiel inne i byggnader. Inte heller utomhus är

²⁸ [SEK Svensk Elstandard](#)

det standard att använda en så pass hög kapslingsklass. Standarden beskriver att IPX3-IPX4 kan användas utomhus, beroende på placering. Materiel med dessa kapslingsklasser är inte byggda för att klara en översvämning. SEK:s handbok tar också upp maximala fränkopplingstider som kan accepteras utifrån perspektivet att människor inte ska riskera att drabbas av elchock. Information om godkända fränkopplingstider finns i SEK:s handbok 444 Elinstallationsreglerna och i ELSÄK-FS 2022:1.

4.1.5 Branschstandarder

Ett komplement för att höja elsäkerheten vid klimathändelser är att ta hjälp av branschorganisationer. Energiföretagen Sverige är en branschorganisation för företag som producerar, distribuerar, säljer och lagrar energi. Genom bred samverkan inom elnätssidan har hela branschen – elnätsföretagen, entreprenörer och konsulter – utarbetat branschstandarder för att konstruera, bygga, underhålla och utveckla elnäten i Sverige. Energiföretagen Sverige ger ut EBR (ElnätsBranschens Riktlinjer) som sedan 40 år tillbaka är ett av elnätsföretagens viktigaste verktyg.

4.2 Plan- och bygglagen

Plan och bygglagen (2010:900), PBL, reglerar vem som har ansvaret och vilka typer av risker som ska beaktas innan en detaljplan antas eller bygglov ges. 2018 gjordes ändringar i 3 kap. 5 § PBL som syftar till att förbättra beredskapen i kommunerna för klimatets förändringar. Tillämpningen av denna lag har alltså stor påverkan på att nybyggnationer och bygglovspliktiga ombyggnationer utförs på en sådan plats och delvis också på ett sådant sätt att byggnationen skyddas mot klimatpåverkan. Detta kan medföra att elanläggningen förblir elsäker även i det förväntade framtida klimatet. Kortfattat så ligger bestämmanderätten här hos kommunerna vad gäller bygglov och detaljplaner, men länsstyrelsen har rätt att upphäva detaljplaner som kommunerna antagit som inte i tillräcklig grad beaktat exempelvis översvämnings- och rasrisk. I detaljplanen har kommunen möjlighet att styra vilken typ av byggnader som får uppföras var. Kommunen har även möjlighet att styra krav på skyddsåtgärder för att minimera riskerna för översvämningar och ras.

4.3 Ellagen

Ellagen (1997:857) innehåller skyldigheter för nätföretag (i denna rapport kallade nätägare) som ansvarar för att ledningsnätet är säkert, tillförlitligt och effektivt, och för att det på lång sikt kan uppfylla rimliga krav på överföring av el.²⁹

Ellagens 2 kap. ställer krav på vad som ska beaktas för att ett nätföretag ska få tillstånd att bygga ledningsnät inom ett visst område eller en ledning med i

²⁹ 3 kap. 1 § ellag.

huvudsak bestämd sträckning, så kallad nätkoncession. Energimarknadsinspektionen som är tillståndsgivande myndighet har gett ut föreskrifter, EIFS 2013:3, som ställer krav på att nätägarna årligen gör en RSA med avseende på leveranssäkerheten i elnäten. I arbetet med denna RSA bör även risker kopplade till klimatförändringar inkluderas då endast riskkällor av exceptionell karaktär får undantas från analysen.³⁰

4.4 Elberedskapslagen

Elberedskapslagen³¹ och föreskrifterna SvKFS 2013:2³², som Svenska Kraftnät utgett med stöd av elberedskapslagen, ställer krav på att nätägare och producenter av el ska förebygga, motstå och hantera sådana störningar i elförsörjningen som kan medföra svåra påfrestningar på samhället. De ska bland annat placera elanläggningar vid nybyggnad med hänsyn till utsatthet för olyckor och allvarliga naturhändelser. De ska också årligen genomföra en RSA av riskkällor i den egna verksamheten och vid begäran lämna information om denna till Svenska Kraftnät. Även riskkällor som är av mycket ovanlig karaktär ska analyseras.

4.5 Utredning om förutsättning och behov av att förändra regelverket

Det finns alltså ett omfattande regelverk för att åstadkomma klimatanpassning för en fortsatt hög elsäkerhet. Lag, förordning och föreskrifter kompletteras också av standarder för elinstallationer och elektriska produkter. Reglerna bidrar till att främja klimatsäkra elanläggningar och elprodukter.

Som en del av genomförandet av den ursprungliga handlingsplanen har Elsäkerhetsverket gjort en analys³³ för att utreda förutsättning och behov av att förändra regelverket för att bättre säkerställa att man vid byggnation av elektriska starkströmsanläggningar tar hänsyn till var den omgivning anläggningen placeras, inklusive förväntade framtida klimatförändringar. Slutsatsen av analysen var att vid nya installationer finns krav på att ta hänsyn till den omgivande miljön och när det gäller nya och gamla elanläggningar ska den fortlöpande kontrollen se till att anläggningen inte blir farlig på grund av förändringar i den omgivande miljön.

I detta ingår att både utförandet och kontrollerna ska ta hänsyn till möjliga effekter av klimatförändringar på anläggningens plats. Kraven sträcker sig längre än den rådande situationen och omfattar möjliga effekter av klimatförändringar.

I den förra handlingsplanen fanns också ett förslag om att utreda möjligheten att föreskriva om att nätbolagen ska göra en årlig risk- och sårbarhetsanalys med

³⁰ https://ei.se/download/18_5b0e2a2a176843ef8f5b63/1615302802341/EIFS-om-risk-och-s%C3%A5rbarhetsanalyser-och-%C3%A5tg%C3%A4rdsplaner-avseende-leverans%C3%A4kerhet-i-eln%C3%A4ten-EIFS-2013-3.pdf

³¹ Elberedskapslag (1997:288).

³² <https://www.svk.se/siteassets/1.om-kraftsystemet/legalt-ramverk/foreskrifter/svkfs-2013-2.pdf>

³³ 18EV770.

avseende på elsäkerhet på samma sätt som de gör årlig RSA med avseende på leveranssäkerhet för att uppfylla EIFS 2013:3 och SvKFS 2013:2.

Under 2022 har nya starkströmsföreskrifter³⁴ tagits fram som ersätter de tidigare gällande ELSÄK-FS 2008:1-3. Föreskrifterna ELSÄK-FS 2022:3³⁵, innehåller bestämmelser om innehavarens kontroll av starkströmsanläggningar och elektriska utrustningar. Genom den fortlöpande kontrollen ska innehavaren försäkra sig om att starkströmsanläggningen och den elektriska utrustningen uppfyller gällande bestämmelser. Innehavaren ska fastställa rutiner för den fortlöpande kontrollen och rutinerna ska grunda sig på en riskbedömning som tagit hänsyn till starkströmsanläggningens och den elektriska utrustningens utförande, ålder, omgivande miljö och användning. Det finns dock inte krav på att innehavaren ska göra en årlig risk- och sårbarhetsanalys med avseende på klimatanpassning.

³⁴ ELSÄK-FS 2022:1, ELSÄK-FS 2022:2 och ELSÄK-FS 2022:3.

³⁵ [ELSÄK-FS 2022:3 | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

5 Myndigheter och andra organisationers klimatanpassningsarbete

Flera olika myndigheter har genom sina ansvarsområden och uppdrag ansvar för att bidra till att uppfylla Sveriges Nationella strategi för klimatanpassning³⁶.

Som en del av strategin beslutade regeringen om förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Denna förordning reglerar 32 statliga myndigheters och samtliga 21 länsstyrelser arbete med klimatanpassning.

Kraven på myndigheterna är att inom sitt ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. Om myndigheten förvaltar eller underhåller statlig egendom, ska myndigheten också anpassa den verksamheten till ett förändrat klimat.

Länsstyrelserna ska också bland annat samordna det regionala arbetet med klimatanpassning genom att initiera, stödja och följa upp kommunernas klimatanpassningsarbete.

Alla myndigheter som omfattas av förordningen ska årligen redovisa sitt arbete till SMHI.

5.1 SMHI

SMHI ska årligen analysera myndigheternas redovisningar om arbetet med klimatanpassning och sammanställa en rapport till regeringen. Regeringen har också gett SMHI uppdraget att inrätta Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning tillhandahåller i samverkan med *Myndighetsnätverket för klimatanpassning* Sveriges portal för klimatanpassning, klimatanpassning.se³⁷. Portalen ger information om myndigheternas ansvar och roller i klimatanpassningsarbetet samt hur de arbetar för att klimatanpassning av den byggda miljön som en del av en hållbar samhällsutveckling.

5.2 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

MSB har en nationell samordnande roll i arbetet med att förebygga bland annat naturolyckor och tar fram en del underlag för arbetet med klimatanpassning, bland annat genom ett regeringsuppdrag att utveckla en standardiserad metod för

³⁶ [Nationell strategi för klimatanpassning Proposition 2017/18:163 - Riksdagen](#)

³⁷ [Startsida | Klimatanpassning.se](#)

skyfallskartering i tätorter. MSB tog fram en ny handlingsplan för klimatanpassning³⁸ 2021 där myndigheten har högprioriterat:

- Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag.
- Översvämningar som hotar samhällen, infrastruktur och företag.

5.3 Boverket

Regeringen har gett Boverket uppdraget att leda arbetet med att samordna myndigheter i det nationella klimatanpassningsarbetet för *den byggda miljön*. De myndigheter som ingår i samarbetet är förutom Boverket SMHI, SGI, MSB och Länsstyrelserna. Boverket har det övergripande myndighetsansvaret inom planering av markanvändning och krav på byggnaders tekniska egenskaper.

5.4 Kommuner och länsstyrelser

När det gäller val av placering av ny bebyggelse och även vissa begränsningar i hur man får bygga så har kommunerna en viktig roll genom sitt planarbete som bland annat inkluderar detaljplanarbete och bygglovshandläggning. Länsstyrelserna har också en viktig roll då de med stöd av PBL har ett regionalt ansvar för att aspekter kring säkerhet och risker beaktas i den kommunala planeringen. Länsstyrelserna tar fram information och planeringsunderlag till kommunerna och deltar i samråd och granskning i planprocessen.

För befintlig bebyggelse inklusive elektriska anläggningar så arbetar kommunerna med att höja kunskapen och beredskapen i samhället för att minska riskerna för allvarliga konsekvenser vid bland annat översvämningar och andra extremväder som förväntas öka genom klimatförändringarna. Detta gör de med stöd av lag (2003:778) om skydd mot olyckor och lag (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.

Kommuner är en viktig aktör för klimatanpassning i egenskap av betydande innehavare av elanläggningar. De har alltså ett direkt intresse och ansvar i att se till att elanläggningarna uppfyller elsäkerhetsregelverket även i ett förändrat klimat. Många kommuner har också förvaltningar som är elinstallationsföretag för kommunens egna elanläggningar.

5.5 Energimarknadsinspektionen

Energimarknadsinspektionen har föreskrifts- och tillsynsrätt mot nätbolag gällande spänningskvaliteten och leveranssäkerheten. De har inget specifikt ansvar gällande elsäkerhet och omfattas inte av förordningen (2018:1428) om myndigheters

³⁸ [Samhällsskydd och beredskap i ett förändrat klimat : MSB:s handlingsplan för 2022-2026](#)

klimate Anpassningsarbete. Kraven på spänningskvalité och leveranssäkerhet medför dock att nätbolagen bör göra klimatanpassningsåtgärder för att framtidssäkra sina elanläggningar. Även om kraven på spänningskvalité och leveranssäkerhet, ofta men inte alltid, överensstämmer med kraven på elsäkerhet bör Energimarknadsinspektionen ha ett gemensamt intresse med Elsäkerhetsverket om kunskapshöjning. Det är viktigt att få nätbolag insatta i de förväntade klimatförändringarna och behovet av klimatanpassningsåtgärder i nätbolagens elanläggningar.

5.6 Energimyndigheten

Energimyndigheten omfattas av förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete och har uppdraget att verka för försörjningstrygghet och ett energisystem som är hållbart och kostnadseffektivt med en låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat. Myndigheten ska även utveckla och samordna samhällets krisberedskap inom energiberedskapsområdet och bedriva omvärldsbevakning och analys samt stödja andra myndigheter med expertkunskap inom området.³⁹ Hur Energimyndigheten arbetar med klimatanpassning framgår av myndighetens webbsidor om klimatanpassning.⁴⁰ Bland annat gör Energi-myndigheten årligen risk- och sårbarhetsanalyser där väderrelaterade händelser utgör en del av flera hot som finns mot energiförsörjningen. Vid behov gör myndigheten fördjupade studier, ger förslag på åtgärder och tar fram kunskapsstöd som kan användas av andra i arbetet med att förebygga och lindra samhällskonsekvenser av väderhändelser.

5.7 Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk som är systemansvarig myndighet för kraftsystemet i Sverige och som förvaltar och utvecklar Sveriges transmissionsnät för el. Svenska kraftnät har kartlagt hur ett förändrat klimat kan påverka transmissionsnätet genom sin Klimat- och sårbarhetsanalys.⁴¹ De gör årligen en nationell RSA för energisektorn som innefattar produktion, distribution och handel med el. I sin roll som anläggningsinnehavare av stamnätet gör Svenska kraftnät kontinuerligt översyn på och besiktning av stamnätet. Svenska kraftnät har också gjort flera analyser gällande klimathot som orsakar skyfall och skador på dammar och hur detta drabbar elförsörjningen. Svenska kraftnät har inget specifikt ansvar gällande elsäkerhet men elsäkerhetslagen, elsäkerhetsförordningen och Elsäkerhetsverkets föreskrifter, exempelvis föreskrifterna gällande starkströmsanläggningar (ELSÄK-FS 2022:1-3) omfattar transmissionsnätets anläggningsdelar.

³⁹ <https://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/>

⁴⁰ [Anpassning till ett förändrat klimat \(energimyndigheten.se\)](https://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/Anpassning_till_ett_forandrat_klimat_(energimyndigheten.se))

⁴¹ [Klimat- och sårbarhetsanalys \(svk.se\)](https://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/Klimat-och_sarbarhetsanalys_(svk.se))

5.8 Trafikverket

Trafikverket har ett ansvar för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Trafikverket har också ansvar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart. Vägar och järnvägar ligger ofta relativt nära hav och vattendrag, vilket gör dem sårbara när vattennivåer stiger och elanläggningarna riskerar att bli översvämmade och spolats bort.⁴² Klimatanpassningsarbete för järnvägar och vägar, och särskilt elvägar behöver inkludera fokus på elsäkerhet.

5.9 Energiföretagen Sverige

Energiföretagen Sverige är en branschorganisation för företag som producerar, distribuerar, säljer och lagrar energi. De har inget formellt ansvar för klimatanpassning av elanläggningar, men kan påverka genom att de utvecklar branschstandarder för nätbolag. Energiföretagen Sverige har också bra informationskanaler för att snabbt nå ut med information till nätägare.

5.10 Svensk Elstandard (SEK)

Svensk Elstandard (SEK) har inget formellt ansvar för klimatanpassning, men spelar en viktig roll genom sitt arbete med harmoniserade produktstandarder och installationsstandarder.

⁴² Regeringsuppdrag om Trafikverkets klimatanpassningsarbete, sid 12.

6 Elsäkerhetsverkets fortsatta arbete för att främja klimatanpassningsarbete

I Elsäkerhetsverkets handlingsplan från 2017 identifierades att det framförallt finns tre sätt att arbeta för att främja klimatanpassningsarbetet:

- Regelgivning
- Information
- Samarbeten

Som framgår av avsnitt 5.5 har Elsäkerhetsverket utrett förutsättningar och behov av att förändra regelverket som en del av genomförandet av den ursprungliga handlingsplanen. Utredningen resulterade i att information och samarbete är de viktigaste verktygen för Elsäkerhetsverket att påverka samhällets aktörer för att främja klimatanpassningsarbetet. Någon förändring av reglerna bedöms inte vara nödvändig. Denna bedömning kvarstår idag.

6.1 Myndighetsmål för klimatanpassning

En nyhet sedan Elsäkerhetsverkets ursprungliga handlingsplan är att myndigheten har tagit fram ett myndighetsmål för klimatanpassning enligt kraven i förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Ett av målen med denna uppdatering av handlingsplanen har varit att knyta den närmare till myndighetsmålen.

Elsäkerhetsverkets myndighetsmål är följande:

”Elsäkerhetsverket ska bidra till att elolyckor som drabbar människor, djur eller egendom inte blir vanligare i det framtida klimatet.”

Enligt förordningens krav ska myndighetsmålet bidra till att regeringen når sina mål för klimatanpassning och vara mätbara i den mån som det är praktiskt möjligt.

FN:s 193 medlemsländer, inklusive Sverige, förband sig 2015 att arbeta för att uppnå en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar värld till år 2030, det så kallade Agenda 2030 som innehåller 17 mål och 169 delmål. Målen styr även klimatanpassningsarbetet. Elsäkerhetsverkets myndighetsmål bidrar i första hand till mål 11; Hållbara städer och samhällen⁴³ men är även av betydelse för mål 7;

⁴³ [Agenda 2030 | Mål 11 | Hållbara städer och samhällen - Regeringen.se](#)

Hållbar energi för alla⁴⁴ och mål 9; Hållbar industri, innovationer och infrastruktur⁴⁵.

För att åstadkomma mätbarhet har Elsäkerhetsverket påbörjat ett arbete med att ta fram statistik för att i framtiden kunna jämföra med nuläget. I Elsäkerhetsverkets diarium finns ärenden som innehåller elolyckor och tillbud som anmälts till Elsäkerhetsverket. Vem som helst kan anmäla en olycka eller ett tillbud men bara nätkoncessionsinnehavare (i denna handlingsplan kallade nätägare), och innehavare av en starkströmsanläggning för drift av järnväg, spårväg, tunnelbana eller elväg är skyldig att göra anmälan enligt elsäkerhetsförordningen.

Mörkertalet är dock mycket stort, speciellt när det gäller olyckor som sker på fritiden. Elsäkerhetsverket genomför vid uppdateringen av denna handlingsplan ett projekt angående analys och metodstöd för myndighetens elolycksfallsstatistik. Projektet har en större omfattning än statistik för elolyckor som är orsakade av klimathändelser, men projektet bidrar till att öka möjligheten att ta fram sådana händelser ur olycksrapportering som inkommer till myndigheten.

Elsäkerhetsverket kommer också undersöka om det går att hämta ut statistik ur MSB:s statistik och analysverktyg IDA och SMHI:s statistik om åska och olyckor efter blixtnedslag för att ta fram ett statistiskt nuläge.

6.2 Arbete med klimatanpassning för elsäkerhet

Övergripande mål för arbetet med klimatanpassning inom elsäkerhetsområdet är:

- Risk för människors liv och hälsa avseende el ska inte öka genom klimaförändringarna.
- Att elektriska anläggningar blir klimatanpassade i tid så att skador orsakade av elektricitet på person och egendom förebyggs.

Dessa övergripande mål har brutits ned till följande mål:

Teknikförbättrande mål:

- Elanläggningar som hamnar i vatten som inte är byggda att vara i vatten ska fränkopplas omgående (enligt föreskrifter och standard). Med omgående menas här i första hand automatisk fränskiljning. Lösning med sensorer och larm eller manuell övervakning och manuell fränskiljning kan accepteras. Detta gäller även lågspänningsnätet.

⁴⁴ [Agenda 2030 | Mål 7 | Hållbar energi för alla - Regeringen.se](#)

⁴⁵ [Agenda 2030 | Mål 9 | Hållbar industri, innovationer och infrastruktur - Regeringen.se](#)

- Privatbostäder och övriga abonnentanläggningar bör, där så är lämpligt, utrustas med jordfelsbrytare.
- Reservverk ska alltid utföras och användas så att de även om de drabbas av fukt eller dränkning har gott skydd mot skada på användare eller tredje person.
- I samband med akuta händelser ska tillfälliga starkströmsanläggningars utförande vara anpassat till miljön.
- Vid byggnation i områden med översvämnings- eller rasrisk ska elsäkerhetsriskerna beaktas. I första hand bör byggnationen placeras på mark med låg risk. I andra hand bör byggnadernas elektriska elanläggningar anpassas via bland annat materialval och placering av elektrisk utrustning. Centraler och eventuell övrig känslig utrustning bör placeras så pass högt att de inte riskerar att hamna i vatten. De som designar och bygger bör ha kunskap om klimatförändringarna och dess ökade elsäkerhetsrisker.
- Vid byggnation av nät med tillhörande stationer bör dessa placeras så att översvämnings- och rasrisk minimeras. Om risk kvarstår bör det för stationer finnas vattensensor och larmfunktionalitet kopplat till driftcentral. Även kabelskåp i riskområden bör ha förstärkta frånskiljningsskydd eller anpassas på annat sätt genom exempelvis upphöjning.

Kunskaphöjande mål:

- Nätägare ska ha kunskap om klimatförändringar som förväntas drabba deras nät och agera utifrån dessa. Detta gäller både kunskap om vad som förväntas ske med klimatet i Sverige i stort utifrån SMHI:s forskning, men även kunskap om vilka nätdelar som idag är olämpligt placerade i till exempel områden med stor översvämnings- eller rasrisk.
- Anläggningsinnehavare ska ges information som möjliggör att de kan säkerställa att de som utför skötsel och arbetar på eller vistas nära deras elektriska anläggning har kunskap om de elsäkerhetsrisker som uppstår vid klimathändelser så som översvämnning och ras.
- Elsäkerhetsverket ska kontinuerligt ta del av klimatutvecklingen och forskningen kring denna i Sverige och förebygga om nya risker uppstår.

Systemförbättrande mål:

- Eventuella tillfälliga lagningsåtgärder, som inte fullt ut uppfyller ELSÄK-FS 2022:1, i samband med klimathändelser ska dokumenteras och permanent lagning planeras för och signeras när den är utförd.

6.2.1 Materiella och systematiska åtgärder

Det finns flera olika åtgärder att vidta för att minska risken för att klimatförändringar resulterar i påverkan av elanläggningar.

Steg 1 är att anläggningsinnehavaren analyserar om dennes elanläggningar befinner sig i riskområden för framtida översvämningar, ras, skred eller erosion. Det finns omfattande kartmateriel, en del av vilket har presenterats i avsnitt 4, som kan användas för analysen.

Steg 2 kan vara att analysera vilken teknik som aktuella elanläggningar är byggd med och vilka elsäkerhetsrisker som kan uppstå vid till exempel översvämning eller ras.

Steg 3 handlar om att åtgärda elsäkerhetsbristerna. Detta görs enligt en prioriteringslista:

1. **Eliminera risken**

Detta kan göras exempelvis genom flytt av station till markområde utanför riskzon eller genom att man bygger om anläggningen med en annan IP-klass så att den blir vattentät.

2. **Minska sannolikhet eller konsekvens**

Risken kan minskas genom en anpassning av anläggningen. När det gäller nätstationer och kabelskåp kan detta ske genom att skydden förbättras genom att vattensensor, exempelvis robust nivåvipa, installeras och kopplas till brytfunktion.

3. **Förändra sannolikheten genom att skydda obehöriga från tillträde till riskområde**

Obehöriga kan bättre skyddas från att komma nära riskområden genom att till exempel bygga in riskområden i låsta områden inomhus.

4. **Förändra sannolikheten genom att höja kunskapen**

Genom information och kunskapshöjande åtgärder gällande hur man bör agera om man befinner sig i närheten av en anläggning som skadats vid översvämning eller ras kan risken för personskador minskas.

6.2.2 Vad kan förbättras vid nybyggnation?

Vid nybyggnation av elanläggningar kan elsäkerhetsrisker minskas genom att följa den allmänna planeringsmodell som presenteras i rapporten ”Stigande vatten”⁴⁶.

1. Riskbedöm – Vilka elsäkerhetsrisker finns kopplat till det framtida klimatet på den plats jag planerar att bygga elektrisk utrustning?
2. Eliminera genom att undvika olämplig markanvändning.
3. Sannolikhetsreducera genom bland annat val av komponenter, material och yttre skydd såsom inhägnat område.
4. Konsekvenslindra genom rutiner, organisation, utbildning och information.

Vid nybyggnation har den blivande anläggningsägaren huvudansvaret att se till att anläggningen blir klimatanpassad. Kommunen har också en mycket viktig roll och även övriga myndigheter som påverkar regelverk och processer kring nybyggnation. Det är kommunerna som under rådande regelverk har störst möjlighet förutom den som bygger att påverka så att det till exempel inte byggs nätstationer på olämplig mark eller placeras centraler i källare i riskområden för översvämning.

I riskbedömningsfasen bör kartmateriel för översvämningar, havsnivåhöjning, skyfalls, ras, skred, och erosion beaktas. Riskbedömningen bör även inkludera klimatforskning från SMHI och Boverkets regler och rekommendationer. Utsatta anläggningsdelar såsom centraler, stationer, kabelskåp, och ställverk bör i första hand placeras utanför riskområde (eliminera risk).

6.2.3 Förslag på tekniska klimatanpassningsåtgärder

Nedan följer några detaljförslag på tekniska lösningar:

- Vid byggnation i områden med översvännings- eller rasrisk bör elsäkerhet beaktas. I första hand bör byggnationen placeras på mark med låg risk.
- I andra hand bör centraler och annan känslig utrustning placeras så pass högt att de inte riskerar att hamna i vatten.
- I tredje hand bör anpassning ske genom val av elmateriel och komponenter som är vattentåliga. En lösning är att bygga med högre IP-klassificering i vissa utsatta områden.
- Om översvänningsrisk kvarstår i stationer bör vattensensor och larmfunktionalitet kopplat till driftcentral finnas. Alternativt annan lösning som säkerställer frånskiljning innan vattennivån når delar av den elektriska

⁴⁶ [caroline_valen_karin_klasa_stigande_vatten_pdf_21686.pdf\(kau.se\)](#)

anläggningen som inte är anpassad för drift i vatten. Även kabelskåp i riskområden kan ha förstärkta fränkskiljningsskydd eller anpassas på annat sätt genom till exempel upphöjning. Manuell övervakning och manuell fränkoppling kan accepteras om bryttiden hålls så pass kort att risken för elchock med bestående skador är minimerad.

- En lösning för automatisk fränkskiljning i elnätet skulle kunna vara larm- eller fränkskiljningsgränser kopplat till mätningar med energi- och elkvalitetsövervakningssystem.

Andra alternativa lösningar är också lämpliga så länge de ger god elsäkerhet.

6.2.4 Rekommendationer till kommuner och nätägare

Här följer några förslag på övergripande elsäkerhetshöjande åtgärder som kan göras för att höja elsäkerheten i samhället och framförallt minska risken att privatpersoner skadar sig på elanläggningarna i samband med händelser orsakade av klimatförändringarna. Dessa grundar sig inte på någon befintlig lagstiftning utan är att betrakta som goda råd.

De aktörer som dessa goda råd riktar sig till är i första hand kommuner och nätägare. Att råden riktar sig till dessa aktörer är kopplat dels till deras ansvar som anläggningsinnehavare men också utifrån att de är fysiskt nära medborgarna/privatpersonerna och finns i hela landet. Genom dessa roller har de stor möjlighet att nå ut med information och fysiska åtgärder.

- Vid klimathändelser så som översvämning och ras kan kommunen initiera regelbundna ronderingar av elanläggningar i kommunen för att upptäcka farliga elanläggningar. Det kan vara exempelvis skarvsladdar, reservkraft eller apparater som inte gjorda att vara under vatten men som hamnat eller riskerar att hamna där. I samband med dessa ronderingar kan man även titta på permanenta elanläggningar, egna och kommuninvånarnas, som riskerar att drabbas och prognostisera vilka elanläggningar som kan behöva brytas eller invallas. Lämpligt att ha förberett denna arbetsuppgift genom att utse kunnig ronderingsperson i egna organisationen eller genom samarbete med nätbolag som verkar i kommunen.
- Elsäkerhetsverket tog under 2018 ta fram en broschyr⁴⁷ och webbsidor⁴⁸ till olika aktörer, bland annat privatpersoner och bostadsägare, om hur de kan göra åtgärder eller vidta ökad försiktighet i samband med översvämning eller ras/skred. Dessa rekommenderar Elsäkerhetsverket att kommunerna

⁴⁷ [Vid översvämning och ras | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

⁴⁸ [Förhindra skador vid översvämning och ras | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

lägger på sin webbplats i samband med akuta händelser, alternativt länkar till Elsäkerhetsverkets webbplats där informationen publiceras.

- Nätägare bör i förebyggande syfte kartlägga vilka stationer som ligger i riskområde för översvämning och göra förebyggande åtgärder såsom flytt, invallning eller annan säkerhetshöjande åtgärd. Kommuner bör bidra till detta arbete genom att informera om de underlag, till exempel skyfallskarteringar, som kommunen har tagit fram. Kommunen kan också i samverkan med nätägare se över vilka stationer som är extra viktiga att säkerställa inte bara elsäkerheten utan även driften av utifrån ett samhällssäkerhetsperspektiv. Kommunerna kan också underlätta arbetet genom att aktivt bidra till att nätägare får tillgång till lämplig mark att bygga på.
- Kabelskåp kan översvämmas utan att brytas och även nätstationer är ur både elsäkerhets- och driftssäkerhetsperspektiv viktiga att skydda mot översvämning. Övervakning behöver förstärkas av nätägare vid översvämningsrisk och kabelskåp och nätstationer bör brytas bort vid hotande vattennivå. Detta är i första hand nätbolagens ansvar, men kommunen bör stötta. Organisation bör finnas hos nätägare som klarar av att hantera översvämningsituation inklusive förstärkt övervakning.
- Ett tips till i första hand kommuner är att ha portabla jordfelsbrytare tillgängliga att låna ut till ställen där el behövs för åtgärder som exempelvis pumpning, rengöring och så vidare.
- Problemet med ökad risk för stormfällning av skog bör kunna förebyggas om nätägare är uppmärksamma på problemet vid sina regelbundna fortlöpande kontroller av luftledningar och anpassar röjningstiderna. Luftledningar för lågspänning ($\leq 1000\text{V AC}$) ska kontrolleras minst vart åttonde år och luftledningar för högspänning ($>1000\text{V AC}$) minst en gång per år enligt 7-8 §§ ELSÄK-FS 2022:3. Fortsatt kabelförläggning i mark minskar också detta problem.

6.2.5 Stormen Gudrun

Vid framtagandet av Elsäkerhetsverkets handlingsplan har myndigheten tagit hänsyn till klimathändelser, särskilt stormen Gudrun har lett till viktiga slutsatser.

Stormen Gudrun år 2005 skadade stora delar av luftledningsnätet i Syd- och Mellansverige och cirka 415 000 abonnenter blev utan ström. I samband med reparationsarbetet efter stormen avled en montör och flera skadades. Även privatpersoner skadades på tillfälligt lagade elanläggningar upp till ett år efter själva stormen. Under arbetet med att återfå strömmen gjordes tillfälliga lagningar

på luftledningarna som inte uppfyllde elsäkerhetsteknisk praxis. Bland annat missade man att göra ändavslut på avkapade ledningar och högspänningskablar lades direkt på marken och spänningssattes. Kvarvarande högspänningskabel på mark har upptäckts flera år efter stormen.

De erfarenheter som har blivit vägledande för klimatanpassningsarbete är framförallt:

- Efter allvarliga klimathändelser är det lätt att det blir massiva insatser för att förebygga att samma händelse inträffar igen. När det gäller det framtida klimatet och elsäkerhetsrisker finns nu så mycket forskning och underlag att det är rimligt att göra förebyggande insatser. Har man gjort förebyggande insatser blir det färre som drabbas av elolyckor direkt vid ett extremväder, men det blir också färre som drabbas i samband med pressade arbetssituationer vid efterföljande reparationsarbete.
- Vid allvarliga strömavbrott kan det ibland vara motiverat att göra tillfälliga undantag från elsäkerhetsteknisk praxis om utförande av elanläggning för att få igång strömförsörjningen och förebygga ytterligare skador som orsakas av strömavbrottet. Vid de fall undantag görs och tillfälliga lagningar utförs måste dessa dokumenteras och permanent åtgärdas snarast.
- När kritisk infrastruktur som elnätet drabbas av långvariga störningar på grund av extremt väder blir både ansvariga chefer och montörer hårt pressade. Risktagandet kan då öka betydligt och man riskerar att skada sig själv eller andra. Riskanalys måste göras även i pressade arbetssituationer och med bra rutiner, kunskap och träning innan situationerna uppstår så minskar riskerna

6.3 Kunskapshöjande åtgärder

Elsäkerhetsverkets rekommendation är att elektrisk fara, så lång det är möjligt, ska undvikas eller begränsas genom anläggningens utförande. Den säkraste lösningen för att undvika risken för personskada vore att alla elektriska anläggningar klimatanpassas och byggs på ett sådant sätt att de inte kan bli farliga vid exempelvis översvämningar och ras. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det dock inte en rimlig enskild lösning att bygga bort alla risker för påverkan på en elanläggning av klimathändelser.

I handlingsplanen identifieras ett behov av att ge information till olika målgrupper:

- Allmänheten
- Nätägare

- Anläggningsinnehavare
- Kommuner, SKR, Länsstyrelser och Boverket

6.3.1 Information till allmänheten

De behov av information till allmänheten som har identifierats är att:

- Ge bostadsägare kunskap om hur de ska agera för att inte drabbas av skada från sin eller annans elanläggning i samband med ras eller översvämning.
- Ge allmänheten kunskaper om hur man ska agera om man ser en skadad elnätsanläggning. Vad är det jag ser? Kan det vara farligt? Vilket säkerhetsavstånd behöver jag hålla? Vem ska jag larma?
- Ta fram information om hur man hanterar vattenskadade anläggningsdelar och elprodukter.

Elsäkerhetsverket har tillsammans med andra myndigheter och organisationer tagit fram information om riskerna. Det finns följande information riktad till privatpersoner:

- En webbsida kring klimatanpassad elsäkerhet⁴⁹
- Broschyr om hur man ska agera för att inte drabbas av skada från sin elanläggning i samband med ras eller översvämning⁵⁰.
- Handbok om säkerhet nära elektriska ledningar⁵¹ som sprider kunskap till privatpersoner om hur man ska agera om man ser en skadad elnätsanläggning. Vad är det jag ser? Kan det vara farligt? Vilket säkerhetsavstånd behöver jag hålla? Vem ska jag larma?
- Webbinformation till privatpersoner om hur de ska hantera elprodukter som hamnat i vatten som inte är avsedda att vara i vatten⁵².
- Webbinformation om åska och åskskydd⁵³.

Arbetet är dock inte klart med att ta fram och tillgängliggöra informationen och därför bör frågor kring klimatanpassning fortsatt tas upp i nyhetsbrev och i Elsäkerhetsverkets övriga mediala kanaler. Elsäkerhetsverket har också möjlighet att ge ut informationsskrifter och handböcker.

⁴⁹ [Klimatanpassad elsäkerhet | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

⁵⁰ [Vid översvämning och ras | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

⁵¹ [säkerhet-nara-elektriska-ledningar.pdf \(elsakerhetsverket.se\)](#)

⁵² [Förhindra skador vid översvämning och ras | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

⁵³ [Åska och åskskydd | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

6.3.2 Nätägare

En grundförutsättning för arbetet med klimatanpassning är att känna till vilka klimatförändringar som håller på att ske och att dessa kan ha negativa effekter på aktörens verksamhet om inte klimatanpassningsåtgärder görs. Elsäkerhetsverkets handlingsplan och webbsidor innehåller hänvisningar till sådant underlag hos exempelvis SMHI och kartvisningstjänsten Ras, skred och erosion⁵⁴. Även kommuner tillhandahåller kartläggningar som kan vara till stöd för nätägarna.

Elsäkerhetsverket kan skriva och sprida information om klimatförändringar och att nätägare bör se över behovet av klimatanpassningsåtgärder i nätanläggningarna. Denna information kan Elsäkerhetsverket med fördel ta fram tillsammans med andra myndigheter och organisationer i branschen. Elsäkerhetsverket kan också informera i samband med sin tillsynsverksamhet.

6.3.3 Anläggningsinnehavare

Elsäkerhetsverket har i den ursprungliga handlingsplanen identifierat ett behov av riktad information till anläggningsinnehavare, med ett särskilt stort behov hos de som inte har egen kompetens inom elsäkerhet. Exempel på företag och organisationer som äger starkströmsanläggningar och kan behöva denna riktade information är fastighetsägare, idrottsföreningar och kommunala förvaltningar.

Elsäkerhetsverket ger grundläggande information på webben⁵⁵ om hur anläggningsinnehavarna kan agera för att inte de som vistas i eller i närheten av starkströmsanläggningarna ska drabbas av skada i samband med ras eller översvämning. Webbsidorna ger också information om hur man hanterar vattenskadade anläggningsdelar och elprodukter. Dessa behöver kontrolleras av fackkunnig person innan de åter tas i bruk. I många fall behövs en sanering eller kassering av produkten eller anläggningen.

En anläggning som inte är byggd för att vara i vatten ger inte heller betryggande säkerhet och behöver därför fränkopplas om den hamnar i vatten. Då översvämningensrisken förväntas öka genom klimatförändringarna kommer detta bli ett ökande problem om inte anläggningsinnehavarna klimatanpassar sina elanläggningar och exempelvis bygger bort problemet. Under arbetet med den ursprungliga handlingsplanen identifierade Elsäkerhetsverket att det finns viss problematik med att skydden i lågspänningsanläggningar inte alltid säkerställer att brytning sker när anläggningsdelar översvämmas.

Detta ledde till ett förslag om att utreda personsäkerhetsriskerna vid översvämning och en grundligare utredning om hur personsäkerheten är kopplad till att lågspänningsanläggningar så som kabelskåp, ställverk och nätstationsdelar kan

⁵⁴ [Vägledning Ras, skred, erosion \(ver. 2021_1.4.1\) \(swedgeo.se\)](#)

⁵⁵ [Klimatsäkra din anläggning | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](#)

hamna i vatten utan att skydden löser. En student från Mittuniversitetet gjorde 2019 ett examensarbete⁵⁶ i samarbete med Elsäkerhetsverket. I studien undersöktes vilken kunskap som finns kring personsäkerhet vid översvämning av lågspänningsanläggningar, samt huruvida vanligt förekommande elapparater och elcentraler läcker ut ström när de sänks ned i vatten. Resultaten från de tester som gjordes är att det ofta förekom läckströmmar som var större än satta gränsvärden för farlig strömstyrka och att det finns farliga potentialer i vattnet kring apparaterna och centralerna. Studien ökar kunskapsunderlaget för hur innehavare kan hantera personsäkerhet i relation till sådana anläggningsdelar som kan vara åtkomliga för allmänheten, exempelvis i gatumiljö.

Resultatet av den ursprungliga handlingsplanen var även att anläggningsinnehavare behöver informeras om klimatförändringar och de karteringar som finns tillgängliga som stöd i deras fortsatta arbete med riskanalyser, underhålls- och investeringsplaner. Elsäkerhetsverkets handlingsplan och webbsidor innehåller hänvisningar till sådant underlag hos exempelvis SMHI och kartvisningstjänsten Ras, skred och erosion⁵⁷. Även kommuner tillhandahåller kartläggningar som kan vara till stöd för anläggningsinnehavare.

Elsäkerhetsverket behöver därför arbeta för att höja medvetenheten och kunskapsnivån. Detta kan göras genom fortsatt arbete med framtagande och spridande av information. Elsäkerhetsverkets har sedan arbetet med klimatanpassning publicerat information på webbsidor och i broschyrer. Dessa har spridits genom bland annat nyhetsbrev och sociala kanaler. Elsäkerhetsverket bör fortsätta med sådan informationsspridning, gärna säsongsanpassad. Ett sätt att sprida informationen är också genom avdelningen elanläggningars kontakter med anläggningsinnehavare.

6.3.4 Klimatanpassningen vid nybyggnation

En grundförutsättning för att någon aktör ska påbörja arbetet med klimatanpassning är att de känner till vilka klimatförändringar som håller på att ske och att dessa kan ha negativa effekter på aktörens anläggning och elektriska utrustning om inte klimatanpassningsåtgärder görs.

Elsäkerhetsverket kan sprida information om klimatförändringar och hur man undviker dessa vid nybyggnation av elektriska anläggningar. Målgrupper för sådan informationsspridning kan vara

- elinstallationsföretag
- byggentreprenörer

⁵⁶ [Microsoft Word - Sanna Hagerud.docx \(diva-portal.org\)](#)

⁵⁷ [Vägledning Ras, skred, erosion \(ver. 2021_1.4.1\) \(swedgeo.se\)](#)

- försäkringsbranschen eller
- allmänheten.

Elsäkerhetsverket kan också samverka med

- standardiseringsorgan och
- myndigheter som har möjlighet att påverka plan- och bygglovsprocesser.

6.3.5 Elinstallationsföretags kunskap om elsäkerhetsrisker vid översvämning

Med mer frekventa översvämningar, vilket förväntas i framtidens klimat, så ökar också behovet av elinstallationsföretag som har som del av sin verksamhet att kontrollera och sanera översvämmade elanläggningar innan de vid behov kasseras alternativt åter tas i drift. I branschen finns en god grundkunskap kring vattens påverkan på el, men det krävs sannolikt också en viss vana av arbete med kontroller och saneringar för att kunna säkerställa att en anläggning ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada efter en översvämning.

6.3.6 Kommuner, SKR, Länsstyrelser och Boverket

Elsäkerhetsverket identifierade också ett behov av att ge information om elsäkerhetsriskerna vid översvämning, ras, skred, erosion till kommuner, länsstyrelser och Boverket. Regeringen har gett Boverket uppdraget att leda arbetet med att samordna myndigheter i det nationella klimatanpassningsarbetet för den byggda miljön. Myndigheterna som ingår i samarbetet är förutom Boverket SMHI, SGI, MSB och Länsstyrelserna.

I ljuset av detta uppdrag har Elsäkerhetsverket inte särskilda skäl att arbeta för att informera planläggnings- och bygglovsprocesser för att säkerställa att mark utanför riskområden görs tillgänglig vid byggnation av känsliga nätdelar. Elsäkerhetsverket bör istället finnas tillgänglig för att tillhandahålla expertkunskap om elsäkerhet till de aktörer som önskar det.

6.3.7 Förslag på samarbeten för att nå ökad effekt

Elsäkerhetsverket bör samarbeta med Boverket för att tillsammans verka för att kommunernas planhandläggare får bra information om elsäkerhetsrisker i det förväntade framtida klimatet. Länsstyrelsen och kommunerna genom SKR är också lämpliga samarbetspartner för Elsäkerhetsverket när det gäller att nå ut med information till de som arbetar med samhällsplanering.

Elsäkerhetsverket har ett gemensamt intresse med Energimarknadsinspektionen i att nätägarna arbetar med klimatanpassning och bör samarbeta för att få nätägare

att arbeta mer med dessa frågor framåt. Energimyndigheten och Energiföretagen är också lämpliga samarbetspartners i denna fråga.

När det gäller information som riktar sig till allmänheten gällande elsäkerhetsrisker vid översvämning och ras så är bland annat MSB lämpliga att samarbeta med.

6.4 Omvärldsanalys klimatanpassning

Elsäkerhetsverket behöver kontinuerligt ta del av forskningen kring klimatförändringarna i Sverige och fånga upp om nya elsäkerhetsrisker uppstår. Elsäkerhetsverket behöver också övervaka om eventuella elolyckor och tillbud kopplade till klimatförändringarna uppstår. Idag finns inte en struktur och process för sådan omvärldsbevakning utan är mer baserad på medarbetares erfarenheter i arbetet och egen omvärldsbevakning. Framförallt bör omvärldsbevakningen inte vara teknikbaserad med utgångspunkten i olika elektrisk utrustning utan vara processbaserad och titta på hur andra länder arbetar med att främja klimatanpassningsarbete hos sina anläggningsinnehavare och myndigheter samt att följa upp hur detta arbete når målen.

7 Plan för Elsäkerhetsverkets fortsatta arbete med klimatanpassning

Aktivitet	Start	Slut	Ansvarig
Statistik myndighetsmål	2022	Våren 2023	Klimatanpassningssamordnare & Avdelningen för analys
Process för omvärldsbevakning	Vinter 2023	Hösten 2023	Klimatanpassningssamordnare & Avdelningen för anläggningar
Informationsinsatser	Löpande		Klimatanpassningssamordnare & Avdelningen för verksamhetsstöd
Myndighetsdialog	Vinter 2023	Löpande	Klimatanpassningssamordnare

Handlingsplanen fastställs december 2022 och ska revideras vart femte år eller vid väsentliga förändringar i verksamheten. Enligt plan genomförs nästa uppdatering 2027.

Åtgärderna i handlingsplanen ska följas upp av Elsäkerhetsverkets ledningsgrupp minst en gång per halvår. De personer som blir aktivitetsansvariga eller projektledare ansvarar för att rapportera in status på sina aktiviteter.

8 Djupare analys av de identifierade prioriterade riskerna

8.1 Löser skydden ut vid vatten i starkströmsanläggningar?

Dagens starkströmsanläggningar är traditionellt indelade i två olika spänningsnivåer låg- (0,4 kV) respektive högspänning (> 1 kV). Tekniken för övervakning och fränkoppling vid kortslutning och överlast skiljer sig åt för låg- och högspänningsanläggningar. För lågspänningsanläggningar som ingår i distributionsnät använder man sig nästan uteslutande av smältsäkringar som skydd i till exempel kabelskåp och nätstationer. Det förekommer även elektroniska skydd som i huvudsak då används som skydd för samlingsckenor i nätstationer.

Inom elanläggningar för högspänning används både smältsäkringar och elektroniska skydd. Smältsäkringar används främst som skydd för transformatorer i nätstationer. Elektroniska skydd återfinns främst i produktionsanläggningar och fördelningsstationer där varje utgående högspänningsledning föregås av ett skydd.

Skyddens förmåga att lösa vid jordfelsströmmar som uppstått när en anläggningsdel hamnat i vatten är beroende av vilken typ av skydd som sitter monterat och vattnets ledningsförmåga.

Ledningsförmågan i vatten är helt beroende av jonkoncentrationen, olika joner har olika stor påverkan. Salthaltigt vatten innehåller fler upplösta joner och har därmed en högre ledningsförmåga än rent vatten. Samma sak gäller för förorenat vatten där olika föroreningar som exempel mineraler påverkar ledningsförmågan.

Smältsäkringar: En smältsäkring löser ut till följd av att en tillräcklig stor ström passerar igenom säkringen under en viss tid och med ett visst angivet värde, vilket kommer att smälta av tråden i säkringen.

Elektroniska skydd: Elektroniska skydd mäter både ström- och spänningsnivåer och har funktionen att koppla bort anläggningen vid inställda värden.

Varför löser då inte skydden ut?

Vid en situation där en starkströmsanläggning hamnar i vatten vid en översvämning kommer det att uppstå en jordfelsström mot jord (om det inte är en helt isolerad miljö). Storleken på jordfelsströmmen kommer i de flesta fall att inte vara stor nog för att lösa ut skydden, detta på grund av ett för lågt övergångsmotstånd.

Jordfelsövervakning: I elanläggningar med jordfelsövervakning övervakar och indikerar systemen jordfelsströmmar och ska koppla bort anläggningen vid inställt värde.

8.2 Löser skydden ut i bostäder och andra lokaler?

I de allra flesta fall så finns det minst två olika elsystem för byggnader. Dels byggnadens egna elsystem och dels servisledningen från den lokala nätägaren. Det innebär att för servisledningen har nätägaren sina egna säkringar och för byggnaden har fastighetsägaren sina skydd och säkringar. Alla dessa skydd och säkringar ska tillsammans ge en betryggande säkerhet mot personskada och sakskada på grund av el.

Den utifrån inkommande servisledning till byggnaden har endast kortslutnings- och överlastskydd, oftast av traditionella smältsäkringar och följaktligen ingen jordfelsövervakning som jordfelsbrytare. Vid den matande änden av servisledningen sitter kortslutningsskyddet och vid anslutningspunkten för byggnaden sitter överlastskyddet. För att kortslutningsskyddet ska lösa ut behövs en hög effekt som exempelvis vid en kortslutning av kabeln. Vid ett fel efter överlastskyddet kommer endast överlastskyddet att lösa ut och därmed har man fortfarande kvar spänning på serviskabeln fram till överlastskyddet. Inom byggnader utgör säkringarna gemensamt kortslutnings- och överlastskydd tillsammans med dessa skydd är även vissa byggnader utrustade med jordfelsbrytare. Jordfelsbrytare finns i olika utföranden beroende på ändamål: 300 mA är avsedda som brandskydd och 30 mA är avsedda som personskydd.

Inom den del av en byggnad som är utrustad med jordfelsbrytare avsedda för personskydd kommer den anläggningsdelen att brytas bort automatiskt innan en strömstyrka som är skadlig för människor uppnås när kontakt sker mellan strömförande del och jord.

Det är ingen självklarhet att det finns jordfelsbrytare i alla bostäder och lokaler. Krav på jordfelsbrytare (30 mA) kom först 1994. Från och med den 1 januari 2000 finns det krav på jordfelsbrytare för hela anläggningen (gruppledningar) i nyproducerade bostäder, grundskolor, dagis och fritidshem. Samtidigt som krav på jordfelsbrytare kom infördes även krav på att uttagen ska vara jordade. Kraven är inte retroaktiva, men ska tillämpas om elanläggningen ska användas till väsentligen nytt ändamål, exempelvis om en fabrik görs om till en restaurang.

Vid elanläggningar som är utrustade med jordade uttag och jordfelsbrytare enligt kraven så ökar chanserna markant att elanläggningen ska lösa ut och därmed öka säkerheten.

Nuvarande krav på installation av jordfelsbrytare återfinns i ELSÄK-FS 2022:1 (jämte ändringar) tillsammans med Svensk standard SS 436 40 00 utgåva 3. I byggnader med ojordade uttag och där ingen jordfelsbrytare finns är det en uppenbar risk att skada sig på elanläggningen i samband med och efter en översvämning. Det är därför viktigt att säkerställa att strömmen slås av innan vattennivån når exempelvis ett uttag, en inkopplad utrustning såsom en värmepump eller vitvara. Vid elanläggningar där anslutningspunkten för inkommande elservisledning är i källare eller på annat sätt kan utsättas för vatten bör riskerna identifieras. Vid risk för översvämning bör, förutom att man själv om möjligt bryter strömmen i huset, kontakt också tas direkt med nätägaren som får koppla bort servisen.

8.3 El vid översvämning och ras

Nedan visas en sammanställning av elsäkerhetsrisker som finns i olika typer av elanläggningar i samband med översvämning och ras samt förslag på klimatanpassningsåtgärder som kan göras för att minimera riskerna.

8.3.1 El i bostäder och offentliga lokaler

Risk	Förslag på åtgärd
Strömförande vatten i översvämmad byggnad, automatisk brytning sker ej i tid.	Installation av jordfelsbrytare oavsett byggnadsår.
Yttre påverkan vid ras – strömförande delar blir beröringsbara.	Öka kunskap hos innehavare och allmänhet om riskerna med el vid översvämning och ras.
Komma i kontakt med ström via vattenpåverkad elektrisk utrustning som inte är konstruerad för att tåla vatten.	Ökad kunskap hos innehavare och allmänhet om riskerna med el vid översvämning och ras.
Otillräcklig kontroll av anläggning och elektrisk utrustning efter översvämning innan drifttagning. Skadade komponenter ger ökad risk för elchock.	Tydliga rutiner och kunskap om kontroller efter översvämning innan drifttagning. Elektrisk utrustning som inte är avsedda att användas i vatten ska kasseras eller kontrolleras innan användning.

8.3.2 Offentlig miljö och utomhus

Risk	Förslag på åtgärd
Risk att markförlagda kablar till belysningsstolpar och tillhörande utrustning spolats fram/kommer fram vid ras och skadas utan att frånskiljning sker. Risk för elchock via direktkontakt och stegspänning eller ljusbåge.	<p>Identifiering av belysningsstolpar i riskområde.</p> <p>Förebyggande fysiska åtgärder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flytt, • modellval med kritiska komponenter högt placerade och • sensorer för vattendjup som frånskiljer exempelvis styrskåp.
Risk för elchock vid direktkontakt vid högt vattenstånd.	Ökad kunskap hos allmänheten om riskerna med el, till exempel belysningsstolpar i vatten eller som är fysiskt skadade.
Risk för direktkontakt vid delvis eller helt nedfallen ledare eller förhöjd vattennivå exempelvis trästolpar för belysning.	Ökad kunskap hos allmänheten om riskerna med el, till exempel belysningsstolpar i vatten eller som är fysiskt skadade.

8.3.3 Produktionsanläggningar och reservkraft

Risk	Förslag på åtgärd
Vattenkraft: risk för översvämning av stationer och maskinhall från skyfall i omgivningen.	<p>Identifiering av anläggningar i riskområde.</p> <p>Förebyggande fysiska åtgärder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flytt, • invallning, • sensorer för vattendjup som skickar larm och • andra förbättrade frånskiljningsfunktioner. <p>Alternativt rutiner och organisation för tidig frånskiljning vid översvämning.</p>
Vindkraft, solcellsanläggningar och andra produktionsanläggningar har också anläggningsdelar på mark som kan översvämmas eller drabbas av ras.	
Komma i kontakt med ström via vattenpåverkad mikroelproduktionsanläggning, exempelvis solcellsanläggning.	

8.3.4 Kabelskåp

Risk	Förslag på åtgärd
Yttre påverkan vid ras – strömförande delar blir beröringsbara.	Identifiering av kabelskåp i riskområde. Förebyggande fysiska åtgärder: <ul style="list-style-type: none"> • flytt, • placering på ben/högpunkt, sensorövervakning och • förbättrande frånskiljningsfunktioner möjlig i vissa fall. Alternativt rutiner och organisation för tidig brytning vid översvämning eller ras. Efter översvämning behöver kabelskåp saneras ordentligt för att krypströmmar ej ska uppstå.
Kabelskåp står under vatten utan att automatisk brytning sker. Medför risk för spänningsförande omgärdande vatten.	

8.3.5 Ställverk

Risk	Förslag på åtgärd
Strömförande vatten i och utanför ställverket innan automatisk brytning sker.	Identifiering av ställverk i riskområde. Förebyggande fysiska åtgärder: <ul style="list-style-type: none"> • flytt, • invallning, • sensorer för vattendjup som skickar larm och • andra förbättrade frånskiljningsfunktioner. Alternativt rutiner och organisation för tidig frånskiljning vid översvämning.
Komponenter skadas av fukt. Risk för explosion och ljusbåge vid återinkoppling.	Byta till isolerade (gjutharts/olja) transformatorer istället för torrisolerade då dessa tål vatten bättre.
Försämrad jordning och ökad risk för kortslutning och att delar är strömförande	Tydliga rutiner hos innehavare av ställverk om vad som ska kontrolleras efter

efter översvämning där mark delvis spolats bort eller ras.	översvämning innan drifttagning. ”Best practise” i hela Sverige.
Om jorden eroderas, risk för att djur och barn kryper in och kan komma i kontakt med ström.	Välj andra material som tål vatten/fukt och större instängslade områden.

8.3.6 Nätstationer

Risk	Förslag på åtgärd
Risk för strömförande vatten (även utanför station) ifall inte automatisk frånskiljning sker. I sämsta fall sker detta redan vid cirka 35 cm vattennivå.	<p>Identifiering av nätstationer i riskområde (alltid i källare). Förebyggande fysiska åtgärder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flytt, • invallning, • sensorer för vattendjup som skickar larm och startar pumpar/frånskiljer och • andra förbättrade frånskiljningsfunktioner. <p>Alternativt rutiner och organisation för tidig frånskiljning vid översvämning.</p>
Risk för försämrad jordning och ökad risk för kortslutning och att delar är strömförande efter översvämning där mark spolats bort eller ras.	Besiktning, rengöring, isolationsmätning och jordtagsmätning innan drifttagning efter översvämning, ras skred eller erosion.
Om jorden eroderas, risk för att djur och barn kryper in och kan komma i kontakt med ström.	
Felfunktion och risk för ljusbåge efter översvämning om sanering ej utförts korrekt.	

8.3.7 Luft- och markkabelnät

Risk	Förslag på åtgärd
Markförlagda kablar spolade fram/kommer fram vid ras och skadas utan att frånskiljning sker – risk för elchock via direktkontakt och stegspänning eller ljusbåge.	Förbered för sanktionering/slingmatning för att undvika tillfälliga lagningar vid mycket brådskande situationer.
Risk för stegspänning i mark (10 m riskområde) runt nedfallen ledare som ej löst ut,	Riskbedömning ska göras innan automatisk återkoppling används i samband med skyfall eller överhängande översvämningsrisk från vattendrag.
Risk för att automatiska återinkopplingsförsök görs efter oplanerad brytning. Sista upp till 1 minut efter brytning.	
Drifttagning av ej permanent lagat nät kan ge ökad risk för skada.	Öka kunskap hos allmänheten om riskerna med nedfallna ledningar och framspolade markförlagda kablar.
Ljusbågsrisk vid delvis fallen ledare eller förhöjd vattennivå, upp till 2,5 m säkerhetsavstånd i luft.	
Risk för direktkontakt vid delvis fallen ledare eller förhöjd vattennivå.	

8.3.8 El i transportsektorn

Risk	Förslag på åtgärd
Kontakt med strömförande delvis raserade kontaktledningar vid skred eller ras.	<p>Identifiering av kontaktledningar och andra elanläggningar i riskområde.</p> <p>Förebyggande fysiska åtgärder som till exempel flytt eller förstärkning av omgivande mark och stolpar.</p>