

Klimatanpassning i prövning och tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden



Miljösamverkan
Sverige



Länsstyrelserna

Innehåll

Förord	4
Läsanvisning.....	5
Ordlista	6
1 Inledning	10
1.1. Projektet	10
1.1.1. Bakgrund.....	10
1.1.2. Syfte	10
1.1.3. Mål.....	10
1.2. Resultat av intervjuer.....	11
2 Klimatförändringen och dess effekter	14
2.1. Klimatscenarier	14
2.2. Klimateffekter	15
2.2.1. Skyfall.....	15
2.2.2. Översvämning utmed sjöar och vattendrag.....	16
2.2.3 Stigande havsnivåer.....	17
2.2.4. Grundvattenförändring	19
2.2.5. Värmebölja.....	22
2.2.6. Brandrisk.....	22
2.2.7. Torka	22
2.2.8. Ras, skred och erosion.....	23
3 GIS som urvalsmetod för att hitta berörda områden	28
3.1. Nyttan med GIS-analyser	28
3.2. Att bedöma risker	28
3.2.1. Risker med förorenade områden	28
3.2.2. Risker med miljöfarlig verksamhet.....	29
3.3. GIS-analyser	30
3.3.1. Inledning	30
3.3.2. Klimateffekter där GIS inte är tillämpligt.....	30
3.3.3. Vad som bör studeras med GIS, kriterier för att ta med.....	30
3.3.4. Särskilda antaganden vid arbete med GIS	31
3.3.5. GIS-produkter och leverantörer	31
3.3.6. Översvämning.....	32
3.3.7. Havsvattennivåer	34
3.3.8. Skyfall.....	35
3.3.9. Skred och ras	37
3.3.10. Om användbarheten hos GIS-resultat.....	38

Lagstiftning.....	42
4.1. Miljöbalken	42
4.1.1. Inledning.....	42
4.1.2. Tillståndsprövning.....	43
4.1.3. Tillsyn	51
4.1.4. Förorenade områden	53
4.1.5. Utvinningsavfall	54
4.2. Seveso	55
4.2.1. Sevesolagstiftningen.....	55
4.2.2. Samråd enligt Sevesolagstiftningen	55
4.3. Övrig lagstiftning.....	56
4.3.1. Lag om skydd mot olyckor	56
4.3.2. Plan- och bygglagen	57
4.3.3. Förordning om översvämningsrisker	59

Klimathänsyn i prövning och tillsyn	62
5.1. Klimateffekter i prövning och tillsyn	62
5.1.1. Samråd inför tillståndsprövning	62
5.1.2. Strategier för att initiera åtgärder hos verksamhetsutövare	64
5.1.3. Strategier för att initiera åtgärder vid nedlagda verksamheter med förorenade områden	66
5.2. Exempel på klimatanpassningsåtgärder	67
5.2.1. Miljöfarliga verksamheter	67
5.2.2. Avloppsanläggningar	72
5.2.3. Avfallsanläggningar.....	73
5.2.4. Sevesoverksamheter	75
5.2.5. Förorenade områden	76
Referenser	84
Bilaga.....	85

Förord

Miljösamverkan Sverige har inom ramen för projektet *Klimatanpassning i tillsyn* tagit fram detta handläggarstöd för klimatanpassad prövning och tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Projektet startade i september 2016 och avslutades i februari 2018.

Idén till projektet väcktes i länsstyrelsernas klimatanpassningsnätverk. Bakgrunden är att flera av länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare i sin kontakt med kollegor på tillsyn och genom workshops har identifierat ett behov av ökat stöd i hur man i tillsyn kan ta hänsyn till negativa effekter av ett förändrat klimat.

Projektgruppen konstaterade redan i början av projektet att det inte är många tillsynsmyndigheter som börjat bedriva klimatanpassad tillsyn, vilket gör att erfarenhet och praxis till stor del saknas. Det visade sig senare att detsamma även gäller för prövningsmyndigheterna, varför projektgruppen valt att utöka uppdraget till att även inkludera klimatanpassad prövning.

Mot bakgrund av ovanstående ska detta handläggarstöd ses som en första ansats att reda ut vad man behöver tänka på i prövning och tillsyn i samband med klimatförändringen.

Följande personer har deltagit i projektgruppen:

Micael Bredefeldt, Länsstyrelsen Norrbotten
Frida Moberg, Länsstyrelsen Jönköping t.o.m. mars 2017
Erik Eneroth, Länsstyrelsen Jönköping
Siv Hansson, Länsstyrelsen Västra Götaland
Anna Georgieva Lagell, Länsstyrelsen Västra Götaland
Viveka Sjödin, Länsstyrelsen Västernorrland fr. o. m. maj 2017
Ingela Höök, Miljösamverkan Sverige

Till projektet har det knutits en referensgrupp. Referensgruppen har utgjorts av:

Paul Edebalk, SGI Malmö
Anna Jonsson, SMHI
Torunn Hofset, Naturvårdsverket
Elin Andersen, Naturvårdsverket
Måns Enander, Länsstyrelsen Västmanland
Johan Karlsson, Länsstyrelsen Blekinge
Emina Jusic, Västerås stad
Malin Urby, Västerås stad
Malin Johansson, Linköpings kommun
Projektets kontaktpersoner vid länsstyrelserna
Representanter för miljöprövningsdelegationerna vid länsstyrelserna

Projektgruppen riktar ett stort tack till referenspersonerna som bidragit med värdefullt material och stor kunskap.

Handläggarstödet har inför färdigställandet granskats av referensgruppen, länsstyrelsernas miljövårdsdirektörer samt representanter för de centrala myndigheter som ingår i Miljösamverkan Sveriges styrgrupp.

Det bör understrykas att för innehållet svarar enbart projektgruppen. Varje enskild myndighet ansvarar själv för tillämpningen av materialet.

Läsanvisning

Detta handläggarstöd har till syfte att bidra till en klimatanpassad tillsyn och prövning av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Handläggarstödet inleds med en ordlista över begrepp som ofta används. I kapitel 2 ges en allmän beskrivning av klimatförändringen och dess effekter. I kapitel 3 tas analyser med hjälp av geografiska informationssystem (GIS) upp som ett lämpligt redskap för att hitta de områden och verksamheter som är mest berörda av klimatförändringen.

I kapitel 4 beskrivs de lagstiftningar som är viktiga att ha god kännedom om för att kunna arbeta med frågan på ett effektivt sätt. I kapitel 5 ges slutligen vägledning kring strategier för att initiera klimatanpassningsåtgärder vid miljöfarliga verksamheter och förorenade områden, tillsammans med konkreta tips och råd för det operativa prövnings- och tillsynsarbetet.

Projektet har även tagit fram underlag för presentation som är tänkt som stöd för handläggare vid enskilda tillsynsbesök. Presentationen redogör på ett grundläggande sätt för klimateffekter. Vid behov kan handläggare ta bort bilder, till exempel klimateffekter som inte är intressanta vid den aktuella verksamheten, eller lägga till bilder som kopplar in specifikt mot den aktuella verksamheten.

Ett annat stöd som handläggare kan använda sig av vid enskilda tillsynsbesök är det informationsblad som tagits fram och som på ett enkelt sätt beskriver vad verksamhetsutövare behöver tänka på i samband med klimatförändringen.

Detta handläggarstöd, tillsammans med informationsbladet "Hur påverkas din verksamhet av ett förändrat klimat?" och det underlag till presentation som tagits fram inom projektet, finns att hämta på Miljösamverkan Sveriges hemsida med adressen www.miljosamverkansverige.se



**Miljösamverkan
Sverige**

Ordlista

Begrepp	Förklaring
Flöde	Här avses vattenflöde, dvs. hur mycket vatten som rinner i vattendragen.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change. Även benämnd FN:s klimatpanel.
Klimatanpassning	Klimatanpassning innebär åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar vi redan märker av idag och de som vi inte kan förhindra i framtiden.
Klimatindex	Bearbetade utdata från klimatmodeller. De kan beskriva medelvärden, säsongvariationer men också mer extrema förhållanden.
Klimatscenario	En beskrivning av en tänkbar klimatutveckling i framtiden med hjälp av antaganden om framtida utsläpp av växthusgaser, en global och en regional klimatmodell.
Osäkerhet	Det finns olika källor till osäkerheter i frågan om framtidens klimat. Den största osäkerheten ligger i hur mycket växthusgaser människan kommer släppa ut i framtiden. Det finns även osäkerheter i klimatmodellerna, till exempel beroende på begränsad upplösning i både tid och rum.
RCP	RCP:er är möjliga utvecklingsvägar för strålningsbalansen med det gemensamma namnet "representativa koncentrationsutvecklingsbanor" från engelskans "Representative Concentration Pathways (RCP)". RCP:erna är namngivna efter den nivå av strålningsdrivning i W/m ² som uppnås år 2100. RCP-scenarier låg till grund för IPCC:s rapport 2013.
Referensperiod	SMHI använder referensperioden 1961–1990 för att definiera dagens klimat. Nya observationer jämförs med medelvärdet för 1961–1990 för att säga hur de avviker från det normala. Meteorologiska världsorganisationen, WMO, definierar referensperioderna och nästa period blir 1991–2020.
Strålningsdrivning	Strålningsdrivningen är skillnaden mellan hur mycket energi solstrålningen som träffar jorden innehåller och hur mycket energi som jorden strålar ut i rymden igen. Denna energi mäts i enheten watt per kvadrat meter, W/m ² . Strålningsdrivningen ökar då mängden växthusgaser ökar i atmosfären, vilket resulterar i en global ökning av temperaturen på jorden. För att studera framtida klimat finns ett antal strålningsdrivnings-scenarier att utgå ifrån, se "RCP".
Trend	Här används begreppet som "en förändring över tid".

Växthusgaser

Atmosfären som omger jorden har förmågan att bevara energin från solen så att jordytan blir varmare än vad den skulle varit om atmosfären inte fanns. Den så kallade naturliga växthuseffekten bygger på naturlig förekomst av en viss mängd vattenånga och koldioxid i atmosfären. Vattenånga och koldioxid är de viktigaste växthusgaserna. Atmosfärens sammansättning har sedan den förindustriella tiden successivt förändrats på grund av mänsklig aktivitet. De vanligaste växthusgaserna som vi människor släpper ut är koldioxid, metan, dikväveoxid (lustgas) och ozon, men även en rad industrigaser spelar roll.

Återkomsttid

Ett mått på hur ofta förekomsten av extrema naturliga händelser kan förväntas. Med en händelses återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tid. Ett värde som har en återkomsttid på 100 år uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år. Det innebär att sannolikheten är en (1) procent varje enskilt år. Eftersom man exponerar sig för risken under flera år blir den ackumulerade risken avsevärt större.

För en konstruktion vars livslängd beräknas till 100 år blir den ackumulerade risken hela 63 % att 100-årsvärdet överskrids någon gång under 100 år. Om säkerhetsnivån väljs till 100-årsvärdet är risken att det värdet överskrids större än att det underskrids. Det är alltså troligare att konstruktionen, under sin livslängd, kommer att utsättas för förhållanden utöver den nivå som valts än att den nivån aldrig inträffar. För 10-årsvärdet är sannolikheten 65 % att det överskrids någon gång under 10 år.



Verksamhet som ligger vid kusten bör beakta stigande havsnivåer.

Fotograf: Ivo Georgiev.

1

1. Inledning.....	10
1.1. Projektet	10
1.1.1. Bakgrund.....	10
1.1.2. Syfte.....	10
1.1.3. Mål.....	10
1.2. Resultat av intervjuer.....	11

1. | Inledning

1.1. Projektet

1.1.1. Bakgrund

Med ett förändrat klimat förändras riskbilden för miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Ett förändrat klimat med högre maxflöden/lägre minflöden i vattendrag, extrema havsvattenstånd, frekventare skyfall samt ökad risk för ras och skred och erosion bidrar till en ökad föroreningsrisk framöver. För att minska risken för föroreningsspridning är det viktigt att miljöfarliga verksamheter skyddas och anpassas även till framtidens climateffekter och att klimatrelaterade risker vägs in vid bedömning av saneringsbehov av förorenade områden. Om detta inte görs riskerar antalet föroreningstillfällen att öka i framtiden.

För att minska riskerna för föroreningsspridning behöver det tas en ökad hänsyn till effekter av klimatförändringar redan idag. Eftersom prövning och tillsyn är starkt bundet av lagstiftning är det viktigt att utreda vilka möjligheter det finns att ställa krav på att miljöfarliga verksamheter anpassas och skyddas med anledning av ett förändrat klimat och ökade översvämningsrisker och hur detta kan motiveras utifrån dagens lagstiftning.

1.1.2. Syfte

Syftet med projektet har varit att minska de *risker för föroreningsspridning* som ett förändrat klimat kan leda till, genom en mer klimatanpassad prövning och tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden.

1.1.3. Mål

Målet har varit att leverera ett material som beskriver vilka möjligheter länsstyrelser och kommuner har att inom prövningen och tillsynen inkludera effekter av klimatförändringarna, samt att ge förslag på metoder och arbetssätt som möjliggör detta.

1.2. Resultat av intervjuer

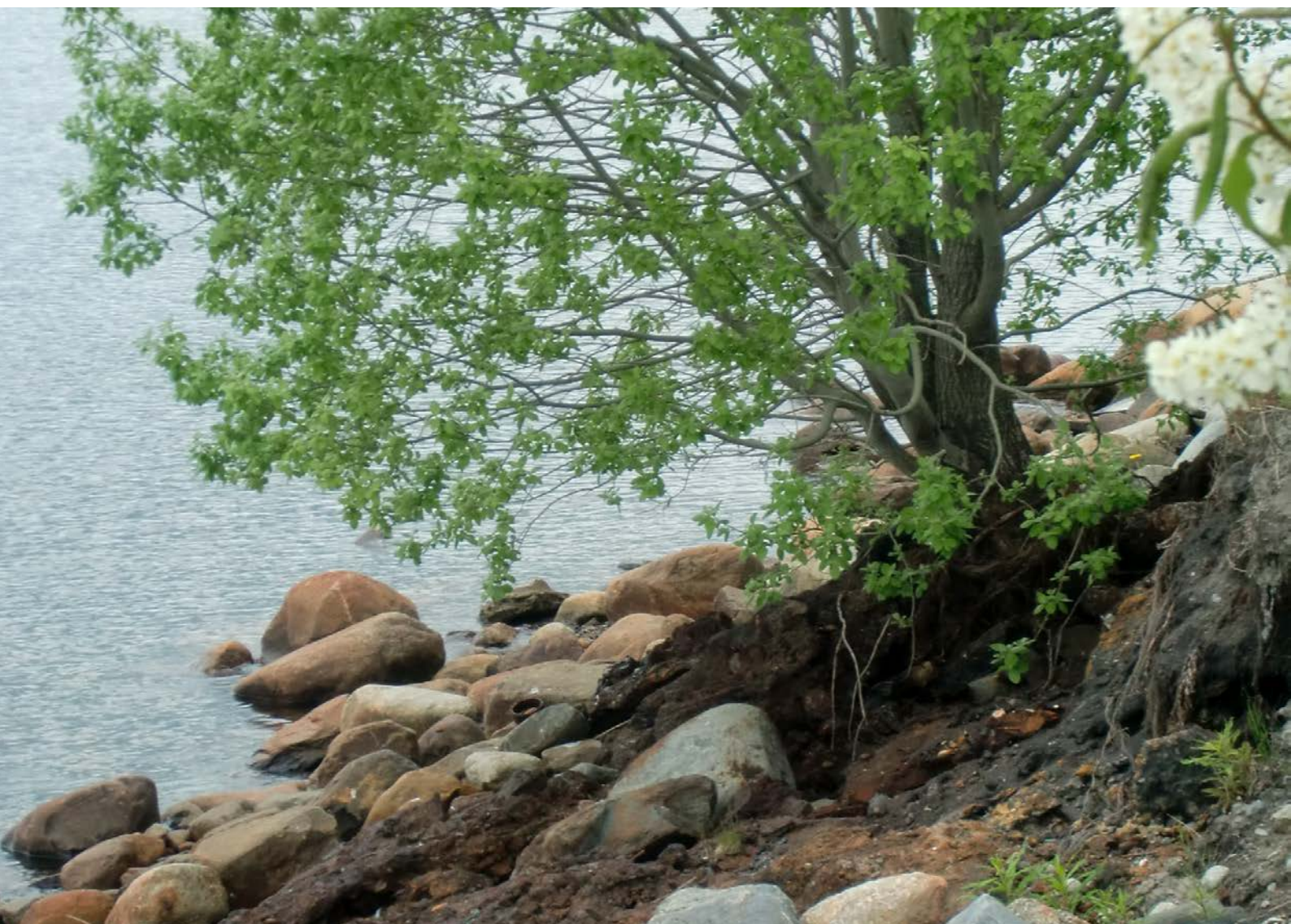
För att få en nulägesbild och ta reda på vilka frågor och problem som tjänstemän ställs inför gjordes intervjuer med 17 länsstyrelser i början av projektet (för intervjufrågor, se bilaga). Det är inte vanligt att klimatanpassningsåtgärder har diskuterats eller krävts inom prövning och tillsyn av miljöfarlig verksamhet. Det är främst inom branscherna avloppsreningsverk, avfallsanläggningar (både deponier och mellanlager av farligt avfall) och gruvor som frågan om klimatförändringar diskuterats. I några tillståndsprövningar har lokalisering av byggnader eller kemikalie-/avfallslager tagits upp. I samband med bedömning av säkerhetsrapporter enligt Sevesolagstiftningen (se kapitel 4.2 och 5.2.4) har kompletteringar krävts som är relaterade till klimatförändringar. I sydöstra Sverige har frågan om vattenbesparingar eller återinfiltration av grundvatten kommit upp både i tillsyn och prövning.

Vid tillsyn gällande förorenade områden har frågan om klimatanpassning varit aktuell på många objekt, bland annat vid riskbedömningar, prioritering av objekt samt utformning av åtgärder.

Flera intervjuade efterfrågar konkret vägledning när det gäller tillsyn och prövning av miljöfarlig verksamhet. Ett skäl till att man inte tagit upp frågan i tillsynen är att det är ett ganska diffust och svårt område. De olika regionala planer som finns gällande klimatanpassning är för allmänt skrivna för att vara till stöd i den operativa tillsynen.

Exempel på frågeställningar är:

- Vilka scenarier ska vi ha som underlag för att kräva åtgärder? Konkret och enkel vägledning efterfrågas.
- Var hittar vi information? Hur prioriterar vi vilka verksamheter som är berörda? Konkret och enkel vägledning efterfrågas.
- Vilka åtgärder är skäligen att kräva? Hur ska vi göra bedömningarna?
- Goda exempel på åtgärder.
- Checklistor som kan användas vid tillsyn och också lämnas till verksamhetsutövare. Konkret och enkel vägledning efterfrågas.
- Strategier för att hantera industriområden som i sin helhet kommer att läggas under vatten vid stigande havsnivåer eller påverkas av andra climateffekter.
- Förtydligad lagstiftning gällande till exempel samråd, omprövning, tilläggsvillkor, tidsbegränsade villkor och riskanalys enligt egenkontrollförordningen. Klimatförändringar och klimatanpassning finns inte tydligt hanterat i lagstiftningen för miljöfarliga verksamheter. Det är tydligare när det gäller Sevesoverksamheter.



Erosion vid vattendrag.

Fotograf: Maria Olsson.

2

2. Klimatförändringen och dess effekter.....	14
2.1. Klimatscenarier.....	14
2.2. Klimateffekter	15
2.2.1. Skyfall.....	15
2.2.2. Översvämning utmed sjöar och vattendrag	16
2.2.3. Stigande havsnivåer	17
2.2.4. Grundvattenförändring.....	19
2.2.5. Värmebölja.....	22
2.2.6. Brandrisk.....	22
2.2.7. Torka	22
2.2.8. Ras, skred och erosion	23

2 | Klimatförändringen och dess effekter

I detta kapitel beskrivs klimatförändringen och dess effekter i korthet. Kapitlet innehåller också hänvisningar till källor för mer information.

Dagens klimat kan orsaka extrema väderhändelser såsom värmebölja, torka och skyfall. Detta kan i sin tur ge upphov till naturolyckor som översvämning, skogsbrand, erosion, ras, skred och slamströmmar. De prognosticerade klimatförändringarna kan komma att medföra en ökad frekvens och styrka av de ovan nämnda extrema väderhändelserna och naturolyckorna. Att ta höjd för både dagens och morgondagens klimat är därför viktigt.

2.1. Klimatscenarier

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) utgår från fyra klimatscenarier som beskriver dagens och framtidens klimat baserat på observationer och beräkningar. De kallas RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways). I de rapporter som SMHI gjort för respektive län används två av dessa, vilka utgår från olika utvecklingsvägar – begränsade utsläpp med kraftfull klimatpolitik (RCP4,5) respektive höga utsläpp med "business as usual" (RCP8,5). RCP:erna är namngivna efter den nivå av strålningsdrivning i W/m^2 som uppnås år 2100. RCP8,5 är den utvecklingsbana världen följer idag.

RCP8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid

- Koldioxidutsläppen är tre gånger dagens vid år 2100.
- Metanutsläppen ökar kraftigt.
- Jordens befolkning ökar till 12 miljarder vilket leder till ökade anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion.
- Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt.
- Stort beroende av fossila bränslen.
- Hög energiintensitet.
- Ingen tillkommande klimatpolitik.



Illustratör: Rebecca Landmér.

RCP4,5 – koldioxidutsläppen ökar fram till år 2040

- Kraftfull klimatpolitik.
- Lägre energiintensitet.
- Omfattande skogsplanteringsprogram.
- Lägre arealbehov för jordbruksproduktion, bland annat till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster.
- Befolkningsmängd: något under 9 miljarder.
- Utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring år 2040.

Val av scenario för arbete med miljöfarlig verksamhet och förorenade områden

Ett viktigt resultat, som kan utläsas i klimatscenarierna, är att valet av RCP-scenario har mycket liten betydelse för de närmsta årtiondena. Mot mitten på seklet börjar valet av RCP-scenario växa i betydelse för klimatets utveckling. För mer långsiktiga investeringar är därför valet av scenario viktigt.

Som utgångspunkt för val av scenario kan försiktighetsprincipen användas, så som den formuleras i Miljöbalkens hänsynsregler.

Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Utöver syftet att skydda människors liv och hälsa finns en samhällsnyttaspekt. Detta skapar ett behov av att tänka efter, och kanske även tänka nytt, kring hur olika verksamheter bedrivs och hur samhället planeras med hänsyn tagen både till nuvarande och framtida klimatförändringar. Klimatanpassning medför en kostnad för samhället, men det bör i de flesta fall bli billigare med förebyggande investeringar än att ta kostnaderna för negativa klimatkonsekvenser i efterhand.

2.2. Klimateffekter

Att bedöma vilka effekter ett förändrat klimat kan få på varje enskilt objekt kräver lokalkännedom samt kännedom om vilka effekter klimatförändringen medför. I följande avsnitt får du en beskrivning av olika klimateffekter och var du kan hämta ytterligare information. I ordlistan beskrivs ord och begrepp som används i detta kapitel.

2.2.1. Skyfall

Tillfällen med skyfall har alltid haft, och kommer även i framtiden att ha, en stor inverkan på vårt samhälle. Klimatförändringarna gör att vi kan förvänta oss att skyfallen kommer att inträffa oftare och att intensiteten kommer att öka. Det är viktigt att identifiera de punkter där vatten kan stiga och ansamlas, de så kallade lågpunkterna. Framför allt där det kan finnas risk för urlakning av miljöfarliga och/eller hälsoskadliga ämnen.

Läs mer på SMHI:s hemsida, använd sökorden RCP eller klimatscenarier www.smhi.se

Läs mer på SMHI:s hemsida, använd sökorden "länsvisa" och "klimatanalyser" www.smhi.se

Skyfall kan också innebära att gamla och nyare industriområden, reningsverk med mera översvämmas. Det kan ge föroreningseffekter på människor och växt- och djurliv. Om det finns stora arealer hårdgjorda ytor, i närheten av eller inom industriområdet, förstärks problemet med att föroreningar spolats med vattnet vid en översvämning. Som alltid finns det stora lokala och regionala skillnader i hur frekvensen av tillfällen med skyfall förändras i vårt avlånga land. Intensiteten hos kraftiga regn sommartid beräknas generellt öka med 10–15 % i Sverige fram mot slutet av sekelskiftet.

För varje län har SMHI tagit fram en länsanalys där du kan se hur nederbörden beräknas att förändras i just ditt län, läs mer på SMHI:s hemsida. Titta särskilt på följande parameter:

- Maximal dygnsnederbörd

Vissa län har även gjort kartlager över lågpunkternas geografiska placering i förhållande till miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Fråga klimatanpassningssamordnaren på din länsstyrelse.

2.2.2. Översvämning utmed sjöar och vattendrag

Vattennivåer och vattenflöden beror av nederbörd, snösmältning och avdunstning. I vissa fall är det den ökade nederbörden som har störst påverkan, i andra fall den ökade avdunstningen eller den förändrade snösmältningen. I norra Sverige är det främst vårfloden som orsakar översvämningar utmed sjöar och vattendrag, men även stora regnmängder under sommar och höst. I södra Sverige kan översvämningar inträffa under alla årstider.

Framtidens vattennivåer och vattenflöden kommer därför att förändras på olika sätt i olika delar av landet. Översvämningens riskerna påverkas också av hur bebyggelsen och infrastrukturen förändras. Ökad utbyggnad i olämpliga områden leder till en ökad exponering och därmed till ökade översvämningens risker. Denna förändring sker ofta snabbare än den som orsakas av den globala uppvärmningen.

Läs mer på www.msb.se.
Använd sökordet "översvämningens direktivet".

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), har identifierat områden i Sverige som har högre översvämningens risk än andra. Om det aktuella tillsynsobjektet ligger i, eller i nära

Temporär invallning vid översvämning av en industri.

Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.



anslutning till, ett utpekade område bör verksamhetsutövaren utreda översvämningsrisken. MSB har endast karterat ett urval vattendrag. Översvämnningar kan förekomma även i mindre vattendrag. Det kan också finnas översvämningskarteringar gjorda av länsstyrelsen eller kommunen.

För varje län har SMHI tagit fram en länsanalys där du kan se hur nederbörd och vattenflöden beräknas att förändras i just ditt län. Titta särskilt på följande parametrar:

- Maximal dygnsnederbörd
- Årsmedelnederbörd
- Årstidsmedelnederbörd
- Maximal 7-dygnsnederbörd
- Dagar med mer än 10 millimeter nederbörd
- Tillrinning

2.2.3. Stigande havsnivåer

I nuläget utgår de flesta klimatanalyser från en global havsnivåhöjning på cirka 1 meter fram till år 2100. För att rekommendera vilka nivåer som ska användas i samhällets planeringsprocess krävs både en ingående dialog med dem som är ansvariga för konsekvenserna samt att andra faktorer vägs in, såsom acceptabel risk, vilka värden som står på spel, det planerade objektets livslängd samt framtida möjligheter att anpassa sig till nya förutsättningar. Utifrån detta underlag, och med detta förbehåll, har SMHI i flera utredningar och länsanalyser gjort bedömningen att 1 meter är en trolig övre gräns för den globala havshöjningen, och utgått ifrån detta värde vid beräkning av extrema vattenstånd i framtidens klimat¹. Det senaste århundradet har vattenståndet i havet höjts i en takt som nästan har fördubblats under de senaste 20 åren. Under perioden 1991–2003 har havsytan globalt i medeltal stigit drygt 3 millimeter per år. Haven kommer även att fortsätta stiga efter år 2100.

Den förväntade förändringen i havsvattenståndet påverkar de svenska kusterna i mycket olika grad. Det är många processer som påverkar vattenstånden längs våra kuster, till exempel vattnets temperatur, vind, lufttryck och landhöjning. Landhöjning eller landsänkning påverkar de lokala effekterna av stigande världshav. Landhöjningen medför att den lokala havsnivå-

På www.msb.se finns alla översvämningskarteringar gjorda av MSB.

Läs mer på SMHI:s hemsida, använd sökorden "länsvisa" och "klimatanalyser" www.smhi.se

1) SMHI. Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands län. Rapport nr 2011/45.



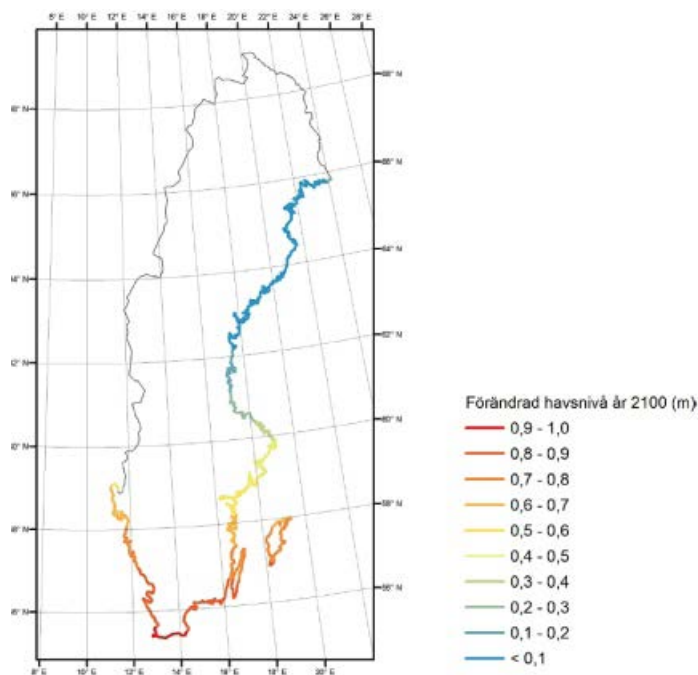
Stormigt hav.

Fotograf: Birgitta Alexandersson.

I figuren visas nettoeffekt av havsnivåhöjning minus landhöjning längs Sveriges kuster under förutsättning av en global havsnivåhöjning av 1 meter under 100 år. Beräkningen av landhöjningen är baserad på Lantmäteriets landhöjningsmodell. Bild hämtad från www.klimatanpassning.se

höjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige, medan Skåne inte kan dra fördel av denna effekt². Topografin utmed kusten påverkar hur stora områden som berörs när havsnivån stiger. I flacka områden blir följden av ökad havsnivå mer omfattande än vid höglänt kust.

Källa: SMHI



För översvämningssrisker är det framförallt de kortvariga variationerna som är viktiga, och dessa drivs av storskaliga lågtryck och högttryck. Längs den svenska västkusten är det framförallt det storskaliga lufttrycket och vindarna på Nordsjön och i Skagerrak/Kattegatt som påverkar vattenståndet. Tidvattnet har också betydelse, särskilt då det sammanfaller med stormflod, det vill säga högt vattenstånd till följd av kraftiga vindar. Extrema havsvattenstånd är relativt kortvariga. Den extrema nivån varar vanligen i några timmar, och hur hög den extrema situationen blir utifrån en given vädersituation beror även på utgångsläget. En kraftig storm behöver inte medföra kritiska nivåer om vattenytan inledningsvis ligger lågt.

Det kan också i till exempel vikar och sund uppstå lokal snedställning av vattenytan. Vattenståndet i till exempel en vik kan därmed bli högre än vattenståndet vid öppna kusten. Detta brukar kallas vinduppstuvning och beror på bland annat vind och djupförhållandena längs botten.

Samspelet mellan bland annat lufttryck, topografi, landhöjning och vindförhållanden bestämmer både själva vattenståndet och varaktigheten i tid. De lågtryck som kommer in över Sverige uppstår vanligtvis över Nordatlanten. Lågtryck kan ge upphov till kraftiga vindar in mot kusten. Detta kan i sin tur leda till kortvariga höga vattenstånd. Varaktigheten varierar vanligtvis mellan några timmar upp till ett par dagar innan vattennivåerna sjunker till normalnivån. Det låglänta och öppna landskapet i Skåne gör kusten utsatt för många och ofta kraftiga vindar. Vindriktningen är vanligtvis västlig till sydvästlig och vindhastigheten oftast som högst under månaderna september–mars. Vindarna ger upphov till bland annat kusterosion.

2) www.klimatanpassning.se

Medelvattenståndet i Östersjön beror delvis på hur högt vattenståndet är i Nordsjön och i Skagerrak, men också på om de rådande vindarna ger inflöde eller utflöde. Förhållanden som ger kortvariga höga vattenstånd är till exempel kraftiga lågtryck och kraftig vind mot kusten som ger vindstuvning in mot land.

En förutsättning för extrema vattenstånd, speciellt i Östersjön, är att en kraftig storm behöver föregås av ett högt medelvattenstånd orsakat av västliga och sydvästliga vindar under lång tid (några månader). Detta sker efter sommaren, då vattenståndet oftast pendlar kring det normala. Under hösten kan då mycket vatten pressas in i Östersjön och medelvattenståndet kan stiga med 50 centimeter, ibland ännu mer. När det sedan blåser kraftiga pålandsvindar kan mycket vatten pressas in mot kusten och vi får höga vattenstånd. Detta är en förenklad bild, vindarna ändrar ofta riktning under lågtryckspassagen och det finns många förlopp som leder till extremer.

Om verksamheten ligger i anslutning till kusten bör stigande havsnivåer beaktas. Havsnivåhöjningen medför olika utmaningar:

- Den långsamma kontinuerliga höjningen av havsvattenståndet.
- De kortvariga extrema havsvattenstånden som uppstår i olika vädersituationer.
- Det högre medelvattenstånd som havsnivåhöjningen skapar, ökar också nivåerna för de extrema vattenstånden.

Mer information om aktuella beräkningar av havsnivåhöjning för kuststräckan i ditt län kan du få genom att kontakta klimatanpassningssamordnaren på din länsstyrelse.

2.2.4. Grundvattenförändring

Grundvattnet kommer att påverkas av förändringar i nederbörd och temperatur. Den ökade nederbörden kan ge höjda grundvattennivåer med någon eller tiotals centimeter. I de sydöstra delarna av landet kan grundvattennivåerna däremot komma att sjunka.

Både höjda och sänkta grundvattennivåer kan leda till en ändrad flödesriktning av grundvattnet, speciellt i samband med infiltration, till exempel avloppsinfiltration och grundvattenuttag (enskilda brunnar). En ändrad flödesriktning kan innebära att föroreningar transporteras mot en dricksvattenbrunn där flödesriktningen tidigare var riktad bort från brunnen.

Förändringar i grundvattennivåerna kommer även att påverka mäktigheten på zonen mellan markytan och grundvattenytan (omättad zon). Den omättade zonen är viktig vid infiltrationsanläggningar, både för dricksvatten och för avlopp. En liten omättad zon kan leda till sämre fastläggning och nedbrytning av föroreningar vilket kommer att påverka grundvattenkvaliteten.

Grundvattenbildningen kan förändras

Den höjda temperaturen kan emellertid komma att ge ökad grundvattenbildning under vinterhalvåret på grund av mer nederbörd i form av regn i främst de södra delarna av Sverige.

Avsänkningen av grundvattennivån under sommarhalvåret i hela landet kan komma att förlängas på grund av den tidigare snösmältningen, högre temperatur och längre sommar, vilket kan ge problem med den enskilda vattenförsörjningen.

Förmodligen kommer dock grundvattennivåerna att vara i stort sett oförändrade under årets sista månader.

SMHI har en visningstjänst för hur havet kan stiga i framtiden. Du hittar den på webbadressen https://gis.swedgeo.se/smhi_havsniva/.

Ändrat klimat påverkar grundvattenkemin

Klimatförändringarna kan också leda till ändrad markanvändning, odling av nya grödor, längre växtsäsonger och ökad användning av gödsel och bekämpningsmedel, vilket kan medföra påverkan på grundvattenkvaliteten. Den ökade nederbörden kan dessutom medföra fler och större översvämningar samt höjda ytvattennivåer som kan påverka grundvattnet genom ökat inflöde av ytvatten till grundvattenmagasin.

Både höjda och sänkta grundvattennivåer kan påverka grundvattenkvaliteten. När grundvattennivåerna sjunker ökar halter av kemiska ämnen och ökande grundvattennivåer medför minskade halter, det vill säga det sker en utspädning. Detta gäller generellt för de flesta vittringsberoende parametrar som till exempel alkalinitet.

Om grundvattennivåerna ligger nära markytan gäller istället det omvända sambandet – ökande halter när grundvattennivåerna stiger och minskande halter när grundvattennivåerna sjunker. Orsaken är att upplagrade tungmetaller i de översta markskikten transporteras av grundvattnet.

I kustområdena kommer havsnivåhöjningen att påverka grundvattnet genom att risken för saltvatteninträngning ökar i enskilda brunnar.

Effekter på föroreningar i mark och vatten av ett förändrat klimat

Förändringar i klimatet, såsom ökad eller minskad nederbörd, ökade havsnivåer och högre medeltemperaturer, kan påverka markens och vattnets egenskaper.

I förorenade mark- och vattenområden kan förändrade flöden och grundvattennivåer innebära att rörligheten hos föroreningarna ökar. Högre grundvattennivåer och mer fluktuerande grundvattennivåer innebär att de flesta ämnen – även giftiga ämnen – i större utsträckning följer med vattnets flöde. Ökade mängder lösta och partikelbundna föroreningar tränger ner i marken och transporteras via dagvattenledningar, ytvatten eller grundvatten ut i vattendrag, sjöar och hav.

Litet skred på grund av för kort dagvattenledning.

Fotograf: Siv Hansson.



Högre vattenflöden kan också innebära att gamla och nyare industriområden, reningsverk med mera översvämmas. Det leder till "föroreningsstötar" som kan ge effekter på människor och växt- och djurliv.

Även områden, där nederbördsmängderna förväntas minska och grundvattennivåer och flöden blir lägre, kan påverkas genom förändringar i markens kemiska egenskaper.

Både ökad och minskad nederbörd kan således leda till att föroreningar som idag ligger bundna i marken, eller där det idag endast pågår en begränsad utlakning, blir mer rörliga. De riskerar då att hamna där det finns människor och växt- och djurliv som kan skadas. Högre medeltemperaturer tenderar också att öka föroreningars rörlighet, bland annat genom att perioderna med tjäle i marken minskar.

Mer nederbörd ökar risken för ras och skred

Ökad spridning av föroreningar i mark och sediment kan även ske på grund av att det inträffar fler ras och skred när vattennivåer och flöden förändras. Föroreningarna kan då antingen transporteras till större områden eller bli mer tillgängliga genom att det skyddande markskiktet försvinner. Ett exempel på sådana riskområden finns längs Göta älv, där förorenade markområden från gammal industriverksamhet ligger inom strandzoner som riskerar att skreda ut i älven på grund av ökade flöden.

Mer kunskap om förorenade områden och klimatförändringar

Mer kunskap och kartläggning behövs om vilka förorenade områden som riskerar att påverkas av klimatförändringar och vilka effekter som kan förväntas. Möjliga förebyggande åtgärder är dels sanering av förorenade områden, dels stabilitetsförbättrande åtgärder.

Informationen om grundvatten är hämtad från Sveriges geologiska undersökning (SGU).



Erosion vid vattendrag.

Fotograf: Maria Olsson.



Illustratör: Rebecca Landmér.

Läs mer på
www.msb.se.
 Använd sökordet
 "värmebölja".

Illustratör:
Rebecca Landmér.

Brandrisk-
 prognoser finns på
www.msb.se samt
www.smhi.se.
 Använd sökordet
 "brandriskprognos".

Läs mer på
www.klimatanpassning.se.
 Använd sökordet "brand".

2.2.5. Värmebölja

I Sverige är värmeböljor ganska ovanliga jämfört med Sydeuropa. Vi är dock anpassade till ett kallt klimat vilket innebär att normal värme i andra länder upplevs som besvärande varmt här. Senare års forskning har påvisat att varma perioder leder till ökad dödlighet även i Sverige, framförallt för utsatta grupper.

Värmebölja är framförallt en säkerhets- och arbetsmiljöfråga för pågående miljöfarliga verksamheter. Värmebölja kan orsaka:

- Försämrad prestationsförmåga
- Försämrad omdömesförmåga
- Försämrad förmåga att fatta rätt beslut
- Försämrad komfort
- Ökad olycksrisk
- Stigande temperaturer och ökad risk för värmebölja medför också att behov av kylning av anläggningar kan öka.

Klimatförändringarna medför att värmeböljor kommer att bli vanligare och pågå under längre perioder i framtiden.

2.2.6. Brandrisk

Långvarig torka kan orsaka bränder i skog och mark. I framtiden kan vattentillgången komma att förändras. Klimatscenerierna pekar på en minskning i stora delar av södra Sverige.

Den sammantagna riskbilden styrs av både väderförhållandena och vegetationen. Det förebyggande skyddet måste därför anpassas lokalt. Ett verktyg som kan användas för att få en uppfattning om aktuell brandrisk är de brandriskprognoser som SMHI tar fram. Vid torka eller andra extrema förhållanden kan särskilda brandskyddsåtgärder vara befogade.

Den framtida säsongen med brandrisk kommer att förändras mest i de områden som i dagens klimat är mest utsatta för brandrisk.

MSB har tagit fram rapporten "Framtida perioder med hög risk för skogsbrand: analyser av klimatscenerier" (publikationsnummer MSB535). I rapporten dras ett antal slutsatser som kan summeras:

- De områden som har hög brandrisk idag, kommer att ha det också i ett framtida klimat.
- Framför allt är det Östersjölandskapen, Öland och Gotland som har höga brandrisker.
- Brandrisksäsongen blir längre med en tidigare start på våren och senare slut på hösten.

För varje län finns en länsanalys framtagen där du kan hämta information om länets klimat nu och i framtiden. Det klimatindex som är relevant kopplat till brandrisken är markfuktighet.

2.2.7. Torka

Långvariga perioder med liten eller ingen nederbörd kan medföra att det uppstår vattenbrist och växtligheten hämmas. I södra delen av landet är vattenbehovet ofta som störst när tillgången är minst. I framtiden förändras sannolikt vattentillgången, klimatscenerierna pekar på en minskning i stora delar av södra Sverige.

Torka medför låg vattenföring i vattendragen och låga vattenstånd i sjöarna, vilket leder till vattenbrist och konkurrens mellan olika användning av vatten för vattenförsörjning och bevattning eller avlopp. Till följd av långvarig torka inträffar också många bränder i skog och mark.

Recipientpåverkan

Låga vattennivåer kan ge ökad recipientpåverkan från industriella utsläpp och kommunala avloppsreningsverk. Vid torka kan vattendrag bli mer eller mindre torrlagda, vilket ger en högre föroreningskoncentration.

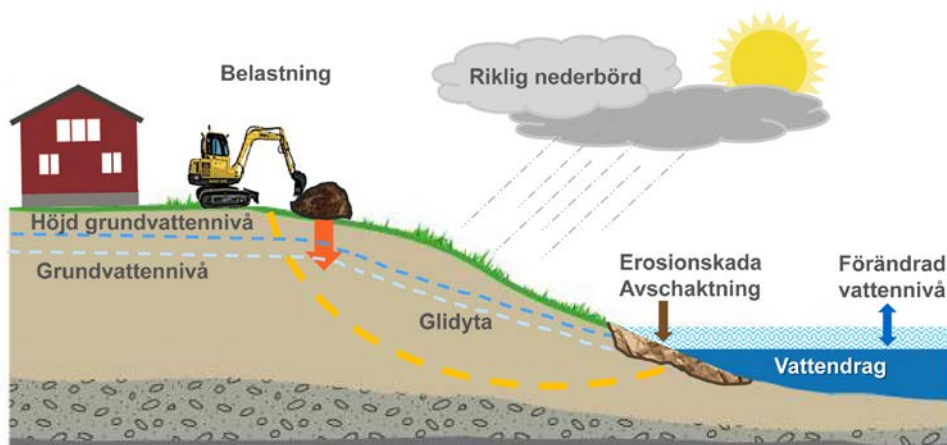
Nedströms tätorter, industriella verksamheter samt förorenade områden kan det ske upplagring av föroreningar i sediment. Vid lågvattenflöden och torka kan till exempel sedimentbankar friläggas och torka upp. Under dessa förhållanden finns risk att sediment flyttar på sig och att föroreningar och växtnäringssämnen återigen sprids i vattensystemen när flödet i vattendragen återhämtar sig. Spridningen av slam/sediment beror på hur snabbt flödena kommer igång igen.

2.2.8. Ras, skred och erosion

Klimatscenarier visar på både större och intensivare nederbörds mängder, vilket sannolikt bidrar till en ökad benägenhet för ras, skred och erosion inom stora delar av landet. Ökad nederbörd påverkar jordens stabilitet negativt och ökar faran för skred och ras. Det beror på att ett ökat vattentryck i markens porer minskar hållfastheten. Ökad nederbörd kan också leda till ökad avrinning och erosion som påverkar släntstabiliteten. Intensiva regn och vattenmättade jordlager ökar också benägenheten för skred i moränmark och slamströmmar. Klimatförändringen kan innebära högre vattenflöden som kommer att öka erosionen. Erosion av förorenade massor, sediment från botten eller förorenad jord från strandbrinken kan innebära fara för nedströms lokaliserade vattentäkter.

Många naturolyckor i form av skred eller ras har startat med erosion som orsakats av rinnande vatten i vattendrag. Underminering av broar, järnvägsbankar, vägar eller annan infrastruktur ger direkta skador men kan också utlösa skred i lerområden, med omfattande skador som följd.⁴

Det är främst landets västra och sydvästra delar samt områden längs östra kusten som får en ökad ras och skredrisk vid ett förändrat klimat. Risker för ravinutveckling kan komma att öka i delar av Svealand, västra Götaland samt delar av mellersta och norra Norrland. Man räknar även med en ökad risk för moränskred och slamströmmar i södra Norrland och norra Svealand.⁵



Faktorer som belastning, grundvattennivå, flödesvariationer i vattendrag och nederbörds mängder påverkar jordens stabilitet och därmed risken för ras och skred.

Bild: Statens geotekniska institut (SGI).
Bilden är hämtad från
www.swedgeo.se

4) www.swedgeo.se

5) www.klimatanpassning.se



Ras

Illustrator: Robert Källgren.

För att minska sårbarheten bör hänsyn tas till de ökade riskerna för ras och skred vid fysisk planering och utformning av infrastruktur och byggnader.

Tecken på ett begynnande skred kan vara:

- plötsliga sprickor och sättningar i marken
- träd och stolpar som börjar luta
- brott på ledningar och kablar i marken
- färsk erosionsskador i slänter mot vattendrag

Om du upptäcker sådana skador eller rörelser i marken ska du genast meddela räddningschefen i din kommun!⁶

Man skiljer på skred och ras

Skred är en sammanhängande jordmassa som kommer i rörelse. Skred förekommer i silt- och lerjordar. Skred kan även inträffa i siltiga eller leriga moräner om moränen är vattenmättad. Skred sker vanligen i sluttningar och slänter, i synnerhet om lermarken sluttar mot ett vattendrag. Jordskred i ler- och siltområden inträffar vanligen under högsta kustlinjen och i anslutning till vattendrag, sjöar och kustlinjer. Huvuddelen av landets lerskred har inträffat inom Västra Götalands län, Värmlands län, Östergötlands län och Västernorrlands län.

Vid ett ras rör sig block, stenar, grus- och sandpartiklar fritt. Ras sker i bergväggar, grus- och sandbranter. Den gemensamma nämnaren är att både skred och ras kan inträffa utan förvarning. Ras sker i branta bergsslänter samt i grus- och sandbranter huvudsakligen längs vattendrag. Jordskred i morän (moränskred) är vanligast i fjällterräng men kan sparsamt uppträda även i andra delar av landet med branta slänter i morän. Ras inträffar i branta bergsslänter, bergsslänter med vittrat eller sprickigt berg, nipor längs älvarna i norra och mellersta Sverige, branta slänter med blockrik och/eller grovkornig morän och i branta slänter i grus- och sandavlagringar.

6) www.swedgeo.se

Stigande havsnivåer kan orsaka erosionsskador vid våra stränder.

Fotograf: Maria Olsson.



Kvicklera

En speciell typ av lera är kvicklera. När en kvicklera utsätts för störning (till exempel genom omrörning eller vibrationer) kan den förlora större delen av sin hållfasthet och bli helt flytande. Ett stort antal skred i Västsverige, speciellt sådana med stor utbredning, har varit kvicklereskred.

Salturlakning är den huvudsakliga anledningen till kvicklerebildning. Leror som har bildats i saltvatten har ofta en speciell struktur eftersom saltet har fått lerpartiklarna att klumpa ihop sig till större aggregat innan de avsattes som sediment på havsbotten. På detta vis skapades leror som kom att innehålla extra mycket vatten.

På grund av landhöjningen har lerlager som tidigare låg under havsytan lyfts upp och ligger nu ofta långt upp på land. Sött grund- och regnvatten har därmed kunnat strömma igenom lerlagren och sakta laka ut saltet. Detta har medfört att de krafter som håller ihop aggregaten av lerpartiklar har försvagats och i en del lerlager har denna process medfört att kvicklera har bildats.

Det är viktigt att känna till om tillsynsobjektet ligger i ett område som är känsligt för ras eller skred.

Det finns mycket data att hämta om ras och skred och var riskerna för ras och skred är som störst. Data finns både i form av text och i form av olika databaser och kartor. Ett bra utgångsläge är klimatanpassningsportalen, varifrån du kan länka dig vidare till olika myndigheters information.

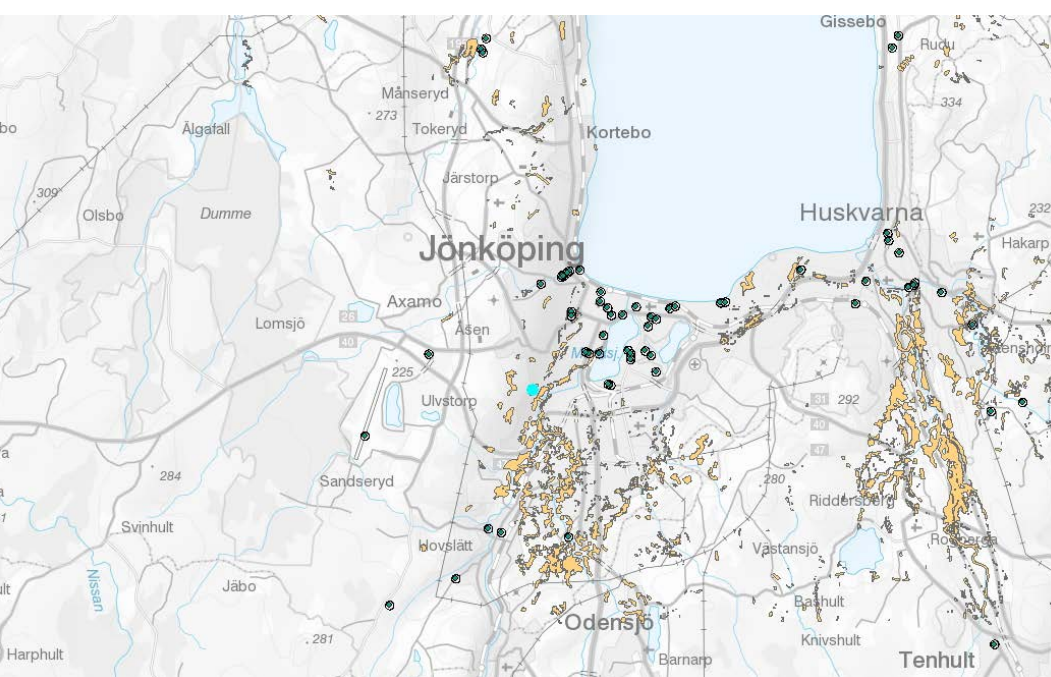


Skred

Illustratör: Robert Källgren.

Läs mer på

www.klimatanpassning.se
och www.swedgeo.se.



*Skredrisk (gult)
och riskklass 2
förorenade områden
i Jönköpingsstrakten.*

Bild: Länsstyrelsen Jönköping.



Domsjö fabriksområde. Risk för erosion och översvämningar av området.

Fotograf: Oskar Norrgrann.

3

3. GIS som urvalsmetod för att hitta berörda områden	28
3.1. Nyttan med GIS-analyser	28
3.2. Att bedöma risker	28
3.2.1. Risker med förorenade områden	28
3.2.2. Risker med miljöfarlig verksamhet	29
3.3. GIS-analyser	30
3.3.1. Inledning	30
3.3.2. Klimateffekter där GIS inte är tillämbart	30
3.3.3. Vad som bör studeras med GIS, kriterier för att ta med	30
3.3.4. Särskilda antaganden vid arbete med GIS	31
3.3.5. GIS-produkter och leverantörer	31
3.3.6. Översvämning	32
3.3.7. Havsvattennivåer	34
3.3.8. Skyfall	35
3.3.9. Skred och ras	37
3.3.10. Om användbarheten hos GIS-resultat	38

3 | GIS som urvalsmetod för att hitta berörda områden

3.1. Nyttan med GIS-analyser

En tillsynsmyndighet har ofta på sitt ansvar att utöva tillsyn på ett stort antal objekt. Om det inte rör sig om till exempel en väldigt liten kommun med få objekt är det sannolikt effektivt att använda en automatiserad metod för att sälla bland tillsynsobjekten. Olika rapporter inom området har visat att det geografiska läget är en kritisk faktor för att bedöma risken för naturolyckor och myndigheten har i regel information om lokalisering av befintliga och planerade objekt, både förorenade områden och miljöfarliga verksamheter. Därför är det mest effektivt att använda GIS-program för att sälla fram ett urval objekt att titta närmare på.

En rekommendation är att tillsynsmyndigheten utför omvärldsbevakning inom området GIS och klimat, nära följer utvecklingen inom kunskapsfältet och hur synsättet utvecklas nationellt.

3.2. Att bedöma risker

För att klimatanpassningsarbetet ska bli relevant och konsekvent, behöver risken för naturolyckor bli en integrerad del av bedömningar inom tillsynen. Därför bör riskbegreppet ges en så objektiv och trovärdig roll som möjligt. I de flesta moderna riskbedömningar hanteras begreppet risk som en sammanvägning av de båda parametrarna sannolikhet och konsekvens. Om det samtidigt är hög sannolikhet att naturolyckan verkligen inträffar, och om de förväntade negativa konsekvenserna är omfattande, blir också risken stor.

Å andra sidan, om endera eller båda parametrarna är mindre, fås en mindre risk. Ofta kan man använda en matris för att visualisera detta, eller rentav bestämma, ett översiktligt mått på risken. Rent konkret kommer det att bli en del skillnader mellan anläggningar för miljöfarlig verksamhet och förorenade områden.

I Räddningsverkets handbok om riskanalys⁸ finns en bra genomgång av metoder och begrepp inom området.

3.2.1. Risker med förorenade områden

För förorenade områden finns en allmänt vedertagen praxis i hur man bedömer risken med föroreningen i sig.⁹ Den så kallade MIFO-modellen (metodik för inventering av förorenade

8) Räddningsverket. Handbok för riskanalys. 2003.

9) Naturvårdsverket. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918, januari 1999.

Förorenat område.

Fotograf: Länsstyrelsen Norrbotten.



områden) är väl använd, vilket har lett till att man idag kan ange och jämföra risker med föroreningar. MIFO-modellen involverar dock inte någon bedömning av risker för väderrelaterade naturolyckor, och fram till dags dato har man i arbetet med riskklassning inte involverat bedömningar av hur förorenade områden kan påverkas. I SGI:s (Statens geotekniska institut) publikation 20¹⁰ finns dels förslag på hur GIS kan användas för screening, dels förslag på hur MIFO-klassning av ett enskilt objekt kan riskklassas med hänsyn till naturolyckor.

Ett lämpligt sätt att gå vidare är att arbeta fram en utveckling av begreppet "spridningsförutsättning" inom MIFO-modellen och därmed innefatta effekter av till exempel översvämning, skred, ras, erosion och skyfall.

I övrigt innefattar MIFO-modellen redan flera viktiga parametrar såsom föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, känslighet och skyddsvärde¹¹. Genom att bygga vidare på befintliga metoder kan man även vänta sig vinster i arbetsinsats, mer konsekvent metodik och en möjlighet att bygga på redan kända data. I dagsläget finns ingen nationell praxis, varför det tills vidare är upp till tillsynsmyndigheten att avgöra hur man förhåller sig till riskerna, samt hur man väljer att gå vidare efter en inledande GIS-analys.

En parameter av särskild betydelse är det djup under markytan som föroreningen finns på. Naturligtvis minskar risken för vidare spridning av föroreningar om de finns på stort djup till exempel när det gäller skyfall, men inte lika mycket för skred.

3.2.2. Risker med miljöfarlig verksamhet

För miljöfarlig verksamhet finns ingen motsvarande riskskala som för förorenade områden. Riskerna varierar mellan olika typer av verksamheter och därmed varierar även de ytterligare risker som är förknippade med väderrelaterade naturolyckor. Ett första ställningstagande som tillsynsmyndigheten ställs inför är om man ska involvera såväl tillståndspliktiga (A- och B-verksamheter), anmälningspliktiga (C-verksamheter) som övriga miljöfarliga verksamheter vid en GIS-analys. Denna klassificering bygger på hur allvarliga effekter på miljön en verksamhet kan antas få. Det finns dock inget som säger att en C-verksamhet alltid ställer till med mindre skada än en B-verksamhet i händelse av en naturolycka. I ställningstagandet går det även att väga in hur stort intresse myndigheten har av motsvarande kunskap om anläggningarna. Se även kapitel 4 om lagstiftning.

10) SGI. Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Publikation 20, 2016.

11) Naturvårdsverket. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918, januari 1999.



Industri vid havskust.

Fotograf: Länsstyrelsen Norrbotten.

3.3. GIS-analyser

3.3.1. Inledning

I rapporter från till exempel SGI¹² och Länsstyrelsen i Jönköpings län¹³ har man använt GIS för att sälla ut de objekt som kan vara utsatta för extra risk. Länsstyrelsen i Jönköpings län tittade närmare på översvämning, skyfall och skred. SGI utredde översvämning, skred, ras, slamströmmar och erosion. Vi känner inte till något genomfört arbete där man inom ett helt län, eller en kommun, har använt GIS för att sälla fram riskobjekt avseende alla kända typer av naturolyckor eller climateffekter. I listan (kapitel 3.3.2) finns en sammanställning av climateffekter som bedöms mindre lämpliga att hantera i GIS.

Lägg märke till att det är klokt att tidigt skapa en strategi kring hanteringen av olika tillsynsmyndigheters ansvar för olika objekt. Detta gäller såväl för förorenade områden som för miljöfarliga verksamheter. Vid en GIS-modell på länsnivå går det att välja att ta med både länsstyrelsens och kommunernas tillsynsobjekt. Gör först dessa överväganden, och fundera noga på hur de kan motiveras.

3.3.2. Climateffekter där GIS inte är tillämbart

Även om det går att hantera många olika situationer med hjälp av GIS finns det också väderrelaterade naturolyckor eller klimatrelaterade effekter där modellering med GIS tenderar att bli en svårframkomlig väg. För att arbetet med GIS ska bli relevant och resultatet användbart, bör modellen arbeta med så naturtrogna rådata som möjligt och robusta antaganden om de processer man vill skapa sig en bild av. I båda avseendena kommer GIS-metoden att mer eller mindre approximera verkligheten.

Det finns sådant som inte går eller är för komplicerat att studera med GIS, åtminstone i dagsläget, eller så är underlagsdata inte tillräckligt bra. Här nedan nämns sådana väderrelaterade naturolyckor och climateffekter i en lista. Urvalet bygger på en översiktlig bedömning.

Övriga effekter, förorenade områden och/eller miljöfarlig verksamhet

Förändringar av vegetation, mikrobiologiska förändringar, kvantitativa grundvattenförändringar, kemiska grundvattenförändringar, infiltration och perkolation, torka, tjäle och snö, vind (stormar), temperatur, isbildning (på kraftledningar), vattentillgång, vattenkvalitet, brandrisk.

3.3.3. Vad som bör studeras med GIS, kriterier för att ta med

Det vore naturligtvis möjligt att i detalj beskriva svårigheterna med var och en av climateffekterna i listan ovan. Nedan ges istället ett antal generella kriterier för att bestämma om GIS är en framkomlig väg. I analysen av enskilda climateffekter går det att välja att utgå från dessa. Ofta krävs ett visst mått av tankearbete och grundkunskaper. Kommer det vara möjligt att använda GIS eller inte, och vilka är i så fall vinsterna?

Tekniskt genomförbar – Databeräkningsbehovet bör vara rimligt.

Generaliseringsgrad – GIS måste fånga upp tillräckligt små variationer rumsligt sett.

Aktualitet – Modellerna, rådata och modellresultat bör vara aktuella under ett relevant tidsspänn.

Datatillgång – Rådata måste finnas och vara fullständiga.

12) Sveriges geologiska institut.
Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor.
Publikation 20, 2016.

13) Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2017:25.

Representativitet – Rådata ska vara representativa i 2D eller 3D.

Förutsägbarhet – Om GIS involverar naturliga processer som påverkar utgången måste dessa vara beskrivna och tillräckligt utredda sett ur ett vetenskapligt synsätt.

Tillämpbarhet – Om man vill arbeta med olika föroreningstyper samtidigt ska GIS vara tillämpligt för alla dessa med avseende på den klimateffekt/naturolycka man vill studera.

3.3.4. Särskilda antaganden vid arbete med GIS

Formen av geografiska data spelar roll vid GIS-analys.¹⁴ I en databas över förorenade områden (till exempel länsstyrelsernas databas EBH-stödet eller en kommuns databas) lagras den geografiska informationen oftast i punktform. Eftersom vare sig ett förorenat område eller en anläggning med miljöfarlig verksamhet är en punkt, innehåller GIS-data en felaktig bild av verkligheten. Det gör också att man kan behöva göra antaganden kring storleksutbredningen och lägga in så kallade buffertzoner kring koordinatpunkterna. Exempelvis kan man i ett GIS göra en cirkel med 100 m radie runt varje punkt, och då är det sammanfallandet av cirkeln med översvämningszonen som gäller, och inte om bara själva punkten ligger inom översvämningszonen. Motsvarande antaganden kan även göras för andra GIS-analys, till exempel för skred eller skyfall.

3.3.5. GIS-produkter och leverantörer

GIS-underlag finns hos en rad olika myndigheter såsom länsstyrelser, kommuner och centrala myndigheter. Skikten är allmän handling och om de inte innehåller känsliga uppgifter kan de begäras ut. Lägg märke till att rättigheter till underlagskartor kan vara skyddade med regler för nyttjande och vidare spridning. Notera också att utbudet av, och innehållet i, tillgängliga underlag uppdateras löpande. Det finns även en geodatagrupp som arbetar med att förvalta geografiska data för länsstyrelsernas räkning (geodataportalen).

En annan källa till underlag är klimatanpassningsportalen www.klimatanpassning.se. Använd sökorden "databaser för klimatanpassning".

Produkt	Leverantör
LST Miljödata – Potentiellt förorenade områden	Länsstyrelsen
GSD-Fastighetskartans topografi, vektor	Lantmäteriet
GSD-Höjddata, grid 2+	Lantmäteriet
Översiktliga översvämningskarteringar	MSB
Jordarter 1:25000–1:100 000	SGU
Förutsättningar för skred i finkornig jordart	SGU
Förutsättningar för stranderosion	SGI
Förekomst av stranderosion	SGI
Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter	MSB
Huvudstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter	MSB
Skreddatabas (inträffade skred, ras och övriga jordrörelser)	SGI
Jordskred och raviner	SGU

14) Harrie, L., Geografisk Informationsbehandling. Teori, metoder och tillämpningar. 2013.

Översvämningskarteringarna finns på MSB:s hemsida www.msb.se. Använd sökordet "översvämningskartering".

Tabellen visar sannolikheten i procent att ett visst flöde ska inträffa under en tidsperiod av given längd.

3.3.6. Översvämning

För översvämningskarteringar är det enklaste sättet att använda GIS att överlagra två GIS-skikt, ett med koordinatpunkter samt buffertzoner, och ett med den geografiska utbredningen av översvämningszoner. Om det blir en geografisk matchning mellan ett objekt (eller dess buffertzon) och en översvämningszon är objektet utsatt för risk enligt GIS.

Det finns olika typer av översvämningskarteringar. Dessa skiljer sig åt i hur stora översvämningskarteringar beräknas bli, hur sannolika de är, och om de har tagits fram som klimatanpassade karteringar eller inte. MSB har tagit fram ett flertal översvämningskarteringar som kan användas. Där beskrivs dels de nyare karteringarna där man använt höjdmall RH2000 och i flera fall klimatanpassade karteringar, dels äldre översiktliga karteringar.

Flöden vid översvämning

Man skiljer mellan 50-årsflöde, 100-årsflöde, 200-årsflöde, och beräknat högsta flöde (BHF). Ett 100-årsflöde innebär att den statistiska återkomsttiden för ett sådant flöde är just 100 år. Stora översvämningskarteringar är statistiskt sett förknippade med längre återkomsttider och vice versa. Det innebär att ett objekt som ligger inom översvämningszonen för ett 100-årsflöde kanske inte ligger inom översvämningszon för ett 50-årsflöde. Observera också att naturligtvis är inte sannolikheten 100 % att ett 100-årsflöde kommer att inträffa inom hundra år från nu. Det är ett mindre tal. Se tabell nedan.

Flöde	Period av år			
	10 år	50 år	100 år	200 år
20-årsflöde	40	92	99	100
50-årsflöde	18	64	87	98
100-årsflöde	10	40	63	87
200-årsflöde	5	22	39	63

Säveåns höga flöde har översvämmat ett förorenat område.

Fotograf: Per Olsson.



Översvämningszonen kommer att ha olika geometri, beroende på de topografiska variationerna i landskapet omkring vattendraget, och därför varierar det från fall till fall om utbredningen skiljer sig mellan olika flöden. Är topografin brant och hög längs kanterna av vattendraget kanske inte översvämningszonen skiljer sig alls mellan 100- och 50-årsflöde, just där. BHF innebär ett slags worstcase scenario där man gjort en beräkning utifrån maximal förväntad tillrinning inom avrinningsområdet, och detta är ofta inte lika relevant som att studera till exempel 100- eller 200-årsflöden. Det kan dröja tusentals år innan ett BHF inträffar.

Klimatanpassade översvämningskarteringar

Det finns klimatanpassade och icke klimatanpassade översvämningskarteringar. Vilken typ det är anges tillsammans med en rad andra förutsättningar i den publikation som normalt åtföljer en översvämningskartering, till exempel de som ges ut av MSB. Inför en GIS-studie är det viktigt att noga överväga typ av översvämningskartering. Vid en kartering med lång återkomsttid tar man höjd för större översvämnningar, men studerar samtidigt ett mer osannolikt scenario. Bland de karteringar som hittills gjorts av MSB är det i första hand 100- och 200-årsflöden som är klimatanpassade. Det får anses rimligt att använda någon av dessa typer i en GIS-modell.

Vid klimatanpassade översvämningskarteringar går det att ta med flera klimatscenarier samtidigt och efter det göra en statistisk bearbetning. Till exempel har 16 stycken så kallade SRES-scenarios (Special Report on Emissions Scenarios) använts för att beräkna de karteringar som MSB erbjuder. Metodiken kan dessutom förändras efter hand. Den som vill veta mer om detta bör själv ta reda på hur karteringen tagits fram i olika steg, till exempel genom att läsa i publikationen som medföljer data. Ofta räcker det med att ange i sin rapport vilken typ av kartering det rör sig om, beskriva återkomsttid om det är ett klimatanpassat flöde samt vilken höjddatamodell som ligger till grund för karteringen (i nyare karteringar används RH2000).

Datatillgång avseende översvämningskartering

Det finns för närvarande två kategorier av karteringar från MSB där de äldre bygger på en sämre upplöst höjddatamodell. Karteringarna med klimatanpassade 100- och 200-årsflöden, gjorda från 2013 och framåt, visar en förväntad situation år 2100. MSB har hittills karterat cirka 75 vattendrag. Prioriteringen av de vattendrag som karterats har gjorts av MSB i samråd med SMHI och länsstyrelserna. Naturligtvis kan det finnas andra aktörer, till exempel

Bild 1



Bild 2



Bild 1: Ett potentiellt förorenat område vid Nissan, visas här med buffertzonen med 100 m radie. Normal vattenföring.

Bild 2: Samma område som i föregående bild men vid ett 100-årsflöde. Översvämningszonen går tydligt in i buffertzonen, men koordinatpunkten översvämmas inte.

Bilder: Länsstyrelsen Jönköping.

Läs mer på SGI:s hemsida www.swedgeo.se. Använd sökorden "visningstjänst SMHI havsnivå" https://gis.swedgeo.se/smhi_havsniva/.

kommuner, som tagit fram egna översvämningskarteringar. Då går det bra att använda dessa. Det är viktigt att komma ihåg att var och en som gör en GIS-modell själv behöver kunna stå för sitt val av grunddata och veta om de är tillåtna att använda.

Av naturliga skäl är inte alla vattendrag i Sverige översvämningskarterade. En översvämning kan under olyckliga omständigheter inträffa i ett mindre vattendrag, som ingen har karterat, eller i ett vattendrag som inte karterats då det inte sågs som översvämningskänsligt. Varje GIS-modell blir därför under dagens förutsättningar i någon mån bristfällig, och det är viktigt att tillsynsmyndigheten inte framställer situationen som att det går att förutsäga alla naturolyckor vid förorenade områden eller miljöfarliga verksamheter. Troligtvis kommer det att finnas fler karteringar att använda i framtiden.

3.3.7. Havsvattennivåer

Under 2017 har SMHI publicerat en ny karttjänst som visar hur medelhavsnivåerna förväntas ändra sig fram till år 2050 och 2100 (arbete pågår med att uppdatera modeller för extremvattenstånd). Beräkningarna bygger på RCP-modeller och det går att välja att visa medelhavsnivåförändringar för modeller upp till RCP8,5. SMHI planerar att tillgängliggöra resultaten som GIS-skikt i format som ska vara lämpliga för de olika programvaror som används vid GIS. Detta kommer att möjliggöra ytterligare ett användningsområde för GIS, nämligen att studera om förorenade områden och miljöfarliga verksamheter kan påverkas av förhöjda havsvattennivåer.

Förslag på arbetsgång:

- Avgör om det aktuella området (län eller kommun) alls är aktuellt att undersöka med GIS. Ligger det vid havet? Är landhöjningen större i den landsändan?
- Gör en bedömning av studiens användbarhet.
- Går det att istället arbeta manuellt om det bara finns ett fåtal objekt som kan drabbas?
- Tillämpa en metodik för att hantera GIS.

Vi har i dagsläget ingen kännedom om att GIS använts på detta sätt varför en metodik behöver arbetas fram. I detta fall, precis som i en rad andra tillämpningar, behöver metoden hantera följande:

- Objektet är angivna i punktform geografiskt, men har i själva verket en rumslig utbredning.
- Behövs det en manuell bedömning av de objekt som utpekats som riskabla med GIS (expertbedömning)? Utifrån vilka kriterier?

Klimatförändringen innebär att haven stiger, vilket kommer att leda till höjning både av medelvattennivån och extrema nivåer.

Fotograf: Ivo Georgiev.



Inför arbetet behöver man göra ett antal ställningstaganden. Vilka RCP-modeller ska vara med, en eller flera? Ska extremvattenstånd istället vara utgångspunkten? Man behöver också välja och definiera parametrar, till exempel eventuell buffertzona runt de valda objekten.

3.3.8 Skyfall

Det finns olika sätt att hantera skyfall i arbetet med geografiska data och det finns i huvudsak fyra metoder att välja mellan. De har bland annat testats och validerats sinsemellan i en rapport utgiven av MSB¹⁵. Även SMHI har tagit upp diskussionen hur man kan hantera karteringar av skyfallsrisk. Det går framförallt att urskilja metoder som innefattar endast en analys av markytans topografi, gentemot sådana modeller som även tar hänsyn till hydrauliska aspekter av flödande vatten.

GIS-metoder för skyfall

En enkel och grundläggande metod är att använda sig av GIS för att ta fram lågpunkter och rinnvägar i terrängen. På så vis fås en karta över så kallade instängda områden vid skyfall. Det är områden i terrängen som ligger lågt i förhållande till omgivningen och därmed tenderar att översvämmas vid skyfall. En stor fördel med att använda sådana enkla GIS-körningar är att det går att göra dem över ett stort område, utan att det krävs stor datorkapacitet. Däremot går det inte få fram information kring hur vattendjupet förändras med tiden.

Vid användning av en sådan här GIS-modell tar man fram lågområden utan att kombinera med information om hur mycket vatten som kan rinna ner, och samtidigt samlas i lågområdet, och det som görs är egentligen bara en beräkning som grundas på topografin. Vid ett verkligt skyfall kan det till exempel rinna ner lite mindre vatten i lågområdet än vad som krävs för att fylla ut det, och då kommer GIS-modellen att överskatta det översvämmade områdets utbredning. Alternativt kan det rinna ner mer vatten än vad som får plats däri, vilket kan få till följd att modellen missar ett översvämmat område precis bredvid, om vattnet börjar rinna ut ur lågområdet. Av motsvarande skäl kan även verkligt vattendjup i lågområdet skilja sig vid ett reellt skyfall gentemot GIS-modellens värden.

Parametrar som på något vis involverar tidsdimensionen är uteslutna ur GIS-modellerna. Med en GIS-körning går det i och för sig att ta reda på flödesvägar för vatten, men man gör ingen uppskattning av hur snabbt vattnet rör sig, varför man inte heller får ut direkt information om risk för erosion och liknande processer.

15) MSB. Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå. MSB694



Klimatförändringen innebär på många håll ökade nederbörds mängder och risk för översvämning.

Fotograf: Anna Georgieva Lagell.

Hydrauliska modeller för skyfall

En annan infallsvinkel som i och för sig involverar flöden och rinnhastigheter är de hydrauliska 2D-modellerna. I dessa görs en matematisk modell som beskriver vattnets rörelse och hur det ansamlas i lågområdena. För att göra en sådan hydraulisk modell behöver man också arbeta med antaganden kring själva skyfallet. Till exempel har man i rapporten från MSB använt sig av ett 100-års regn, som faller inom definitionen för skyfall. Rent praktiskt består modellförsättningen av en kurva som representerar regnintensiteten över det område man vill titta närmare på. Analogt med översvämningarna ovan är ett 100-års regn ett regn med återkomsttiden 100 år.

Hydrauliska 2D-modeller har inte vissa av de nackdelar som diskuterades för GIS-modellerna ovan (bristande information om egentlig vattenmängd), men det finns andra problem. Om avsikten är att få en översikt av ett helt län med en datormodell för att se var förorenade områden och miljöfarlig verksamhet blir utsatta för skyfall, behöver man köra en hydraulisk modell över ett mycket större område än vad som är lämpligt. Till exempel blir modellen oerhört krävande när det gäller datorkapacitet. Det skulle inte heller vara realistiskt att tillämpa en och samma regnintensitet samtidigt, till exempel över ett län, eller ens över en kommun, eftersom skyfall är mer eller mindre lokala företeelser.

Om man å andra sidan använder sig av en probabilistisk metod, där skyfall sprids ut och tillåts inträffa lokalt med en viss sannolikhet, kommer stora delar av de geografiska områdena vara otestade vad avser deras egenskaper att ta emot vatten från skyfall. Att göra en modell med samma skyfallsintensitet, representerat av en enda intensitetskurva som antas regna över en hel, större kommun skulle kunna leda till orealistiska flöden i vattendragen. Att göra modeller för att studera effekter av skyfall, som samtidigt är helt verklighetstroga, kan innebära en utmaning inför framtiden.¹⁶

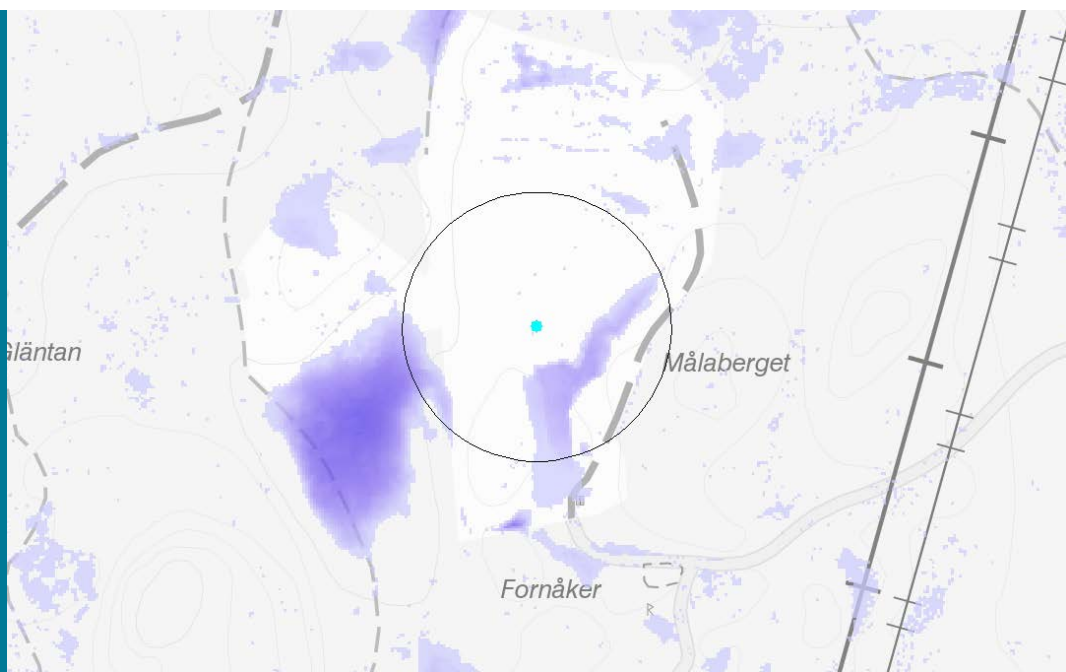
Tillvägagångssätt vid skyfallskartering, ett förslag på arbetsgång

Eftersom lågpunktskartering med GIS och hydrauliska modeller har antingen brister eller inbyggda tekniska svårigheter går det inte att lösa allt med endera av dem. Ett förslag är därför att först göra en GIS-modell och sedan använda denna för framtida utveckling av mer detaljerade hydrauliska modeller. Till exempel genom att GIS-resultatet får ligga till grund för vilka geografiska områden man koncentrerar sig på. Troligtvis krävs i dagsläget ett visst

16) SMHI. Skyfallsuppdraget – ett regeringsuppdrag till SMHI. Klimatologi Nr. 37, 2015

Lågområden där vatten förväntas samlas vid skyfall. Mörkare färg visar på ökat djup. Koordinatpunkten visar läget för en miljöfarlig verksamhet (i detta fall en avfallsdeponi), och buffertcirkeln har radien 100 m.

Bild: Länsstyrelsen Jönköping.



utvecklingsarbete för att ta reda på hur man rent tekniskt gör urvalet från steg ett till steg två i arbetssättet, och samtidigt behåller ett tillräckligt objektivet metodtänk. I den tidigare omnämnda MSB-rapporten "Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet – framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå" (publikationsnummer MSB694) finns mer information om skyfall.

3.3.9. Skred och ras

Skred, ras och slamströmmar är exempel på gravitativa massrörelser. I kapitel 2 om klimatförändringar redogjordes för skillnaden mellan skred och ras. Med slamström menas att vatten sätter markens ytligare delar i rörelse så att det blir ett okontrollerat flöde av vattenbemängd jord.

Exempel på rapporter där GIS använts för att ta fram objekt som kan påverkas av gravitativa massrörelser är Länsstyrelsen i Jönköpings län¹⁷ (skred) och SGI¹⁸ (skred, ras, slamström och erosion). Skred förekommer i finkorniga jordarter där markytans lutning är hög eller där de topografiska förhållandena gynnar uppkomsten av glidytor under markytan. Ras kan vara mer oförutsägbara i sitt uppträdande och förekommer vid brant topografi i mer grovkorniga jordarter eller fast berg.

Alla dessa processer kan vara svåra att förutsäga. Länsstyrelsen i Jönköpings län valde att ta fram de områden där finkornig jordart (silt eller lera) sammanfaller med en lutning som är större än tio procent¹⁹, för att sedan göra en GIS-analys (överlagring av GIS-skikt) där man ser om dessa områden sammanföll geografiskt med förorenade områden och miljöfarlig verksamhet.

SGI²⁰ tittade enbart på förorenade områden och inte miljöfarlig verksamhet, men inkluderade fler olika typer av massrörelser, även ras och slamström. Slutligen inkluderade de även erosion.

Hur man går till väga är upp till tillsynsmyndigheten själv att bestämma i dialog med egen eller konsulterad GIS-expertis. I vissa delar av Sverige, till exempel de västra delarna av Sydsverige, är det viktigt att ta hänsyn till förekomst av eventuell kvicklera. I tabellen på sid 31 finns en sammanställning av olika produkter som kan användas för GIS.

17) Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2017:25.

18) SGI. Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Publikation 20, 2016.

19) Lindberg, F., Olvmo, M., & Bergdahl, K., 2011.

20) SGI. Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Publikation 20, 2016.



Litet skred vid en industri.

Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.

3.3.10. Om användbarheten hos GIS-resultat

En GIS-modell bygger på data som är en uppskattning av verkligheten. Att ingångsdata är ungefärliga är en svaghet hos modellerna, liksom det faktum att det ofta ingår antaganden och geometriska förenklingar (till exempel en cirkulär buffertzona) då beräkningarna utförs. Sammantaget innebär detta att data som fås ur modellerna är förknippade med en viss osäkerhet.

GIS-resultaten kan också vara påverkade av datatillgängligheten. Till exempel är långt ifrån alla sjöar och vattendrag översvämningskarterade ännu.

Det går att använda GIS för att sälla fram objekt utifrån valda kriterier, men det innebär inte att alla de framsållade objekten är undersökta. Resultatet ska ses som ett urval snarare än ett beslutsunderlag. Innan resultaten används är det oftast önskvärt med ytterligare kunskapsinhämtning.

Länsstyrelsen i Jönköpings län valde att gå igenom de utsållade objekten efter GIS-analys för att göra en manuell expertbedömning. Förfarandet beskrivs i rapporten. Expertbedömningen syftade till att se om risken kvarstod efter manuell granskning av de objekt som föll ut med någon typ av risk enligt GIS. Sådana bedömningar bör göras så systematiskt som möjligt efter i förhand fastställda kriterier. De syftar till att se om GIS-analysen blivit relevant för de enskilda objekten. Vid expertbedömningen i studien ovan visade det sig att för 24 % av de riskklass 2 områden som sållats fram var GIS-modellens resultat irrelevant, helt eller delvis. Motsvarande siffra för miljöfarlig verksamhet (exklusive täkter och vindkraft) var 18 %.

De kriterier som behövs för en expertbedömning efter GIS tas fram särskilt för att tillämpas på respektive GIS-applikation i ett enskilt arbete. Länsstyrelsen i Jönköpings län använde följande kriterier för att bedöma pricksäkerheten i GIS avseende översvämning, skyfall och skred. Betrakta tabellen som ett exempel på arbetssätt:

Högre flöden i sjöar och vattendrag ökar risken för översvämningar.

Fotograf: Mikael Svensson.



Kriterium nr	Resulterande förändring om GIS-resultatet är fel	Tillämpningsområde	Kriterium för expertbedömning, miljöfarlig verksamhet	Kriterium för expertbedömning, förorenade områden
1	Risk upphävs	Översvämning	Topografi och höjdskillnader omkring vattenförekomsten och objektet gör översvämning osannolik	Topografi och höjdskillnader omkring vattenförekomsten och objektet gör översvämning osannolik
2	Risk upphävs	Översvämning	Vallar och befintliga skyddsåtgärder finns	Vallar och befintliga skyddsåtgärder finns
3	Risk upphävs	Skred	Förekomst av stabiliserande konstruktioner	Förekomst av stabiliserande konstruktioner
4	Risk upphävs	Skred	Objektets geografiska position i förhållande till skredriskområde	Objektets geografiska position i förhållande till skredriskområde
5	Risk upphävs	Översvämning	Objektets geografiska position i förhållande till översvämningszon	(Kriteriet används inte eftersom utbredningen hos FO ofta är okänd)
6	Risk upphävs	Skyfall	Geometrisk fördelning av vattenmassor i lågområden vid skyfall	(Kriteriet används inte eftersom utbredningen hos FO ofta är okänd)
7	Risk upphävs	Översvämning och skyfall	(Kriteriet används inte eftersom en stor del av objektet är ovan markytan)	Jordarter och markytans beskaffenhet, samlad bedömning
8	Risk kvarstår trots kriterium 7	Översvämning och skyfall	(Kriteriet används inte eftersom en stor del av objektet är ovan markytan)	Särskilt lättinfiltrerande jordart, isälvmaterial, sand, grus med mera



Rasad nipa vid Ljustorpsån.

Fotograf: Thomas Steinwall.

4

Lagstiftning	42
4.1. Miljöbalken	42
4.1.1. Inledning	42
4.1.2. Tillståndsprövning	43
4.1.3. Tillsyn	51
4.1.4. Förorenade områden	53
4.1.5. Utvinningsavfall	54
4.2. Seveso	55
4.2.1. Sevesolagstiftningen	55
4.2.2. Samråd enligt Sevesolagstiftningen	55
4.3. Övrig lagstiftning	56
4.3.1. Lag om skydd mot olyckor	56
4.3.2. Plan- och bygglagen	57
4.3.3. Förordning om översvämningsrisker	59

4 | Lagstiftning

4.1. Miljöbalken

4.1.1. Inledning

Miljöbalken (MB) är en lagstiftning som reglerar både miljöfarliga verksamheter (9 kap. Miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd) och förorenade områden (10 kap. Verksamheter som orsakar miljöskador).

I förarbetena till Miljöbalken (prop.1997/98:45) nämns inget om klimatförändringar och deras påverkan på verksamheter. Fokus var hållbarhet, resurshushållning och att inte försämra miljön.

I inledningen av miljöbalken avgränsas fokus och tillämpningsområdet till olika verksamheters påverkan på omgivningen genom användande av naturresurser eller miljö- och hälsopåverkan. Perspektivet hur olika verksamheter kan påverkas av omgivningens förändringar finns inte tydligt med som en grund i lagstiftningen och detta har hittills påverkat både vid tillståndsprövningar och vid tillsynen. Detta medför att det för de flesta tillsynsmyndigheter är ovant och nytt att tänka på hur klimatförändringar kan påverka olika verksamheter. En förändrad syn märks redan och kommer troligen att få större genomslag när det nya kapitel 6 om miljöriskbedömningar träder i kraft.

Grunden i Miljöbalken är att *främja en hållbar utveckling* vilket innebär att även arbete med klimatanpassningsåtgärder går att motivera. Det finns också andra möjligheter att tolka in klimatanpassningar på flera ställen i lagstiftningen. Den 1 januari 2018 trädde ett nytt kapitel 6 om miljöbedömningar i kraft som tydligare lyfter fram behovet av klimatutredningar och klimatanpassning. Det är därför möjligt och nödvändigt att se till att berörda verksamhetsutövare arbetar med förebyggande åtgärder för att förhindra utsläpp på grund av översvämningar eller naturolyckor.

1 kap. Miljöbalkens mål och tillämpningsområde

1 § Bestämmelserna i denna balk syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

Miljöbalken skall tillämpas så att

1. människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan,
2. värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas,
3. den biologiska mångfalden bevaras,
4. mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhälls-ekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas, och
5. återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.

I 1 kap. 1 § MB punkt 1 kan begreppet "annan påverkan" tolkas ganska brett och då bör även åtgärder för att förebygga utsläpp på grund av naturolycka vara tillämpligt.

Några tillsyns- och prövningsmyndigheter har börjat arbeta med frågan. De har då använt t.ex. Hänsynsreglerna i 2 kap. 2–3 §§ MB. Särskilt är kunskapskravet något som går att hävda i tillsynen. Det är viktigt att betona att det är verksamhetsutövaren som har hela ansvaret, tillsynsmyndigheterna ska göra dem uppmärksamma på frågan och vid behov ställa krav på åtgärder.

2 kap. Hänsynsregler

2 § Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

3 § Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iakttä de begränsningar och vidta de försiktighetsåtgärder i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Dessa försiktighetsåtgärder skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

4.1.2. Tillståndsprövning

Många verksamheter kräver tillstånd enligt miljöbalken för att få startas och drivas. I miljöprövningsförordningen finns det angivet vilka verksamheter som är tillståndspliktiga. Där finns också uppgifter om vilken myndighet som tillståndsprövar ansökningar, miljöprövningsdelegationen vid länsstyrelsen (så kallade B-ärenden) och mark- och miljödomstolen (så kallade A-ärenden).

Har verksamhetsutövaren ett grundtillstånd enligt MB och vill ändra en avgränsad del av verksamheten finns det möjlighet att ansöka om ändringstillstånd enligt 16 kap. 2 § MB.

Vid en ansökan om ändring av verksamheten avser tillståndsansökan bara ändringen och villkoren begränsas till att endast avse den sökta ändringen. Ändringen av verksamheten kan



Tillståndspliktig plastindustri.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*

även göra det nödvändigt att ändra villkor i grundtillståndet för de delar av verksamheten som inte omfattas av ändringen men som har ett samband med ändringen.

Om verksamheten till följd av ändringen kommer att ändras på ett betydande sätt är det inte möjligt eller lämpligt att enbart pröva ändringen utan då ska hela verksamheten prövas.

Specifik miljöbedömning och miljökonsekvensbeskrivningar

En tillståndsprövning inleds med att verksamhetsutövaren ska undersöka om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Detta steg behövs inte om verksamhetsutövaren anser att verksamheten har en betydande miljöpåverkan, om frågan har avgjorts i föreskrifter eller om verksamheten förelagts att söka tillstånd.

Därefter genomförs ett undersökningssamråd där frågan om betydande miljöpåverkan och miljökonsekvensbeskrivningens (MKB) innehåll och utformning behandlas. Länsstyrelsen avgör efter detta om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Om länsstyrelsen beslutar att en betydande miljöpåverkan inte kan antas ska verksamhetsutövaren lämna en liten miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap. 47 § MB.

Om verksamheten anses få betydande miljöpåverkan ska en specifik miljöbedömning göras. Den börjar med ett avgränsningssamråd där den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden samråder om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.

I den lagtext om samråd som gällt fram till 1 januari 2018 framgår det att så kallade Seveso-verksamheter ska identifiera och bedöma faktorer i verksamhetens omgivning som kan påverka säkerheten hos dessa. Motsvarande krav fanns inte för miljöfarliga verksamheter.

Några länsstyrelser har ändå börjat ta upp frågan om påverkan på grund av klimatförändringar i samråden, exempelvis riskerna för översvämningar, skred och ras. Detta gäller särskilt vid lokalisering av hela eller delar av verksamheten. Genom den förändrade lagstiftningen, som gäller från och med den 1 januari 2018, kommer detta att vara ett krav.

Förarbeten till nytt kap. 6, Prop. 2016/17:200, Miljöbedömningar.

Det nya kapitlet kommer att mycket tydligare kräva att klimatförändringar ska beaktas. Detta framgår på sidan 58 i propositionen, där följande stycken står:

- *Miljökonsekvensbedömningen omfattar fler miljöaspekter*
Genom ändringsdirektivet har artikel 3.1 ändrats och därigenom breddat miljökonsekvensbedömningen till att omfatta fler miljö- och hälsoaspekter. Nu ska även klimatförändringar, biologisk mångfald och risker för olyckor eller katastrofer beaktas. Alla miljö- och hälsoaspekter kommer inte att bli relevanta i varje enskild tillståndsprövning, utan det avgörs som vanligt i avgränsningsfasen.
- *Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll förtydligas*
Kraven på miljökonsekvensbeskrivningens innehåll har förtydligats, specificerats och kompletterats. De största ändringarna är att det införs nya krav på informationen om rimliga alternativ, referensscenario och de miljö- och hälsoaspekter som rör nya miljöproblem (till exempel klimatförändringen, biologisk mångfald, katastrofrisker och utnyttjandet av naturresurser).

Av motiven till regeringens förslag, sid 134–135, framgår följande:

”

... följer det av artikel 3 i MKB-direktivet i dess lydelse enligt ändringsdirektivet, att sådana miljöeffekter som kan förväntas till följd av risker som är förknippade med verksamhetens eller åtgärdens utsatthet för yttre händelser i form av allvarliga olyckor eller katastrofer, ska ingå i en miljöbedömning. Att sådana miljöeffekter ska ingå i miljöbedömningen kan anses följa redan av den nuvarande lydelsen av bestämmelserna i 6 kap. miljöbalken. För att åstadkomma ett tydligt regelverk bör det dock uttryckligen framgå att såväl sådana miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden i sig kan förväntas medföra som sådana miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra till följd av yttre händelser ska ingå. Av skäl 15 till ändringsdirektivet framgår att yttre händelser som påverkar verksamheten har lyfts fram i direktivet eftersom en hög skyddsnivå för miljön kan säkerställas endast om försiktighetsåtgärder vidtas för sådana projekt som på grund av sin känslighet för allvarliga olyckor eller naturkatastrofer (såsom översvämningar, stigande havsnivåer eller jordbävningar) kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. För sådana verksamheter är det enligt skäl 15 till ändringsdirektivet viktigt att ta hänsyn till dels sårbarheten (utsatthet och motståndskraft) för allvarliga olyckor eller katastrofer, dels risken för att sådana olyckor eller katastrofer inträffar och dels hur det inverkar på risken för negativa miljöeffekter. Av skäl 13 till ändringsdirektivet framgår vidare att det är lämpligt att utvärdera en verksamhets utsatthet för klimatförändringar. Klimatförändringar kan leda till t.ex. översvämningar och stigande havsnivåer. Det blir därför relevant att i miljöbedömningen och miljökonsekvensbeskrivningen väga in hur klimatförändringar kan leda fram till risker för den enskilda verksamheten och därmed vilka miljöeffekter som kan förväntas med anledning av dessa risker och hur sådana miljöeffekter kan förebyggas, hindras eller motverkas.

”

I rutan finns delar av den nya lagtexten som gäller från den 1 januari 2018.

6 kap. Miljöbedömningar

Avgränsningssamrådet i den specifika miljöbedömningen

29 § Avgränsningssamrådet ska genomföras inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen och innebära att den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden samråder om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Om samrådet avser en verksamhet eller åtgärd som omfattas av lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor ska samrådet även avse hur allvarliga kemikalieolyckor till följd av verksamheten eller åtgärden ska kunna förebyggas och begränsas.

Miljökonsekvensbeskrivningen i den specifika miljöbedömningen

35 § Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla

1. uppgifter om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, utformning, omfattning och andra egenskaper som kan ha betydelse för miljöbedömningen,
2. uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden,
3. uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas,
4. en identifiering, beskrivning och bedömning av de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser,
5. uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna,
6. uppgifter om de åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten eller åtgärden bidrar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kap. inte följs, om sådana uppgifter är relevanta med hänsyn till verksamhetens art och omfattning,
7. en icke teknisk sammanfattning av 1–6, och
8. en redogörelse för de samråd som har skett och vad som kommit fram i samråden.

Liten miljökonsekvensbeskrivning när en specifik miljöbedömning inte ska göras

47 § Om länsstyrelsen enligt 26 § beslutar att en betydande miljöpåverkan inte kan antas, ska den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden i en liten miljökonsekvensbeskrivning lämna de upplysningar som behövs för en bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan förväntas ge. Beskrivningen ska innehålla den samrådsredogörelse som har tagits fram enligt 25 § 2.

För verksamheter eller åtgärder som kan antas påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 7 kap. 27 § första stycket 1 eller 2 ska beskrivningen innehålla de uppgifter som behövs för prövningen enligt 7 kap. 28 b och 29 §§. Lag (2017:955).

Tillståndsansökan

Innehållet i själva tillståndsansökan regleras i 22 kap. 1 § MB.

I miljökonsekvensbeskrivningen bör de risker som finns vid verksamheten kartläggas till exempel översvämningar till följd av skyfall eller stigande vattennivåer, skred, ras, torka.

Även risk för torka och låga grund- och ytvattennivåer kan medföra speciella begränsningar när det gäller vatten som råvara eller som recipient. Se exempel på villkor.

22 kap. Förfarandet vid mark- och miljödomstolarna i ansökningsmål

1 § En ansökan i ett ansökningsmål ska vara skriftlig. Den ska innehålla

1. ritningar och tekniska beskrivningar med uppgifter om förhållandena på platsen, om produktions mängd eller liknande, om användningen av råvaror, andra insatsvaror och ämnen och om energianvändning,
2. uppgifter om utsläppskällor, om arten och mängden av alla förutsebara utsläpp och om förslag till de åtgärder som kan behövas dels för att förebygga uppkomsten av avfall, dels för att förbereda för återanvändning, materialåtervinning och annan återvinning av det avfall som anläggningen ger upphov till,
3. en miljökonsekvensbeskrivning när det krävs enligt 6 kap.,
4. förslag till skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått samt de övriga uppgifter som behövs för att bedöma hur de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. följs,
5. förslag till övervakning och kontroll av verksamheten,
6. det handlingsprogram och den säkerhetsrapport som krävs enligt lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, om den verksamhet eller åtgärd som målet avser omfattas av den lagen,
7. en statusrapport när det krävs enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av 10 kap. 21 § första stycket 5, och
8. en icke teknisk sammanfattning av de uppgifter som anges i 1–7. Lag (2017:955).

Tidsbegränsade tillstånd

Ett tillstånd kan tidsbegränsas. Detta är vanligt när det gäller tåktar, vindkraftverk och avfallsanläggningar men har endast i undantagsfall gjorts för andra verksamheter. Om det vid prövningen visar sig att en lokalisering i framtiden kan riskera att bli olämpligt på grund av klimatförändringar är det en möjlighet att tidsbegränsa tillståndet. Exempelvis om verksamheten riskerar att översvämmas på grund av stigande hav.

Återkallelse av tillstånd

Återkallelse av tillstånd regleras i 24 kap. 3 § MB. Det skulle vara önskvärt att en ny punkt lades till som reglerar att ett tillstånd kan återkallas om klimatförändringar kommer att medföra att platsen blir olämplig för verksamheten även om riskreducerande åtgärder vidtas. Det skulle exempelvis kunna vara att risken för skred/ras förändras betydligt, havsnivåhöjningen kommer att medföra att hela eller delar av verksamheten kommer att ligga under vatten eller ofta blir påverkad av översvämningar.

24 kap. Tillståndets giltighet, omprövning m.m.

1 § Om en dom eller ett beslut som har meddelats i ett ansökningsmål enligt 21 kap. 1 a § första stycket denna balk eller 7 kap. 1 § lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet avser tillstånd till en verksamhet enligt balken och domen eller beslutet har vunnit laga kraft, gäller tillståndet mot alla, såvitt avser frågor som har prövats i domen eller beslutet. Detsamma gäller beslut om tillstånd till miljöfarlig verksamhet som har meddelats av en länsstyrelse eller kommun med stöd av 9 kap. 8 § samt beslut om tillstånd till markavvattning som har meddelats av länsstyrelse enligt 11 kap. Avser tillståndet utförandet av en vattenanläggning, innefattar det rätt att bibehålla anläggningen. Till följd av detta kapitel, till följd av 7 kap. 20 eller 22 §, 9 kap. 5 §, 10 kap. 17 § eller 12 kap. 10 § denna balk eller till följd av 2 kap. 10 § eller 7 kap. 13, 14, 15, 16 eller 17 § lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet, kan dock ett tillstånd begränsas eller förenas med ändrade eller nya villkor, eller återkallas och fortsatt verksamhet förbjudas. Ett sådant ingripande kan också ske genom förelägganden eller förbud enligt 10 kap. 14 § eller 26 kap. 9 § fjärde stycket.

Med tillstånd avses i detta kapitel även godkännande av arbeten eller åtgärder enligt 11 kap. 16 §.

En omprövningsdom eller ett omprövningsbeslut har samma verkan som en tillståndsdöm eller ett tillståndsbeslut. Lag (2012:907).

3 § Tillståndsmyndigheten får helt eller delvis återkalla tillstånd, dispens eller godkännande som meddelats enligt balken, eller enligt föreskrifter med stöd av balken, och förbjuda fortsatt verksamhet

1. om den som har sökt tillståndet, dispensen eller godkännandet har vilselett tillståndsmyndigheten genom att lämna oriktiga uppgifter eller underlåta att lämna uppgifter av betydelse för tillståndet, dispensen, godkännandet eller villkoren,
2. när tillståndet, dispensen, godkännandet eller villkor som gäller för verksamheten eller åtgärden inte har följts och avvikelserna inte är av ringa betydelse,
3. om det till följd av verksamheten eller åtgärden har uppkommit någon olägenhet av väsentlig betydelse som inte förutsågs när verksamheten eller åtgärden tilläts,
4. om det till följd av verksamheten eller åtgärden har uppkommit sådana förhållanden som enligt 2 kap. 9 § innebär att verksamheten inte får bedrivas,
5. om verksamheten slutligt har upphört,
6. om ett nytt tillstånd ersätter ett tidigare tillstånd,
7. om det behövs för att uppfylla Sveriges förpliktelser till följd av EU-medlemskapet,
8. om underhållet av en vattenanläggning allvarligt har försumrats, eller
9. om tillstånd att inverka på vattenförhållandena inte har utnyttjats under en längre tid och det kan antas att tillståndet inte heller kommer att utnyttjas.

Mark- och miljödomstolen får om tillståndet avser verksamhet vid en vattenanläggning eller i fall som avses i första stycket 8 eller 9 återkalla rätten att bibehålla en vattenanläggning.

Tillstånd till täkt får upphävas helt eller delvis när tio år förflutit från det att tillståndet vann laga kraft. Lag (2010:923).

Omrövning

Ett icke tidsbegränsat tillstånd för en verksamhet ger en mycket stark rätt för verksamheten att finnas på platsen. Miljöbalkens 24 kapitel reglerar bland annat när en tillsynsmyndighet kan väcka fråga om omrövning av ett tillstånd eller dess villkor. Det är inte enkelt att ompröva villkor och om det gäller omlokalisering av hela verksamheten är detta i stort sett omöjligt att genomföra om det inte gäller tidsbegränsade tillstånd.

Kriterierna för när en tillsynsmyndighet kan väcka frågan om omrövning av villkor framgår av 24 kap. § 5 MB. Det går inte att ompröva en lokalisering med stöd av denna paragraf, utan enbart storleken på verksamheten eller villkor.

Omrövningsskäl som anges i punkt 6 "om förhållandena i omgivningen har ändrats väsentligt," eller punkt 10 "för att förbättra en anläggnings säkerhet", bör kunna användas för att få en verksamhet att göra klimatanpassningsåtgärder.

För att tillämpa punkt 6 ska förhållandena i omgivningen redan ha ändrats. Här behövs ett tillägg så att redan risken för framtida naturolyckor eller torka på grund av klimatförändringar skulle vara skäl för att ompröva ett villkor. Till exempel kan utsläppsvillkor behöva regleras vad som gäller vid extremt låga flöden i recipienten, kemikalielagringsvillkor behöva formuleras om. Det kan också gälla villkor för utsläpp när inte reningsanläggningar fungerar på grund av översvämning.



*Klimatanpassat mindre
avloppsreningsverk.*

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*

24 kap. Tillståndets giltighet, omprövning m.m.

5 § I fråga om miljöfarlig verksamhet eller vattenverksamhet får tillståndsmyndigheten ompröva tillstånd när det gäller en bestämmelse om tillåten produktionsmängd eller annan liknande bestämmelse om verksamhetens omfattning, samt ändra eller upphäva villkor eller andra bestämmelser eller meddela nya sådana

1. när, från det tillståndsbeslutet fick laga kraft, det förflutit tio år eller den kortare tid som, på grund av vad som följer av Sveriges medlemskap i Europeiska unionen, föreskrivs av regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer,
2. om verksamheten med någon betydelse medverkar till att en miljökvalitetsnorm inte följs,
3. om den som har sökt tillståndet har vilselett tillståndsmyndigheten genom att lämna oriktiga uppgifter eller låta bli att lämna uppgifter av betydelse för tillståndet eller villkoren,
4. när tillståndet eller villkor som gäller för verksamheten inte har följts,
5. om det genom verksamheten uppkommit en olägenhet av någon betydelse som inte förutsågs när verksamheten tilläts,
6. om förhållandena i omgivningen har ändrats väsentligt,
7. om en från hälso- eller miljösynpunkt väsentlig förbättring kan uppnås med användning av någon ny process- eller reningsteknik,
8. om användandet av någon ny teknik för mätning eller uppskattning av förorening eller annan störning skulle medföra väsentligt bättre förutsättningar för att kontrollera verksamheten,
9. om verksamheten helt eller till väsentlig del är förlagd inom ett område där förbud råder enligt en föreskrift eller ett beslut som har meddelats med stöd av 9 kap. 4 §,
10. för att förbättra en anläggnings säkerhet,
11. om det visar sig att anordningar som har vidtagits eller villkor som har meddelats till skydd för fisket med stöd av 11 kap. 8 § eller enligt 6 kap. 5 § lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet är mindre ändamålsenliga, eller
12. om det kan antas att en säkerhet som ställts enligt 9 kap. 6 e §, 15 kap. 35 § eller 16 kap. 3 § inte längre är tillräcklig eller är större än vad som behövs. Ändringstillstånd som avses i 16 kap. 2 § får förenas med bestämmelser om ändringar i villkor som tidigare har meddelats för de delar av verksamheten som inte omfattas av ändringen, om de tidigare villkoren har ett samband med ändringen.
Ändringstillstånd som avses i 16 kap. 2 § får trots bestämmelserna i första stycket omprövas i samband med att ett tillstånd som omfattar hela verksamheten omprövas.
I fall som avses i första stycket 5 får tillståndsmyndigheten också besluta om andra åtgärder som behövs för att förebygga eller minska olägenheter för framtiden.
Tillståndsmyndigheten får inte med stöd av denna paragraf meddela så ingripande villkor eller andra bestämmelser att verksamheten inte längre kan bedrivas eller att den avsevärt försvåras. Lag (2016:782).

4.1.3. Tillsyn

Tillsyn av miljöfarlig verksamhet och förorenade områden regleras i Miljöbalkens 26 kapitel. För att 26 kap. 1 § MB ska kunna användas fullt ut utan att verksamheter ifrågasätter detta finns det ett stort behov av att tydliggöra att tillämpningsområdet för Miljöbalken även gäller förändringar i omgivningens påverkan på verksamheten, alternativt att tillsynsmyndigheterna mer aktivt använder hänsynsreglerna.

26 kap. Tillsyn

Allmänt om tillsynen

1 § Tillsynen skall säkerställa syftet med denna balk och föreskrifter som har meddelats med stöd av balken.

Tillsynsmyndigheten skall för detta ändamål på eget initiativ eller efter anmälan i nödvändig utsträckning kontrollera efterlevnaden av miljöbalken samt föreskrifter, domar och andra beslut som har meddelats med stöd av balken samt vidta de åtgärder som behövs för att åstadkomma rättelse. I fråga om miljöfarlig verksamhet eller vattenverksamhet som omfattas av tillstånd skall tillsynsmyndigheten även fortlöpande bedöma om villkoren är tillräckliga.

Tillsynsmyndigheten skall dessutom, genom rådgivning, information och liknande verksamhet, skapa förutsättningar för att balkens ändamål skall kunna tillgodoses. Lag (2005:182).

Förelägganden och förbud

9 § En tillsynsmyndighet får i det enskilda fallet besluta om de förelägganden och förbud som behövs för att denna balk samt föreskrifter, domar och andra beslut som har meddelats med stöd av balken ska följas.

Mer ingripande åtgärder än vad som behövs i det enskilda fallet får inte tillgripas.

Förelägganden och förbud får inte begränsa ett beslut eller en dom om tillstånd i ansökningsmål som har rättskraft enligt 24 kap. 1 §.

Ett tillståndsbeslut eller en tillståndsdom hindrar dock inte en tillsynsmyndighet från att meddela sådana förelägganden eller förbud som

1. är brådskande och nödvändiga för att undvika att ohälsa eller allvarlig skada på miljön uppkommer, eller
2. gäller säkerhetshöjande åtgärder vid en damm som klassificerats enligt 11 kap. 24 och 25 §§.

Upplysningar och undersökningar

21 § Tillsynsmyndigheten får förelägga den som bedriver verksamhet eller vidtar en åtgärd som det finns bestämmelser om i denna balk eller i föreskrifter som meddelats med stöd av balken, att till myndigheten lämna de uppgifter och handlingar som behövs för tillsynen. Detsamma gäller också för den som annars är skyldig att avhjälpa olägenheter från sådan verksamhet.

Vi bedömer dock att tillsynsmyndigheter redan idag kan komma ganska långt med nuvarande regler för att till exempel ställa krav på åtgärder vid anläggningar som ligger i riskzonen för skred, ras, översvämningar.

Om riskerna, till exempel för ett skred, ökar på grund av ett förändrat klimat och det uppstår en akut risk bör 26 kap. 9 § MB kunna användas för att förhindra en olycka eller större utsläpp.

26 kap. 21 § MB bör vara möjlig att använda för till exempel ett föreläggande om att göra en klimatutredning eller stabilitetsutredning.

En viktig del i för tillsynen är kraven på egenkontroll. Förordningen (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll gäller för den, som yrkesmässigt bedriver verksamhet eller vidtar åtgärder, som omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt 9 eller 11–14 kap. MB. Enligt 6 § i förordningen ska en verksamhetsutövare göra en riskanalys.

I nuvarande lagtext är det inte klart uttryckt att man i riskanalysen ska ta med omgivningsfaktorer som kan påverka verksamheten så att till exempel utsläppen ökar. Några tillsynsmyndigheter har ändå begärt att verksamhetsutövare ska ta med risker såsom översvämning, skred, ras, erosion i sina bedömningar. Oftast har detta tagits upp efter att en översvämning eller skred redan inträffat.

Även om det går att ställa krav redan nu med hänvisning till exempelvis hänsynsreglerna behövs en ändring av lagstiftningen. Lagstiftningen behöver här förtydligas så att även risker som kan uppstå på grund av klimatförändringar undersöks och bedöms.

Förordningen (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll

6 § Verksamhetsutövaren skall fortlöpande och systematiskt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt. Resultatet av undersökningar och bedömningar skall dokumenteras.

Inträffar i verksamheten en driftsstörning eller liknande händelse som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön, skall verksamhetsutövaren omgående underrätta tillsynsmyndigheten om detta.

*Kraftigt oljeförorenad
mark.*

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*



4.1.4. Förorenade områden

Miljöbalkens 10 kapitel reglerar vad som är ett förorenat område och vem som är ansvarig för att undersöka och åtgärda dessa. Reglerna runt detta är mycket komplexa och vi går därför inte in på hur ansvar utreds.

Det finns också skyldigheter att informera tillsynsmyndigheten om en förorening hittas.

Läs mer om detta på
Naturvårdsverkets hemsida
www.naturvardsverket.se
och EBH-portalen
www.ebhportalen.se

10 kap. Verksamheter som orsakar miljöskador

Definitioner

1 § Med föroreningskada avses i detta kapitel en miljöskada som genom förorening av ett mark- eller vattenområde, grundvatten, en byggnad eller en anläggning kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Med allvarlig miljöskada avses i detta kapitel en miljöskada som är så allvarlig att den

1. genom förorening av mark utgör en betydande risk för människors hälsa,
2. genom påverkan på ett vattenområde eller grundvatten har en betydande negativ effekt på kvaliteten på vattenmiljön, eller
3. i en betydande omfattning skadar eller försvårar bevarandet av en djur- eller växtart eller livsmiljön för en sådan art, om skadan avser
 - a) ett naturområde som har förtecknats enligt 7 kap. 27 § första stycket 1 eller 2,
 - b) ett djurs fortplantningsområde eller viloplats som skyddas enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av 8 kap. 1 §, eller
 - c) en art som skyddas enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av 8 kap. 1 eller 2 §.

Med avhjälpande avses i detta kapitel utredning, efterbehandling och andra åtgärder för att avhjälpa en föroreningskada eller en allvarlig miljöskada. Lag (2007:660).

Exempel på motstridig lagstiftning

Ett problem som framkommit i förorenade områden som också är skredkänsliga är att ansvaret för åtgärder är olika i olika lagstiftning. Detta medför att fastighetsägaren kan vara ansvarig för att genomföra skredstabiliserande åtgärder men inte för att åtgärda markföroreningen.

I Västra Götalands län har detta medfört att det blir oerhört svårt att få en åtgärd genomförd för ett område med tjära i fri fas som riskerar att skreda ut i Göta Älv och därmed få betydande konsekvenser för dricksvattentäkten för Göteborgsområdet (mer än 700 000 personer) under mycket lång tid. Att genomföra de åtgärder som krävs försvåras och fördröjs av komplicerade ansvarsförhållanden och begränsade möjligheter till statliga bidrag. Eftersom nuvarande lagstiftning och bidragsmöjligheter inte tar sikte på en situation med både skredproblematik och föroreningar tog Länsstyrelsen initiativ till en regeringsskrivelse för att få finansiering till de åtgärder som behövs. Regeringen beviljade bidrag så att förberedelser inför åtgärder nu pågår.

4.1.5. Utvinningsavfall

Utvinningsavfall är det avfall som uppkommer som en direkt följd av utvinningsindustrins verksamhet. Det omfattar verksamhet som utvinner ämnen och material genom att bryta eller på annat sätt ta dem från jordskorpan, eller som bearbetar eller på annat sätt hanterar utvunnet material. Gruvor, men även grus- och bergtäkter, ingår i utvinningsindustrin.

Förordning (2013:319) om utvinningsavfall reglerar bland annat hanteringen av utvinningsavfall och om en utvinningsavfallsanläggning ska anses vara en riskanläggning.

Förordningen innebär i huvudsak att det blir tydligare vad en avfallshanteringsplan ska innehålla, att denna plan alltid ska skickas till tillsynsmyndigheten och alltid ska prövas om den uppfyller kraven i förordningen.

Förordningen innehåller även kriterier för

- bedömningen av när en anläggning för uppsamling eller bortskaffande av utvinningsavfall ska anses vara en riskanläggning,
- hur utvinningsavfall ska karakteriseras,
- beräkningen av den säkerhet som ska ställas för att ett tillstånd till deponering ska kunna ges och
- definitionen av inert avfall.

Reglerna medför att det ställs höga krav på utformningen av anläggningen så att risken för olyckor ska minimeras både på kort och lång sikt. Berörda länsstyrelser har sagt att riskerna som klimatförändringarna kan föra med sig, alltid beaktas i de prövningar som gjorts på senare år och även vid tillsyn av dessa anläggningar. Detta finns också tydligt uttryckt i lagtexten.

Gruvverksamhet.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Norrbotten.*



Förordning (2013:319) om utvinningsavfall*Lokalisering och utformning av en utvinningsavfallsanläggning*

55 § Platsen för en utvinningsavfallsanläggning ska vara lämplig med hänsyn till

1. de geologiska, hydrologiska, seismiska, geotekniska och hydrogeologiska förhållandena på och omkring platsen samt till faran för översvämningar, sättningar, jordskred, snöskred och erosion,
2. förekomsten av grundvatten, ytvatten och kustvatten, och
3. skyddet av kultur- och naturvärden samt förekomsten av skyddade områden.

56 § Den som driver eller avser att driva en utvinningsavfallsanläggning ska se till att anläggningen utformas så att

1. den är lämplig med hänsyn till möjligheterna att under anläggningens drift och efter att den har stängts uppfylla de krav på avfallshantering som följer av miljöbalken och föreskrifter som meddelats med stöd av balken,
2. skadliga effekter på människors hälsa och miljön undviks så långt det är möjligt,
3. den är och kommer att fortsätta vara geotekniskt stabil, och
4. den efter stängning kräver ett minsta möjliga mått av övervakning, underhåll och kontroll.

4.2. Seveso

4.2.1. Sevesolagstiftningen

För att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor för människor och miljö har EU antagit det så kallade Sevesodirektivet. I Sverige är direktivet infört genom Sevesolagstiftningen, som omfattar lagen (1999:381), förordningen (2015:236) och föreskrifterna (MSBFS 2015:8) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

Sevesoreglerna gäller endast vissa verksamheter. Det är verksamheter där farliga ämnen vid ett och samma tillfälle förekommer eller kan förekomma i vissa mängder. Länsstyrelserna utövar tillsyn över Sevesoverksamheter.

Enligt Sevesoreglerna är verksamhetsutövaren skyldig att förebygga risker för allvarliga kemikalieolyckor. I de fall en allvarlig kemikalieolycka ändå skulle inträffa är verksamhetsutövaren skyldig att begränsa följderna av denna för människor och miljö. I samma lagstiftning slås också fast att verksamhetsutövaren omfattas av de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken. Utifrån denna övergripande skyldighet ställer sedan lagstiftningen mer detaljerade krav.

4.2.2. Samråd enligt Sevesolagstiftningen

Som en del i arbetet med att identifiera och bedöma risker ska alla Sevesoverksamheter utreda vilka omgivningsfaktorer som kan påverka säkerheten vid verksamheten så att hänsyn kan tas till dessa i verksamhetens säkerhetsarbete. Begreppet omgivningsfaktorer ska tolkas brett och omfattar både faktorer skapade av människan och naturliga faktorer. Det kan till

exempel handla om andra verksamheter (både sådana som omfattas av Sevesoreglerna och andra verksamheter), infrastruktur, skredrisker, översvämningar, oväder, blixtnedslag och skogsbränder. Även avsiktlig skadegörelse kan utgöra en sådan omgivningsfaktor.

Sevesoverksamheter ska samråda med kommunala och statliga myndigheter (med statliga myndigheter avses främst länsstyrelsen), organisationer och enskilda. Med enskilda avses närliggande Sevesoverksamheter, övriga verksamheter och andra berörda.

Alla verksamhetsutövare ska i sitt säkerhetsarbete, utöver förhållandena vid den egna verksamheten, även ta hänsyn till andra faktorer i omgivningen som kan påverka säkerheten. Detta är ett löpande arbete som beror både av vad som händer inom verksamheten och i omgivningen.

4.3. Övrig lagstiftning

4.3.1. Lag om skydd mot olyckor

Det är kommunerna som utövar tillsyn på farlig verksamhet utifrån Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

Ändamålet är att identifiera anläggningar där verksamheten medför en inneboende fara för olyckor, som kan leda till allvarliga skador på människor eller miljön och säkerställa att det finns en beredskap att hantera detta. Det är verksamhetsutövaren som ska hålla eller bekosta denna beredskap. Genom tillsynen kan man dels ställa krav på att det finns en riskanalys som ger möjlighet att bedöma behovet av beredskap samt dels ställa krav på konsekvenshanterande åtgärder. Beredskap kan handla om till exempel installation av varningsanordningar, fasta släcksystem, bygga invallningar, utforma säkra utrymmen att fly till, förse räddningstjänsten med utrustning för att pumpa upp en viss frätande vätska eller lämpliga absorptionsmedel, men kan även innebära att man säkerställer tillgång till viss expertkunskap eller att man anställer insatspersonal.

”Beredskap” är alltså verksamhetsutövarens egen eller inköpta förmåga att genomföra räddningsinsats/hindra skada på människor och miljön.

Sevesoverksamhet.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Norrbotten.*



Många av de verksamheter som klassas som farlig verksamhet är också Seveso- och/eller miljöfarliga verksamheter.

Det finns möjligheter att integrera klimataspekter som till exempel översvämnings- och skredrisker i tillsynen.

4.3.2. Plan- och bygglagen

Kommunens fysiska planering styrs av Plan- och bygglagen (PBL). Här finns flera bestämmelser kopplat till klimatanpassning.

2 kapitlet – Klimatanpassning som allmänt intresse

Klimataspekter, så som klimatanpassning, är ett allmänt intresse att ta hänsyn till i all planläggning (2 kap. 3 § PBL). Kravet gäller också planläggningens konsekvenser i ett mellan-kommunalt och regionalt perspektiv.

Planläggning, bygglovsbeslut och beslut om förhandsbesked ska ta hänsyn till människors hälsa och säkerhet. Hänsyn ska också tas till geologi och vattenförhållanden i bedömningar av en plats lämplighet för bostäder, verksamheter och infrastruktur. Hänsyn ska även tas till risken för naturolyckor, översvämnningar och erosion som kan leda till ras och skred (2 kap. 5 § PBL). Dessa risker kan öka på grund av klimatförändringarna och blir allt viktigare att ta hänsyn till.

Byggnadsverk måste utformas och placeras på ett sätt som tar hänsyn till goda klimatförhållanden, även om åtgärderna inte kräver lov (2 kap. 6 § PBL).

8 kapitlet – Klimatanpassning och byggnader

Plan- och bygglagen ställer krav på byggnadsverks tekniska egenskaper. I Boverkets byggregler preciseras de tekniska egenskapskraven ytterligare genom så kallade funktionskrav. Klimatförändringar som innebär ökade temperaturer och värmealstring, ökad nederbörd eller stigande vattennivåer, kan påverka vilka lösningar som väljs för att tillgodose funktionskraven på skydd för människors hälsa, hygien och miljö (8 kap. 4 § PBL).



Kemikalielager inomhus.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*

3 kapitlet – Klimatanpassning i översiktsplaneringen

Kommunen ska redovisa hur de allmänna intressena i 2 kapitlet PBL, som också omfattar hänsyn till klimataspekter, har tagits till vara i översiktsplanen. Kommunen behöver ta hänsyn till konsekvenserna av klimatförändringarna i sin översiktsplan eftersom det kan öka risken för olyckor, översvämning och erosion (3 kap. 4 § PBL).

Vid samråd om översiktsplanens innehåll ska länsstyrelsen verka för att föreslagen bebyggelse inte blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion (3 kap. 10 § PBL).

Av länsstyrelsens granskningsyttrande ska det framgå om bebyggelse bedöms bli olämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, eller till risken för olyckor, översvämning och erosion (3 kap. 16 § PBL).

4 kapitlet – Klimatanpassning i detaljplan

I detaljpaneläggningen har kommunen möjlighet att bestämma om skyddsåtgärder som förebygger eller begränsar risken för olyckor, översvämning och erosion (4 kap. 12 § PBL). Planbestämmelser om skydds- och säkerhetsåtgärder som är nödvändiga för klimatanpassningen kan bli ett villkor för bygglov. Villkoret innebär att åtgärden måste färdigställas innan bygglov eller startbesked kan ges (4 kap. 14 § PBL).

Länsstyrelsen utövar tillsyn över kommunala detaljplaner. Om länsstyrelsen bedömer att bebyggelsen blir olämplig med hänsyn till risken för människors hälsa och säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning och erosion, ska länsstyrelsen överpröva och upphäva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan (11 kap. 10–11 §§ PBL).

9 kapitlet – Klimatanpassning i bygglov

Vid bygglov inom detaljpanelagt område har marken genom detaljplanen ansetts vara lämplig för det ändamål som planen anger och bygglov ska ges om åtgärden överensstämmer med detaljplanen (9 kap. 30 § PBL).

Utanför detaljpanelagt område blir översiktsplanen vägledande för bygglovsgivningen. Hänsyn måste tas till eventuella områdesbestämmelser. Markens lämplighet med hänsyn till risk och säkerhet ska bedömas på samma sätt som vid framtagandet av en detaljplan (9 kap. 31 § 3 PBL).

I vissa fall kan också länsstyrelsen utöva tillsyn över kommunens bygglovsgivning (11 kap. 12 § PBL).

4.3.3 Förordning om översvämningsrisker

Förordningen (2009:956) om översvämningsrisker bygger på direktiv (2007/60/EG) om bedömning och hantering av översvämningsrisker. MSB har ansvar för att bedöma vilka områden i Sverige som har betydande översvämningsrisk.

För varje område finns kartor som beskriver vilka områden som kan beröras av översvämning och vilka verksamheter som ligger inom området och kan påverkas av en översvämning. Här finns bland annat miljöfarlig verksamhet och förorenade områden med.

Varje berörd länsstyrelse har utarbetat planer för hantering av översvämningsrisker (riskhanteringsplaner). I planerna ingår mål för hantering av översvämningsriskerna för de aktuella områdena. Syftet med planerna är att minska de möjliga ogynnsamma följderna av översvämning för människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet.

Planerna behandlar samtliga aspekter av hanteringen av översvämningsrisker. Särskild vikt ska läggas vid förebyggande arbete samt skydd och beredskap.

Arbetet enligt översvämningsförordningen genomförs i cykler. Detta innebär att listan över områden som bedöms ha betydande översvämningsrisk, ändras över tid.

- För verksamheter i berörda områden: Kontrollera om berörd verksamhet finns omnämnd i aktuell länsstyrelses riskhanteringsplan.

På MSB:s hemsida www.msb.se finns aktuell information om vilka områden som är identifierade som områden med betydande översvämningsrisk.

Aktuell information om arbetet enligt Översvämningsförordningen finns också på MSB:s hemsida www.msb.se/oversvamningsdirektivet



Temporär invallning av industriområde.

Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.



Miljöprövad större industri.

Fotograf: Länsstyrelsen Norrbotten.

5

Klimathänsyn i prövning och tillsyn	62
5.1. Klimateffekter i prövning och tillsyn.....	62
5.1.1. Samråd inför tillståndsprövning.....	62
5.1.2. Strategier för att initiera åtgärder hos verksamhetsutövare.....	64
5.1.3. Strategier för att initiera åtgärder vid nedlagda verksamheter med förorenade områden	66
5.2. Exempel på klimatanpassningsåtgärder.....	67
5.2.1. Miljöfarliga verksamheter.....	67
5.2.2. Avloppsanläggningar.....	72
5.2.3. Avfallsanläggningar	73
5.2.4. Sevesoverksamheter.....	75
5.2.5. Förorenade områden.....	76

5 | Klimathänsyn i prövning och tillsyn

5.1. Klimateffekter i prövning och tillsyn

5.1.1. Samråd inför tillståndsprövning

Inför samrådet bör länsstyrelsen ta fram tillgängliga uppgifter om till exempel risk för översvämningar, ras och skred, alternativt informera om var sökanden kan hitta uppgifter. Se vidare i kapitel 2 om klimatförändringen och kapitel 3 om GIS var dessa uppgifter finns.

Punkter som utifrån detta bör tas upp vid samrådet är:

- Vilka alternativa lokaliseringar finns?
- Har sökanden bedömt platserna ur ett längre tidsperspektiv? En större tillståndspliktig verksamhet bör räkna med att anläggningen och byggnaderna kommer att finnas på platsen minst 50–100 år.
- Behöver verksamhetsutövaren göra en riskanalys med perspektivet klimatanpassning? Behövs en klimatutredning?
- Om det är en befintlig verksamhet som är lokaliserad till ett område med risk för skred eller ras ska en stabilitetsutredning göras. Beroende på resultatet måste verksamhetsutövaren i ansökan redovisa förslag till åtgärder för att förhindra skred eller ras. Nylokalisering ska undvikas i områden med risk för skred eller ras.
- Finns det risk för erosion?
- Finns eller kommer verksamheten att finnas inom ett område som är utpekad enligt översvämningsförordningen? Vad säger i så fall riskhanteringsplanen?
- På vilken nivå kan byggnader placeras till exempel vid hav och sjöar?
- Ligger eller kommer verksamheten att ligga i ett område som riskerar att bli översvämmat? Vilka skyddsåtgärder kan vidtas? Är det en långsiktigt lämplig lokalisering? Undvik nyetablering i översvämningshotade områden.
- Ingen nyetablering av miljöfarlig verksamhet bör ske i områden som påverkas av beräknat högsta flöde (nivå).
- Befintlig miljöfarlig verksamhet bör anpassas för funktion även vid beräknat högsta flöde (nivå) om den ligger inom ett område med översvämningsrisk.
- För lägre flöden med högre sannolikhet kan olika typer av permanenta åtgärder behövas.
- Var kommer kemikalie- och avfallslager att vara placerade? Vilka åtgärder kommer att göras för att skydda dessa så att invallningar inte skadas eller blir översvämmade vid en naturolycka. Det finns exempel på att en invallning blev skadad av jordmassor, från en järnvägsbank, vid ett skyfall.
- Kommer recipienten att klara utsläppen vid extrema lågvatten? Behövs särskilda villkor som gäller vid lågvattenflöde?
- Är vattentillgången tillräcklig för verksamheten även vid extrem torka? Vattenbesparande åtgärder? Tänk på hushållning med naturresurser.

5.1.2. Strategier för att initiera åtgärder hos verksamhetsutövare

Informationsmöte

Ett sätt att väcka frågan om klimatanpassningsåtgärder är att informera en eller flera verksamhetsutövare samtidigt. Detta kan ske genom att bjuda in berörda verksamheter inom till exempel ett industriområde som kommer att påverkas av stigande havsnivåer eller översvämningar, verksamhetsutövare inom samma avrinningsområde eller samma bransch, till ett möte.

Mötet kan läggas upp med ett informationspass och workshops där inbjudna kan diskutera och inspirera varandra om vad man kan göra. Ett tips är också att lägga in en exkursion, till exempel en översvämningsvandring då man visar och diskuterar hur ett kemikalielager, ett avloppsreningsverk, eller annan verksamhet blir berört.

Informationsmöten för en vidare krets kan också hållas vid presentation av en översvämningskartering då även verksamhetsutövare är inbjudna.

Informationsbladet och det presentationsmaterial med allmän information som nämns nedan i stycket om tillsynsbesök kan användas och kompletteras med det som berör branschen, det geografiska området eller den aktuella gruppen.

På motsvarande sätt kan ett första möte med en enskild verksamhetsutövare eller ansvariga för ett förorenat område läggas upp. Börja med en allmän presentation om klimatförändringar och om vilka risker för naturolyckor som kan förväntas av ett förändrat klimat. Redovisa därefter vilka risker som identifierats för den aktuella platsen. Utifrån denna redovisning är det lättare att diskutera vidare om vilka åtgärder som måste vidtas, varför och hur mycket de bör få kosta i relation till kostnader för skador om skyddsåtgärder inte vidtas.

Detaljplaner

Tillsynsmyndigheter bör redan i arbetet med att ta fram eller ändra detaljplaner för industriområden bevaka att frågan om naturolyckor belyses. Exempelvis kan områden där det finns risk för översvämningar få planföreskrifter som reglerar höjder för anläggande av nya byggnader. Marken ska också vara lämplig för byggnadsändamålet, det vill säga det får inte finnas risk för skred eller ras.

*Skred mellan
utjämningsbassäng
för processavlopps-
vatten och vattendrag.*

Fotograf: Siv Hansson.



Tillsynsbesök

När länsstyrelsen eller kommunen tagit fram uppgifter om vilka miljöfarliga verksamheter som kan bli berörda av väderrelaterade naturolyckor, se kapitel 3 om GIS, bör dessa verksamheter besökas. I projektet har det tagits fram ett presentationsmaterial som kan användas och kompletteras med platsspecifik information. Presentationen redogör på ett grundläggande sätt för klimateffekter. Vid behov kan en handläggare ta bort bilder, till exempel klimateffekter som inte är intressanta vid den aktuella verksamheten, eller lägga till bilder som specifikt gäller den aktuella verksamheten.

Ett annat stöd som handläggare kan använda sig av vid enskilda tillsynsbesök är informationsbladet "Hur påverkas din verksamhet av ett förändrat klimat?".

Vid dessa tillsynsbesök bör till exempel flyttning av verksamhet, anläggningar, krav vid ombyggnationer, nybyggnationer, diskuteras beroende på hur det ser ut på den enskilda platsen. Kom ihåg att det är verksamhetsutövarna som har ett kunskapskrav på sig enligt hänsynsreglerna. Det är därför de som ska ta fram förslag till åtgärder som kommuniceras med tillsynsmyndigheten.

Om verksamhetsutövaren inte gör åtgärder frivilligt bör föreläggande om att utreda, föreslå och genomföra åtgärder tillämpas. I ett första steg bör föreläggandet omfatta krav på att göra en klimatutredning som klarlägger riskerna och föreslår åtgärder.

Vid större åtgärder kan det bli nödvändigt med en omprövning. I dagsläget är reglerna för detta tunga att tillämpa och det är inte tydligt att det går att ta upp frågan om omprövning på grund av risker för väderrelaterade naturolyckor. Möjligen kan 24 kap. 5 § MB punkt 6 eller 10 användas. Detta har inte prövats men borde gå.



Erosionsskada på grund av utsläpp av vatten i en skredkänslig slänt.

Fotograf: Siv Hansson.

Risakanalys enligt förordningen om verksamhetsutövarens egenkontroll

När risakanalysen diskuteras hos en verksamhetsutövare kan frågor om hur de påverkas av väderhändelser som orsakar naturolyckor tas upp även om det inte uttryckligen skrivs i nuvarande förordning. Hittills har detta varit mer självklart när det gäller verksamheter som ligger vid vattendrag som ofta översvämmas än vid andra verksamheter.

Klimatrelaterade risker bör diskuteras i ett större perspektiv där även ekonomiska och produktionsrelaterade risker tas med. Riskerna bör också bedömas i ett längre tidsperspektiv.

Exempel på frågor, se även ovan under rubriken samråd:

- Vad händer hos er vid till exempel en översvämning? Kan er produktion fortsätta?
- Ligger hela eller delar av verksamheten lågt? Då finns risk att den översvämmas vid skyfall.
- Ligger verksamheten nära ett vattendrag eller en sjö? Undersök om det föreligger översvämningsrisk.
- Hur påverkas ni av händelser i er omgivning? Skred, ras, höga flöden, höjd vattennivå?
- Hur planerar ni nya byggnader, tankar, cisterner, kemikalie- eller avfallslager?
- Hur fungerar ert avlopp vid en översvämning?
- Får ni släppa ut orenat avloppsvatten eller måste produktionen stoppas om reningen inte fungerar?
- Har verksamheten tillstånd att släppa ut renat avloppsvatten till recipient? Då bör eventuella miljökonsekvenser vid torka och låg vattenföring analyseras.
- Hur ser era tillståndsvillkor ut i förhållande till extrema väderhändelser och naturolyckor?
- Behöver ni göra en stabilitetsutredning för att bedöma risker?
- Vilka anläggningsdelar ligger i riskzonen? Exempelvis kemikalielagring, avfallslager/hantering, rörledningar, reningsanläggningar.
- Vilka åtgärder kan ni göra för att minska riskerna?
- Vilka kostnader skulle en översvämning eller ett skred medföra för er?
- Behöver en klimatutredning göras?

5.1.3. Strategier för att initiera åtgärder vid nedlagda verksamheter med förorenade områden

Tillsynsmyndigheten bör göra en plan över i vilken ordning som de identifierade förorenade områdena ska utredas och åtgärdas utifrån den risk som finns för ett område. Om detta inte redan är känt bör länsstyrelsen alternativt kommunen göra en GIS-analys som beskrivs i kapitel 3.

I kapitel 3 redovisades hur man genom GIS-analys kan "hitta" de potentiellt förorenade områden som kan påverkas av väderrelaterade naturolyckor. Varje län eller kommun bör gå igenom dessa och göra en prioritering av i vilken ordning de bör undersökas och åtgärdas även utifrån andra risker. Detta kan göras genom en riskbedömningsmatris där även andra risker värderas.²¹ Det är inte nödvändigt om det inte rör sig om många områden.

Vem som ska undersöka eller åtgärda avgörs i en ansvarsutredning enligt Miljöbalkens kapitel 10. Tillsynsmyndigheten bör därför alltid först göra en ansvarsutredning om det inte är uppenbart att t.ex. en pågående verksamhet har ansvar även för markföroreningarna.

Ett problem som finns när det gäller att få till stånd undersökningar och åtgärder i ett förorenat område är att det bara finns ansvariga till viss del och att resten av utredningar och åtgärder bör bekostas av bidrag. Prioriteringen av bidrag sker enligt riktlinjer i den nationella planen.²² I rapporten beskrivs de miljö- och hälsomässiga grundförutsättningarna. Objekt där riskbilden riskerar att förändras till följd av landhöjning eller förändrade klimatförhållanden prioriteras i gruppen "Långsiktiga risker för miljö och människors hälsa".

21) SGI. Exempel på bedömningsmatriser finns i Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Publikation 20.

22) Naturvårdsverket. Nationell plan för fördelning av statliga bidrag för efterbehandling. Rapport 6720, augusti 2016.

5.2. Exempel på klimatanpassningsåtgärder

5.2.1. Miljöfarliga verksamheter

Tillståndsprövning och villkor

Om en verksamhetsutövare inte har utrett risker på grund av klimatförändringar kan en prövningsmyndighet antingen begära en kompletterande utredning, besluta om provotidsvillkor med utredningar eller delegera till tillsynsmyndigheten att besluta om ytterligare villkor som gäller klimatanpassningsåtgärder. Villkor som är relaterade till klimatförändringar är inte så vanliga. Som tillsynsmyndighet är det viktigt att ta upp dessa frågor i önskemål om kompletteringar eller yttranden.

Exempel på sammanställning av tillståndsprövningar som lyft klimatanpassningsfrågan från Västmanlands län. PM 2016:02 Uppföljning av klimatstrategi – klimatanpassning.

Ett urval har gjorts av verksamheter i Västmanlands län som beviljats tillstånd för miljöfarlig verksamhet i huvudbeslut under 2014 och 2015. Sökning i ärendehanteringssystemet Miljöreda gav sjutton träffar, två A-verksamheter och femton B-verksamheter. Därefter har lantbruk och bergtäkter tagits bort för att sortera fram de verksamheter där klimataspekter i miljöprövningen är mest relevant. Urvalet genererade då åtta tillstånd med miljökonsekvensbeskrivningar (MKB). Två A-verksamheter och sex B-verksamheter. Av åtta miljökonsekvensbeskrivningar belyser två stycken klimatrelaterade naturolycksrisker. I den första rubriceras det som *dominoeffekter och andra externa faktorer*. De klimatrelaterade naturolycksrisker som nämns är till exempel extrem nederbörd, extrema väderförhållanden, kraftiga vindar, nedisning och översvämning. I den andra rubriceras det som *risk för extrem yttre påverkan* och behandlar risken för översvämningar, landsättningar, extrema väderförhållanden gällande temperatur, vind och åska. Av detta kan man dock inte dra slutsatsen att de som inte lyfter klimatanpassningsfrågan specifikt borde ha gjort det. En sådan slutsats skulle kräva en djupare analys.

Lokalisering

Vid tillståndsprövningar av nya eller befintliga verksamheter kan frågan om lokalisering av hela eller delar av verksamheten alltid tas upp. Detta bör göras redan i samrådet och verksamhetsutövaren ska utreda riskerna enligt kunskapskravet om området kan drabbas av skred, ras, översvämningar eller höga vattenstånd. Det är viktigt att länsstyrelsen har gjort en övergripande kartläggning av vilka områden som kan komma att beröras, se vidare i kapitel 3 om GIS, så att frågan tas upp på alla områden som är relevanta. Se även vidare i kapitel 4 om lagstiftning.

Om en verksamhet ligger i ett riskområde för skred/ras bör en stabilitetsutredning göras för att bedöma den konkreta risken för skred/ras inom området. Detta kan innebära att verksamhetsdelar behöver flyttas eller att nya byggnader, lager med mera inte kan placeras där verksamhetsutövaren tänkt sig. Detta krav kan ställas även vid tillsyn.

Kostnaderna för en stabilitetsutredning ska ställas i relation till de kostnader som ett skred/ras innebär och bör därför alltid vara skäligen.

Vid tillsyn ska man alltid titta på hur verkligheten ser ut om det är ett område med hög risk för skred/ras. Har tillfälliga lager placerats olämpligt? Schaktmassor? Råvaror? Finns synbara tecken på markpåverkan såsom sprickor, erosion, "småskred". Belastning på skredkänsliga områden kan utlösa ett skred och ska därför undvikas enligt försiktighetsprincipen, 2 kap. 3 § MB. Är risken stor är ett föreläggande alltid motiverat om verksamhetsutövaren inte frivilligt genomför åtgärder.

Tillståndsprövning av anläggning för förbränning (nyetablering)

Anläggningen är placerad nära en å som ofta översvämmas.

MPD (miljöprövningsdelegationen) delegerade till tillsynsmyndigheten att fastställa villkor beträffande de skyddsåtgärder som kan behövas med anledning av riskanalys.

MSB yttrade sig: "Avseende lokaliseringens lämplighet anför bl.a. att med anledning av att det planerade kraftvärmeverket planeras uppföras på en fastighet som enligt MSB:s översvämningskartering från år 2010 är översvämningshotad, är det enligt MSB:s uppfattning viktigt att bolaget i ansökningshandlingarna beaktar och beskriver lokaliseringens lämplighet ur ett risk- och säkerhetsperspektiv. Det bör framgå vilka förebyggande åtgärder som kommer att vidtas inom verksamhetsområdet för att säkerställa att den planerade verksamheten kan uppföras och bedrivas vid höga flöden som orsakar översvämning av Stångån."

Bolaget svarade enligt följande med tanke på översvämningsrisker: "Dammen för dagvatten och kondensat kommer att bli ca 1 m djup och den kommer att kunna stängas vid utloppet för att förhindra att vatten kommer in vid ett så kallat 100-årsregn. Däremot klarar inte dammen ett så kallat beräknat högsta flöde. Bolaget har inte ansett det rimligt att dimensionera dagvattendammen efter ett så osannolikt scenario".

Bolaget har tagit hänsyn till översvämningsrisken i området då lokaliseringen valdes. Platsen har valts så att det blir minsta rörledningslängd till förbrukare och lägsta möjliga värmeförluster. Den positiva miljöeffekten av detta väger tyngre än den miljöpåverkan som fås vid en eventuell översvämning. Enligt en fördjupad kartering som SMHI utfört så klarar kraftvärmeverkets tomt (107 m ö h) ett flöde som är nästan dubbelt så stort som ett 100-årsflöde i Stångån. För att säkra verksamheten ytterligare är vallar på 107,5 m ö h planerade runt tomten. MPD konstaterade i sin bedömning att anläggningen ska byggas på ett område som kan utsättas för förhöjda vattennivåer i samband med översvämning av Stångån. För att säkerställa att bränslet inte kan föras ut i omgivande vattendrag och påverka vattenkvaliteten är det rimligt att lagerytan för flis anläggs med vallar eller liknande uppbyggnader.

Vidare skrev de också att kemiska produkter och avfall ska förvara på ett sätt så att de kan klara förhöjda vattennivåer.

Med anledning av de fakta som lämnats om vattenförutsättningar i området och de scenarier som kan orsakas av höga vattennivåer i och omkring kraftvärmeverket är det angeläget att bolaget genomför de försiktighetsåtgärder som föreslås. Det gäller framför allt konstruktioner av ytor och dammar, höjder och att det finns anordningar bl.a. i form av avstängningsanordningar, länsor och bakvattenskydd. Förslaget omfattar också underhållsrutiner. MPD anser det rimligt att bolaget upprättar en plan för försiktighetsåtgärder utifrån en riskanalys.

Villkor för lagring och riskanalys

Bränslet ska lagras och hanteras så att risken för självantändning minimeras samt att bränslet skyddas mot höga vattennivåer upp till en nivå av 107,5 meter över havet.

Bolaget ska inom sex månader från det att kraftvärmeverket har tagits i drift genomföra en riskanalys och redovisa en plan för försiktighetsåtgärder utifrån vad som framkommit i denna. Åtgärderna ska vara tidsbestämda. Planen ska redovisas till tillsynsmyndigheten.

Tillståndsprövning, lokalisering av ny del av en verksamhet

Gruvön fick nytt tillstånd för ny kartongmaskin. Nya byggnaden ska höjas till +47,17 som en klimatanpassningsåtgärd. Kravet har ställts i en detaljplan i enlighet med utredningen "Stigande vatten". Om inte kravet redan funnits i detaljplan så skulle den tagits upp i prövningen som villkor.

Lagring av kemikalier och avfall

Krav på att utreda och bedöma platser för hantering och lagring av avfall och kemikalier kan ställas i tillsynen då det oftast bara finns allmänna villkor om kemikalie- och avfallshantering. Det är då möjligt att ställa ytterligare krav i tillsynen utan att villkoren behöver omprövas. Om villkoren är för specificerade kan det behövas omprövning.

Lager som ligger lågt, exempelvis inomhus i källare eller bottenplan, bör flyttas om det finns risk för översvämningar.

Om det finns risk för översvämning, skred, ras eller erosion kan krav ställas på flyttning av utomhuslager. Även om kostnaderna för att flytta eller installera en ny cistern kan bli höga bör det gå att argumentera för det om risken för en översvämning eller skred/ras/erosion är påtaglig.

Kostnaderna för åtgärden bör jämföras med de kostnader som uppstår om det sker en skada. Detta kan ligga till grund för den skälighetsbedömning som ska göras om kraven måste ställas i ett föreläggande. Även i detta fall bör förelägganden i flera steg tillämpas. Först ett föreläggande om utredning och därefter ett om genomförande av åtgärder. Detta är oftast nödvändigt för att föreläggandet om åtgärder ska vara tillräckligt specificerat, särskilt om det är ett vitesföreläggande.

Om kostnaderna för att flytta ett kemikalie- eller avfallslager är för stora kan man istället göra åtgärder på befintlig plats, exempelvis förstärkta och/eller förhöjda invallningar. I sammanhanget är det för de flesta en ny tanke att invallningarna även ska skydda kemikalielagringen från yttre påverkan och inte bara har syftet att hindra läckage att nå omgivningen.



Lagring av tomma kemikaliebehållare.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*

Även påfyllnadsventiler samt rödrdragningar till och från tankar och cisterner ska tas med i bedömningarna. Vad händer om dessa blir översvämmade och vattnet sedan fryser? Finns det några avlopps- eller vattenledningar i närheten som kan läcka så att underminering sker och det blir ett rörbrott? Tänk även på gasoltankar med tillhörande ledningar.

Exempel 1 Förvaringsplats för farligt avfall

Anmälningsärende vid skogsindustri. Information från verksamhetsutövare om ny förvaringsplats för farligt avfall. En riskanalys visade att nuvarande förvaringsplats ligger på ett område där det finns översvämningsrisk.

Exempel 2 Flyttning av oljecistern

Under perioden december 2000 – februari 2001 var det stora översvämningar runt Vänern med extrema högvatten. Detta medförde ett större fokus på översvämningsfrågan än tidigare. Oljehamnen i Karlstad fick krav på sig att göra utredningar efter händelsen 2000/2001. De har tagit flera cisterner ur bruk efter det. Grundvattnet gick in i rörgravar och kopplingar riskerade att frysa. Nya cisterner har byggts på översvämningsssäkra områden.

Exempel 3 Tillståndsprövning av återvinningscentral

I ansökan och miljökonsekvensbeskrivning skrev bolaget: "Eftersom anläggningen ligger inom riksintresset Sässmanområdet och strax utanför natura 2000-området Sässman har skyddsåtgärder valts för att uppnå särskilt hög skyddsgrad. Detta gäller framför allt säkerhetsrutiner vid händelse av brand, olycka eller översvämning. Farligt avfall kommer att förvaras i täta behållare och ytan där miljöcontainrar står är asfalterad. Eventuellt läckage kommer att samlas upp i en avstängningsbar uppsamlingsbrunn där det kan saneras. Vid risk för översvämning kommer anläggningen att tömmas på allt avfall och farligt avfall i samråd med räddningstjänsten. Som ytterligare skyddsåtgärd byggdes vägen till området om så att den ligger högre i terrängen." Åtgärderna reglerades inte i villkor.

Åtgärder för att förhindra översvämningar

Verksamheter som ligger intill vattendrag, hav eller sjöar och riskerar att översvämmas tillfälligt eller permanent kan bygga permanenta skyddsvallar. Kostnaden för detta ska ställas i relation till vilken skada som uppstår om hela verksamheten riskerar att översvämmas med kortare eller längre produktionsstopp som följd.

Finns resurser inom området att snabbt göra invallningar om vattnet stiger?

Ett enklare sätt att skydda en verksamhet att översvämmas via ledningar är att montera backventiler i avloppsledningar oavsett om dessa går till kommunala nät eller leds ut till recipienter.

Om flera verksamheter regelbundet påverkas av översvämningar kan dessa komma överens med den som reglerar ett vattendrag om hur regleringar ska göras för att undvika översvämningar. Överenskommelser om regleringar måste rymmas inom reglerna i vattendomar. Om det är nödvändigt kan det kanske behövas omprövning av vattendomar. Hur detta görs går vi inte närmare in på i denna rapport eftersom det är ett komplicerat regelverk som diskuteras i andra sammanhang.

Det kan också bli aktuellt för dessa verksamheter att omlokalisera hela eller delar av verksamheten. Om en omlokalisering av hela verksamheten inte görs frivilligt går det inte att med ett tillsynsbeslut begära att en verksamhet med tillstånd ska omlokaliseras. Det kräver en omprövning av lokaliseringen. Se vidare kapitel 4 om lagstiftning. Omlokalisering av delar av verksamheten kan möjligen krävas via tillsyn. Oftast borde detta sammanfalla med ett ekonomiskt motiv hos verksamhetsutövaren att skydda sin verksamhet.

Ett annat problem som kan uppstå vid översvämningar är att en verksamhet inte kan avleda sitt processavloppsvatten till kommunens avloppsreningsverk. Det kan då behövas ett villkor som ger verksamhetsutövaren rätten att avleda orenat vatten direkt till recipient.

Om en verksamhet eller delar av den hotas av stigande havsnivåer kan åtgärder behöva vidtas såsom höjningar och förstärkningar av kajer eller byggande av permanenta invallningar.

Exempel på villkor som medger fortsatt drift vid översvämningstillfällen

Vid översvämningstillfällen får processavloppsvatten ledas till xxxx om överföring till kommunens nät inte är möjlig. Om sådan bräddning sker ska bolaget utan dröjsmål meddela kommunen och länsstyrelsen om förhållandet.

Åtgärder för att skydda ett industriområde

Frågan aktualiserades mycket i slutet av år 2000 och början av år 2001 med omfattande översvämningar runt Vänern och särskilt i Karlstad.

Det har därför byggts en "dammlucka" till inloppet till inre hamnen så att den kan stängas av vid högt vattenstånd. Löfbergs Lila ligger där. I övrigt småindustriområde som omvandlas till bostadsområde. Marksaneringar har gjorts i samband med det.

Torka

Vid lågvattenflöde under sommaren kan det behövas särskilda utsläppsvillkor för att skydda recipienten.

Exempel på villkor vid lågvattenflöde

För avledande av avloppsvatten till recipienten efter rening i det nya reningsverket får följande riktvärden beräknade som månadsmedelvärden inte överskridas. Vid lågvattenflöde (< 5 m³/s) gäller värdena för enskilda dygn. Med dygn avses de dygn då reningsverket är i drift.

Flöde	1 750 m ³ /dygn
Kväve	150 kg/dygn
COD _{Cr}	500 kg/dygn
BOD ₇	25 kg/dygn
Ammoniumkväve	40 kg/dygn (gäller maj-aug)
Krom	0,2 kg/dygn eller 0,075 kg/ton kromgarvade hudar (saltvikt)
Suspenderade ämnen	35 kg/dygn
Fosfor	0,52 kg/dygn
pH	6–8

Vattenförsörjning. Tillståndsprövning livsmedelsindustri.

Yttrande från Kommunen: Vattensituationen i Mörbylånga kommun är ansträngd efter flera år av ogynnsamt väder för återhämtning av grundvatten. Kommunen jobbar på flera håll för att säkra befintliga såväl som nya vattentillgångar. Kommunen och Bolaget har ett leveransavtal av dricksvatten men det går inte att garantera att dricksvattenleveranser kan ske via befintliga leveransmetoder, markledning, på grund av detta föreslås följande villkor:

1. Bolaget ska installera en vattenreservoar om 1–3 dagars vattenförbrukning, 1 dag motsvarar minsta nivån och 3 dagar är den rekommenderade storleken.

Detta skulle medföra att vattenleveranser skulle kunna genomföras med tankbil om leveranser via befintlig markledning inte är möjligt. Det skulle även medföra att leveranser under normalförhållanden kan optimeras så att produktionen av dricksvatten kan utjämnas över dygnet. En vattenreservoar skulle medföra att risken för tryckfall i ledningsnätet minskas vilket ökar säkerheten i det befintliga ledningsnätet. Ett säkrare ledningsnät är positivt för Bolagets produktionssäkerhet men bidrar även till att samtliga vattenabonnenter längs ledningen får en säkrare tillgång till dricksvatten.

Bolaget svarade följande:

Bolaget har genom avtal med Mörbylånga kommun försäkrat sig om tillgång till erforderlig volym vatten för att bedriva verksamheten. Kommunen har i bifogad skrivelse, daterad 2016-09-21, förtydligat att om det krävs särskilda anordningar, som en blandningsreservoar, för att kommunen ska kunna leva upp till sitt åtagande i avtalet, så kommer frågan om utförande och de ekonomiska förhållandena för eventuella investeringar att lösas i samverkan med kommunen inom ramen för leveransavtalet. Det finns därmed inte anledning att reglera denna fråga i tillståndet för verksamheten.

Miljöprövningsdelegationen gjorde följande bedömning:

Miljöprövningsdelegationen konstaterar att Bolaget har ett avtal med kommunen om leverans av kommunalt vatten. Detta avtal, bekräftar även kommunen, gäller som ett åtagande från kommunens sida. Huruvida en vattenreservoar behövs och på vilket sätt denna i så fall ska vara konstruerad och belägen verkar Bolaget och kommunen överens om ska bestämmas i samverkan mellan parterna.

Miljöprövningsdelegationen anser, mot bakgrund av ovanstående, att verksamheten är tillåtlig med avseende på vattenförsörjning och att några särskilda villkor inte krävs i detta avseende.

5.2.2. Avloppsanläggningar

För kommunala avloppsanläggningar, det vill säga ledningsnät och avloppsreningsverk (ARV) finns det mycket vägledning som Svenskt Vatten tagit fram. Tillsynsmyndigheten bör ändå bevaka att frågan har tagits upp och är aktuell i alla kommuner. Vid intervjuerna framkom det att kunskapen och aktiviteten hos kommunerna är väldigt varierande.

Mycket av Svenskt Vattens vägledning handlar om rörnät, bräddningar, dagvattenhantering och dricksvattenförsörjning. Däremot saknas en diskussion om var avloppsreningsverket är lokaliserat och hur man ska se på riskerna att det i sin helhet blir översvämmat. Historiskt har

ARV placerats intill recipienten. Många reningsverk börjar nu bli uttjänta och ska ersättas med nya. Det är då viktigt att dessa placeras så att de inte riskerar att drabbas av klimatrelaterade naturkatastrofer. I Västra Götalands län bygger Borås stad ett nytt ARV som ligger mycket högt i anslutning till en deponi. Även Lidköpings kommun kommer att bygga ett nytt ARV som inte riskerar att översvämmas av Vänern. Skälen till dessa omlokaliseringar har inte varit klimatanpassningsåtgärder men det är viktigt att den aspekten är med när nya ARV planeras.

När det gäller prioritering av vilka avloppsanläggningar som först behöver genomföra åtgärder bör en tillsynsmyndighet, med tillsyn över många avloppsreningsverk, göra en tillsynsplan utifrån resultatet av en analys av vilka anläggningar som ligger lokaliserade med risk för översvämningar, skred, ras, stigande havsnivåer, skyfall eller andra naturolyckor. Tillsynsplanen bör även omfatta ARV som ligger vid recipienter som kan drabbas av extremt låga vattennivåer, det vill säga områden med torka. Riskerar miljö kvalitetsnormer att överskridas?

När tillsynsmyndigheten klarlagt prioriteringsordningen bör man börja med ett tillsynsbesök för att klargöra hur kommunen arbetar med klimatanpassningsåtgärder.

För att minska mängden orenat bräddat avloppsvatten kan krav ställas på handlingsplaner/saneringsplaner för avloppsnätet. Det kan vara befogat med krav på fördröjningsmagasin vid omfattande inläckage av ovidkommande vatten i spillvattenledningar. Sådana fördröjningsmagasin kan också minska bräddningarna vid skyfall när det är kombinerade ledningsnät.

För avloppsreningsverk med recipienter som kan få låg vattenföring vid torka kan det behövas särskilda villkor. Se exempel på villkor.

Problem	Villkor
Risk för störningar i recipienten på grund av utsläpp av ammonium vid låga flöden i kombination med höga temperaturer	Resthalt av ammoniumkväve i utgående behandlat avloppsvatten från avloppsreningsverket får som riktvärde inte överstiga 15 mg/l beräknat som månadsmedelvärde under perioden maj till september. I nämnda riktvärde skall ammoniumkväve i bräddat vatten vid avloppsreningsverket inräknas.

5.2.3. Avfallsanläggningar

Målet med EU-direktivet om deponering av avfall (1999/31/EG) artikel 1 är att genom stränga krav på deponier så långt som möjligt minska avfallsdeponeringens negativa effekter på miljön. Särskilt när det gäller förorening av ytvatten, grundvatten, kustvatten, mark och luft, och växthuseffekten samt alla risker som deponering av avfall kan medföra för människors hälsa, under hela deponins livscykel.

Under de senaste åren har standarden på avfallsdeponierna i Sverige och Europa blivit bättre som en följd av direktivet. Detta direktiv har implementerats i Sverige genom förordning (2001:512) om deponering av avfall.

Deponeringsförordningen innebär strängare krav på deponier än tidigare, bland annat på underliggande geologisk barriär, bottentätning, avslutande täckning och uppsamling av

lakvatten. Lokaliseringen av en ny deponi är särskilt viktig och där måste framtida effekter av klimatförändringar vägas in. Det kan gälla avstånd till ytvatten, höjd över havet med mera. Enligt förordningen ska deponier anläggas, drivas och efterbehandlas även med hänsyn tagen till långa tidsperspektiv och risk för översvämningar, sättningar, jordskred eller sättningar på platsen. Avfall ska även deponeras på sådant sätt att ojämna sättningar, skred eller ras undviks som kan skada tätskikt eller andra skyddsåtgärder. Klimatanpassningsåtgärder regleras i första hand i 18 och 27 §§ i förordningen.

Tillsyn på avfallsanläggningar

Tillsynen är viktig på en deponi för att få en långsiktigt stabil utformning. Hur avfallet packas är till exempel viktigt för att deponin ska uppnå en sådan stabilitet så att täckningen blir beständig på sikt. Att deponera så att behovet av avjämnings- och utjämningskikt minskas innebär att verksamhetsutövaren redan under driftfasen, det vill säga när deponeringen av avfallet pågår, har avslutningen av deponin i åtanke.

Om verksamhetsutövaren deponerar så att en deponi får ett kupolformat utseende, det vill säga en deponi med inte för branta släntlutningar och inte för platt ovansida, minskar behovet av kompletterande åtgärder vid sluttäckningen av deponin.

Rätt släntlutningar ger också skydd mot erosion på grund av skyfall. Ovansidan bör också utformas så att det inte blir stående vatten vid skyfall även under driftfas.

Större bränder i avfallsanläggningar sker i medeltal upp till en gång per år i utomhuslager, något oftare vid bearbetning inomhus. Incidenter sker oftare. Bränder är vanligt vid varmare väder, men också vid snabba temperaturväxlingar på vintern. Då dessa vädersituationer blir vanligare i ett förändrat klimat bör anläggningarna anpassa sitt brandförebyggande arbete och brandberedskap efter det.

Om avfallsanläggningen inte är bra lokaliserad, det vill säga att den kan utsättas för klimatrelaterade naturkatastrofer, bör skyddsåtgärder vidtas. Exempelvis flytta lagring av farligt avfall, göra invallningar, bedöma stabilitet för att förhindra ras och skred samt se över släntlutningar för att förhindra erosion.

Modern deponi.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*



5.2.4. Sevesoverksamheter

De verksamheter som hanterar farliga ämnen i så stora kvantiteter att de omfattas av Sevesolagstiftningen på den högre kravnivån är skyldiga att upprätta en säkerhetsrapport. En säkerhetsrapport ska beskriva verksamheten och dess riskbild samt vilka förebyggande och begränsande åtgärder som vidtagits för att uppnå en säker verksamhet.

När länsstyrelsen granskar en säkerhetsrapport ges tillfälle att se till att verksamhetsutövaren har beskrivit olika klimatrelaterade händelser som kan påverka verksamheten. Utifrån resultaten av en sådan riskanalys kan det finnas skäl att begära att åtgärder vidtas.

Säkerhetsrapporten ska innehålla en redogörelse för genomfört samråd enligt Sevesolagens 13 §. Samråd enligt Sevesolagen är ett fortlöpande arbete som kan behöva göras flera gånger per år och syftar till att inhämta upplysningar om faktorer och risker i omgivningen som kan påverka verksamhetens säkerhet. Exempel på faktorer i omgivningen kan vara andra Sevesoverksamheter, verksamheter som inte omfattas av Sevesolagstiftningen och områden som skulle kunna ge upphov till eller öka risken för eller följderna av en allvarlig kemikalieolycka. Det kan även vara naturliga orsaker såsom höga vattennivåer, erosion, ras och skred, stormar, åskoväder utanför verksamheten.

En säkerhetsrapport ska innehålla en beskrivning av verksamhetens omgivning enligt bilaga 3 till Sevesoförordningen. Denna beskrivning av verksamheten och dess omgivning, ska bland annat innehålla dess geografiska läge, meteorologiska, geologiska och hydrologiska förhållanden samt i förekommande fall dess historik.

Under meteorologiska förhållanden beskrivs följderna av en naturhändelse såsom höga vattennivåer, hög vindstyrka samt åska och blixar i närheten av en verksamhet skulle kunna initiera eller leda till en allvarlig kemikalieolycka.

De geologiska, hydrologiska och hydrografiska förhållandena för platsen som kan ha betydelse för utvecklingen av ett olycksscenario vid verksamheten ska redovisas. Det är därför relevant att beskriva de naturhändelser som kan innebära hot mot verksamheten. Variationer av exempelvis höga vattennivåer och flöden under året kan medföra att riskbilden förändras eller varierar. För att tydliggöra förhållandena vid platsen redovisas lämpligen följande uppgifter:

- Allmänna geologiska förhållanden
- Typ av mark och markförhållanden
- Yt- och grundvatten
- Kust- och havsmiljö
- Risk för höga vattennivåer och översvämning
- Risk för ras, underminering och jordskred
- Andra specifika, naturbetingade faror som exempelvis okontrollerade bränder.

De flesta län svarar att säkerhetsrapporter automatiskt är anpassade till klimatrisker. Därför har många ställt krav på riskanalyser som tar hänsyn till klimatrelaterade naturolyckor.

Flera länsstyrelser uppger att de begär kompletteringar av säkerhetsrapporterna utifrån risken för naturolyckor. Även i ett längre tidsperspektiv såsom stigande havsnivåer. Detta gäller också risker för skred och översvämningar då speciella riskanalyser kan krävas. Exempelvis gjordes det vid en prövning av Hedenverket (förbränningsanläggning) som ligger i Klarälvens delta. De gjorde en riskanalys och kom fram till att tillfartsvägen kan bli ett problem.

5.2.5. Förorenade områden

Speciella förutsättningar gällande förorenade områden

Tillsyn över förorenade områden är mycket mer objektsspecifikt än tillsyn över pågående verksamheter. Vi har därför valt att översiktligt beskriva olika effekter av förändrat klimat och dess påverkan på förorenade områden. Detta för att få en input till och förståelse av vad som är viktigt att tänka på vid val av undersökningar och åtgärder.

Av industrihistoriska skäl är många förorenade områden lokaliserade intill sjöar och vattendrag. Det innebär i sin tur att de kan finnas på platser som är extra sårbara för jordrörelser, erosion och översvämningar, vilket innebär en risk för ökad spridning av föroreningar. Effekter av klimatförändringen kan ytterligare påverka sårbarheten för den typen av naturolyckor. Vid bedömning av miljö- och hälsorisker för förorenade områden samt behovet av saneringsåtgärder är det därför viktigt att också ta hänsyn till geotekniska förhållanden och de effekter som ett förändrat klimat kan innebära.

Klimatförändringars påverkan på förorenade områden

Klimatförändringens effekter kan på olika sätt påverka miljö- och hälsoriskerna för förorenade områden och deponier. Det gäller föroreningarnas biotillgänglighet, toxicitet och rörlighet men också hur föroreningarna transporteras och sprids. SGI skriver utförligt om markföroreningar i flera rapporter.²³ Nedan beskrivs några faktorer som kan påverka ett förorenat område.

Grundvatten

Höjda grundvattennivåer innebär en minskning av jordens hållfasthet. Det kan leda till att risken för ras och skred i naturliga och konstruerade slänter ökar. Sänkta grundvattennivåer kan ge sättningar i lös jord och i porös berggrund, minskat mothåll för konstruktioner och orsaka att organiska material som till exempel träpålar ruttnar.

Fluktuerande grundvatten medför också att föroreningar kan brytas ner till farligare ämnen, metaller kan ändra jonform med mera. Tillgänglighet, toxicitet och spridning förändras därför av fluktuerande grundvatten.

Erosion, ras, skred, slamströmmar, översvämning

Ökad vattenströmning på och i marken kan leda till ökad erosion, ravinbildning, ras och skred. Vidare kan det innebära en ökad risk för inre erosion och borttransport av material i skiktade jordar och i porösa berg. De här processerna kan leda till en försvagning av geokonstruktioner, sättningar och en ökad föroreningsspridning från förorenade områden.

Häftiga regn och skyfall bedöms bli vanligare. En ökad nederbördsintensitet medför kraftigare markerosion, som leder till ökad jordtransport och spridning av förekommande ytliga föroreningar.

Föroreningarnas tillgänglighet, toxicitet och spridning kan också förändras i ett översvämmat område på samma sätt som vid ett fluktuerande grundvatten.

Ökade vattenflöden i vattendrag kan innebära ökad erosion längs vattendraget. Erosionen kan i sin tur leda till ökad föroreningsspridning. Erosionsförebyggande åtgärder i ett område där erosionen är ett problem kan få földeffekter både uppströms och nedströms i vattendraget. Erosion ger i sin tur lägre mothåll för slänterna i riktning mot vattendraget och därmed minskar säkerheten mot ras och skred. Ökade vattenflöden kan också orsaka erosion kring geokonstruktioner som är grundlagda i vattendrag, vilket kan äventyra deras funktion. Minskade vattenflöden som leder till låga vattennivåer kan, i sin tur, orsaka lägre mothåll för slänter mot vattendrag, och därmed lägre säkerhet för skred och ras. Detta bör särskilt

23) SGI. Exempelvis "Hållbart markbyggande – en handlingsplan i ett föränderligt klimat", publikation 35, 2017

uppmärksammas vid snabba nivåförändringar i ett vattendrag, det vill säga när vattennivån sjunker fort efter till exempel en översvämning eller högt flöde.

Erosion längs kusten skapar betydande sedimenttransport och markförlust. Detta bör särskilt uppmärksammas om det är ett förorenat område som är påverkat.

Förändrade vattenflöden till hav och sjöar ger också upphov till förändringar i sedimenttransport. Detta medför att förorenade sediment kan förflytta sig och förorena nya områden till exempel genom översvämning. Höga flöden kan också medföra att mer förorenade sediment blottläggs, till exempel kommer detta att ske vid extrema flöden i vattendraget Viskan samtidigt som stora mängder föroreningar transporteras nedströms till översvämmade områden eller till havet.

Temperatur

Högre årsmedeltemperatur i kombination med långvariga perioder med liten eller ingen nederbörd kan medföra att det uppstår torka, som kan leda till att växter torkar ut och dör. Det leder till en minskning av växternas skyddande verkan mot erosion på markytan.

En förändrad medeltemperatur kan påverka både kemiska processer (t.ex. gasavgång av flyktiga ämnen) och föroreningarnas toxicitet. Torrspäckor i leror kan också medföra snabbare spridning av till exempel klorerade kolväten.

Mikrobiologiska förändringar i markmiljön

Exempel på föroreningar som påverkas av mikroorganismer är klorerade lösningsmedel och deras nedbrytningsprodukter, samt petroleumföroreningar. Det rör sig om olika typer av mikroorganismer och olika mikrobiologiska processer som bryter ner föroreningarna. I dessa två fall handlar det om mikrobiellt drivna minskningar av förorenande ämnen på lång sikt. Ytterligare en annan process utgörs av den mikrobiellt drivna oxidationen av sulfidhaltigt gruvavfall som tenderar att frigöra tungmetaller och leda till försurning.



Erosion i deponi av kopparimpregnerad bark.

*Fotograf: Länsstyrelsen
Västra Götaland.*

En svårighet är att mikroorganismerna kan påverkas av flera faktorer som tillgång till energi, oxidationsförhållanden, temperatur, pH och andra parametrar. Trevärt krom kan oxideras till sexvärt krom under speciella omständigheter som inte är fullständigt klarlagda. Genom förändrade nederbördsmonster kan grundvattnets kvantitativa och kemiska tillstånd förändras, men kopplingarna är svåra att förutse och generalisera för alla förorenade områden.

Undersökningar

Framtagande av en plan för undersökningar och provtagningsplan bör göras i samråd med tillsynsmyndigheten. Det är viktigt att redan i planeringsskedet ta reda på all information som finns om området (tidigare översvämningar, fluktuerande grundvatten, torka, skred/raskänslighet) förutom den vanliga historiska beskrivningen av verksamheten som föregår en miljöteknisk markundersökning. Informationen i förhållande till ovanstående beskrivna parametrar bör beaktas i planeringen av en undersökning.

Om området är beläget vid vattendrag och är ras- eller skredkänsligt bör de miljötekniska undersökningarna kompletteras med utredningar av stabiliteten för området.

När undersökningar ska göras i skredkänsliga områden måste riskerna beaktas redan i val av provtagningsmetod. Vissa områden är så känsliga, att det inte går att köra med en större grävmaskin för att göra provgropar!

Val av analyser kan också påverkas av det som kommit fram i den första kartläggningen. Ska analys göras av till exempel sexvärt krom och inte bara totalkrom? Finns det andra metallformer som är viktiga att analysera utöver totalhalter? I vilken form förväntas föroreningarna finnas med tanke på grundvattenförhållanden? Torka i leriga jordar kan ha medfört sprickor som har ökat spridningen av föroreningar. Hur kommer det att undersökas?

Vid fluktuerande grundvattennivåer kan utlakningen och spridningen av föroreningar öka. Förändrade grundvattenförhållanden kan också ha betydelse för processer som nedbrytning och fastläggning av föroreningar genom att parametrar som syretillgång och biologisk aktivitet påverkas. Det kan då krävas analys av grundvatten vid flera tillfällen vid olika nivåer för att få en rättvisande bild av föroreningsspridningen.

*Förberedelser för
sanering av förorenat
område intill Göta Älv.*

Fotograf: Anna-Karin Davidsson.



Varierande grundvattennivåer kan påverka rörligheten och förekomstformen av föroreningar vilket gör att spridningen ökar. I riskbedömningen måste man ta hänsyn till detta. För förorenade sediment kan det behövas särskilda spridningsmodeller för att bedöma sedimentförflyttningar vid olika flöden.

Val av åtgärder

Vid riskbedömning och val av vilka förorenade områden som ska åtgärdas anger Naturvårdsverket i sin vägledning (se ruta) att ett 1000-års perspektiv ska tillämpas. Detta gäller även vid val och utformning av åtgärder. Det bör därför vara skäligt att ställa krav på åtgärder som åtminstone är beständiga mot de klimatförändringar som nu prognosticeras. I åtgärdsutredningarna bör olika scenarier belysas och kostnadsuppskattas. Klimatanpassning och beständighet bör ingå som parametrar i riskvärderingen av de olika alternativen.

Klimatförändringens effekter kan också på olika sätt påverka miljö- och hälsoriskerna för förorenade områden och deponier. Vid bedömning av riskerna samt behovet av saneringsåtgärder är det viktigt att ta hänsyn till geotekniska förhållanden och de effekter som ett förändrat klimat kan innebära.

Bedömning av miljö- och hälsorisker vid förorenade områden bör göras i såväl ett kort som långt tidsperspektiv.

”Med ett långt tidsperspektiv menar Naturvårdsverket i storleksordningen 100-tals till 1000 år. Den planerade markanvändningen är en utgångspunkt när riskbedömning och åtgärdsutredningar ska utföras. Markanvändningen är ofta bara överblickbar i ett tidsperspektiv kortare än 100 år. Det är dock viktigt att uppskatta vad som kan komma att hända i ett längre tidsperspektiv, exempelvis avseende kvarlämnade föroreningar, skyddsåtgärders långtidsegenskaper och framtida ändringar i markanvändning. Detta bland annat för att uppfylla miljöbalkens mål att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö.”

Citat från Riskbedömning av förorenade områden - En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning, RAPPORT 5977, december 2009.



Sanering av förorenad mark intill Sävveån. Samma område som bild på sid 32.

Fotograf: Per Olsson.

Åtgärdsutredningar i områden som kan påverkas av klimatförändringar måste göras med stor noggrannhet så att de inte medför negativa följd effekter. Erosionsskydd får till exempel inte utformas så att de ökar erosionen på ett annat område.

Åtgärder förorenat område, erosionsskydd

En kisaskadeponi längs Ljusnan. Komplex bild med väg, sluttning, Ljusnan mm. Bolaget har anlagt erosionsskydd längs hela deponin och nedanför deponin. Både för att hindra partikulär spridning, erosion på grund av nederbörd och att Ljusnan ska erodera in i deponin. De räknade inte på just klimatanpassning men de tog till ordentligt när de gjorde erosionsskyddet så det bör vara tillräckligt även i ett förändrat klimat.

Beräkningar och utformning av stabiliseringsåtgärder såsom tryckbankar måste göras med god kunskap liksom till exempel täckningsåtgärder i skredkänsliga områden för att inte orsaka olyckor.

Höga grundvattennivåer och skred/raskänsliga områden kräver spontning och ibland stabiliseringsåtgärder innan själva saneringsåtgärden påbörjas. Vem som ska bekosta dessa kan ibland vara oklart eftersom skredstabiliseringsåtgärder vanligen ska bekostas av fastighetsägaren medan saneringsåtgärder i första hand ska bekostas av en eller flera verksamhetsutövare alternativt statliga bidrag.

Vid schaktsaneringar är det mycket viktigt att tänka på var man lägger upp massor för att inte orsaka ökad förorenings spridning till exempel vid skyfall, översvämningar eller genom skred/ras. Nya geokonstruktioner behöver byggas robusta och beständiga, och därmed också dimensioneras för att motstå framtida klimatförändringar.

Vid dimensionering och utformning av åtgärder måste högre havsnivåer och ytvattennivåer i sjöar beaktas. Detta gäller både gamla och nya konstruktioner. Högre havsnivåer och ytvattennivåer i sjöar leder till ökad belastning på geokonstruktioner som tidigare legat över vattenytan och som nu utsätts för vattnets eroderande kraft. Geokonstruktioner under markytan, såsom pålar och fundament, utsätts för ökat tryck.

Sanering av förorenat område intill Ätran.

Fotograf: Siv Hansson.



Stormar med kraftig vinduppstuvning i kombination med högt havsvattenstånd leder ibland till kortvarig men kraftig översvämning och erosion, vilket kräver ordentliga marginaler vid dimensionering och underhåll. Kontinuerligt stigande havsnivåer längs södra Sveriges kuster kommer att fortgå under åtminstone flera sekler. Låga ytvattennivåer leder omvänt till minskat mothållande tryck på geokonstruktioner. Det kan orsaka lägre mothåll för slänter och därmed lägre säkerhet för skred och ras, samt att stabiliteten för stödkonstruktioner minskar.

Markytors nivå måste efter genomförda efterbehandlingsåtgärder anpassas så att framtida översvämningar undviks.

Vid val av och utformning av insitulosningar är det särskilt viktigt att beakta hur olika faktorer såsom temperatur, grundvattennivåer och översvämningar påverkar åtgärden.

Vissa anpassningar måste ibland göras även under pågående sanering, exempelvis villkor om åtgärder ifall en översvämning hotar, se exempel gällande tillfällig lagring av massor intill Göta Älv. Exempel 2 nedan belyser hur komplext det är att dimensionera en åtgärd utifrån klimatrelaterade händelser.

Exempel 1. Byggnation av yta för klassificering och utlastning av förorenade massor på Göta Älvs strand. Risk för skred och översvämning.

Villkor i beslut gällande anmälan enligt miljöbalken för ny yta för klassificering och utlastning av schaktmassor inom fastigheterna Skårdal 68:1 och Skårdal 65:1, Ale kommun

1. Om inget annat följer av övriga punkter i föreläggandet ska genomförandet av åtgärderna samt uppföljning och kontroll utföras i överrensstämmelse med vad AN PPC uppgett i anmälan, daterad 2016-12-16.
2. Belastningsrestriktionerna, enligt framtagna ritning i den till anmälan bilagda stabilitetsutredningen, får ej överskridas. Löpande kontroller ska genomföras för att säkerställa att lastrestriktionerna efterlevs.
3. Under anläggningsfasen får inga arbeten utföras om arbetsområdet är översvämmat eller under andra väderleksförhållanden som kan innebära risk för grumling eller spridning av föroreningar till Göta älv.
4. Vid risk för att vattennivån i Göta älv kan nå kritiska nivåer ska en första åtgärd vara att upphöra med schaktarbetet och att tömma utlastningsplatsen på upplagda massor. AN PPC ska ta fram en rutin för att följa väderleksprognoser och en åtgärdsplan för att tömma upplägningsplatsen och säkra den från att översvämmas vid olika scenarier.
5. Under arbetsuppehåll längre en arbetsvecka får inte förorenade massor förvaras inom utlastningsplatsen.



Källa: Dimensionerande vattenstånd för invallning vid Älvängens västra industriområde. Hydrologisk utredning, 2017-03-10. Norconsult.

Exempel 2. Dimensionering av en temporär invallning för marksaneringsarbeten vid Göta Älv.

En hydrologisk utredning är gjord som ett led i planeringen för en temporär invallning under marksaneringsarbeten vid Älvängens västra industriområde. Dimensionerande vattennivåer i Göta älv vid Älvängen beror till stor del på vattenståndet i havet och till en mindre del på snedställning av vattenytan i älvens mynning vid stark vind samt på fallförluster orsakade av flödet i älven.

I Torshamnen har vattenståndet registrerats sedan år 1967 (station 2109) med mätvärden för varje timme som redovisas i höjdsystemet RH2000. Ett varaktighetsdiagram med registrerade vattenstånd i Torshamnen har beräknats. Det högsta registrerade vattenståndet inträffade år 1985 och uppmätte 155 cm. Andra höga vattennivåer i Torshamnen har registrerats år 2005 (151 cm), år 2011 (150 cm) och år 2016 (147 cm). Förekomsten av de högsta vattenstånden i serien 125–155 cm inträffar alla under månaderna november- februari. Ett nytt diagram har upprättats där de månader som uppvisar de högsta vattenstånden, november, december, januari och februari utesluts från serien. Vid en jämförelse blir ett havsvattenstånd som uppnås eller överskridits 1 % av tiden då 55 cm jämfört med 68 cm för helårsserien.

Av SMHI framräknade framtida havsvattenstånd redovisas i rapporten. Höjda havsvattennivåer till följd av klimatscenarier som påverkar vattenstånden i Torshamnen och Göta älv får större betydelse efter år 2050 eftersom ökningen fram till dess i stor grad motverkas av landhöjningen.

En lokal snedställning av vattenytan då vattnet pressas in i hamnen i Göteborg vid sydvästlig storm är en viktig aspekt som måste beaktas. Vid mer frekvent förekommande stormar uppskattas tratteffekten ligga på 10–40 cm.

Den största fallhöjden från Älvängen till Torshamnen, som kan förväntas vid höga havsvattenstånd är 30 cm. En tappningsbegränsning i vattendomen och gällande praxis för tappningen i älven begränsar vattenföringen vid höga nivåer i havet.

Beroende på vilken risk för höga vattenstånd i Torshamnen som kan accepteras under saneringsarbetena kan ett dimensionerande vattenstånd väljas. Om t.ex. en dimensionerande nivå som bygger på 0,01 % varaktighet i Torshamnen (+125) väljs fås ett dimensionerande vattenstånd i Älvängen genom tillägg för 35 cm snedställning och 30 cm för fallhöjd. Det dimensionerande vattenståndet vid Älvängen blir i detta fall 190 cm (RH2000). En karta med vattenutredning av nivån 190 cm visas tillsammans med uppskattade, dimensionerande vattenstånd vid Älvängen redovisas i utredningen. Om en större risk för översvämning kan accepteras och en vattennivå med 0,1 % varaktighet väljs blir motsvarande vattenstånd 98 cm i Torshamnen, snedställningen kan förväntas till 30 cm och fallhöjden densamma. Totalt blir det dimensionerande vattenståndet för höjden på invallningens krön vid Älvängen under dessa förutsättningar 158 cm.

Om saneringsarbetet anpassas till perioden 3/1 – 31/10 kan en lägre krönnivå användas. En dimensionerande nivå som bygger på 0,01 % varaktighet under perioden för Torshamnen (+104) ger genom tillägg för 30 cm snedställning och 30 cm för fallhöjd ett dimensionerande vattenstånd på 164 cm (RH2000) i Älvängen. Om en större risk kan accepteras och 0,1 % varaktighet väljs blir då motsvarande nivå för perioden 81 cm i Torshamnen, snedställningen kan förväntas till 20 cm och fallhöjden 30 cm. Totalt blir det dimensionerande vattenståndet för höjden på invallningens krön vid Älvängen under dessa förutsägningsbart 131 cm (RH2000). En tabell med dimensionerande vattenstånd vid Älvängen visas i rapporten.

Referenser

Harrie, L., 2013. Geografisk Informationsbehandling. Teori, metoder och tillämpningar. Studentlitteratur AB. 326 sid.

Lindberg, F., Olvmo, M., & Bergdahl, K., 2011. Mapping areas of potential slope failures in cohesive soils using a shadowcasting algorithm – A case study from SW Sweden. Computers and Geotechnics, 38, sid. 791–799.

Länsstyrelsen i Jönköpings län. Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet. GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred. Meddelande 2017:25.

Länsstyrelsen i Jönköpings län. Skyfallskartering i GIS – Arbetssätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3. Meddelande 2015:17.

MSB. Framtida perioder med hög risk för skogsbrand – analyser av klimatscenarier. MSB 535. Februari 2013.

MSB. Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå. MSB694, maj 2014.

MSB. Riskbedömning av naturliga omgivningsfaktorer. Vägledning och metodstöd för verksamheter som hanterar farliga ämnen. MSB998, januari 2017.

Naturvårdsverket. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918, januari 1999.

Naturvårdsverket. Nationell plan för fördelning av statliga bidrag för efterbehandling. Rapport 6720, augusti 2016.

Naturvårdsverket. Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977, december 2009.

Räddningsverket. Handbok för riskanalys. 2003. (Finns även på MBS:s hemsida).

SGL. Föroreningsspridning. Underlag för handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat. Varia 560:30.

SGL. Hållbart markbyggande – en handlingsplan i ett föränderligt klimat. Publikation 35, 2017.

SGL. Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Publikation 20, 2016.

SMHI. Klimatanalys för Västra Götalands län. Rapport nr 2011/45.

SMHI. Skyfallsuppdraget – ett regeringsuppdrag till SMHI. Klimatologi Nr. 37, 2015.

Bilaga

Frågor till tillsynsmyndigheter för miljöfarlig verksamhet

- 1) Känner ni till länets klimat- och sårbarhetsanalys?
- 2) Är informationen i klimat- och sårbarhetsanalysen användbar? Används den?
- 3) Har ni tagit upp frågan om klimatförändringar/klimatanpassning med något av era tillsynsobjekt? Ge exempel.
- 4) Hur arbetar kommunen/kommunerna med klimatanpassning av avloppsledningsnäten och avloppsreningsverken? Finns det någon handlingsplan eller liknande?
- 5) Enligt förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll 6 § ska verksamhetsutövaren fortlöpande och systematiskt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt dvs göra en riskanalys. Har någon haft med till exempel risker kopplade till översvämningar, jordskred/ras, bräddningar, ledningsbrott, orsakade av förändrat klimat i sin riskanalys? Tar ni upp frågan när ni diskuterar verksamhetsutövarens riskanalys?
- 6) Har ni bedömt platser för till exempel kemikalie- och avfallslagring utifrån risk för översvämningar, skyfall, och skred? Placering av nya byggnader, anläggningar? Ge exempel.
- 7) Kan ni ge något exempel på klimatanpassningsåtgärder?
- 8) Vad har ni för behov av vägledning? Ge exempel.
- 9) Vilka möjligheter finns det att väga in klimatförändringar i prioriteringen av förorenade områden med utgångspunkt från ökade spridningsrisker i framtida klimat? Påverkar det er prioritering?
- 10) Tar ni upp frågan om ett förändrat klimat när ni bedömer åtgärder i förorenade områden? Har frågan beaktats i någon sanering? Hur i så fall? Ge exempel.

Frågor till både provnings- och tillsynsmyndigheter

- 1) Tas frågan om klimatförändringar/klimatanpassningar upp i provningarna? Ge exempel. Särskilda villkor?
- 2) Mot bakgrund av klimatförändringarna blir det mer angeläget att beakta tidsaspekten i tillsyn och provning. Vilken planeringshorisont har man i tillsyn och provning? 10–50 eller 100 år? Dagens klimatscenarier sträcker sig till år 2100.
- 3) Vilken tidsaspekt har ni vid tillsyn av förorenade områden. Jämför Naturvårdsverkets utgångspunkter för efterbehandling (rapport 5977, Riskbedömning av förorenade områden) där tidsperspektivet är 100-tals till 1000 år.
- 4) Hur kan ny kunskap om klimatrisker som till exempel högre maxflöden/lägre minflöden i vattendrag och extrema vattenstånd vägas in i tillsyn/provning?
 - a) Möjlighet att införa tillägsvillkor
 - b) Omprovning?
 - c) Tidsbegränsade tillstånd?
 - d) Kräva utredningar/åtgärder?
 - e) Plan för att hantera climateffekter?
 - f) Tas frågan upp i samrådet?
 - g) Bedömning av betydande miljöpåverkan?
- 5) Hur starkt skydd ger ett tillstånd verksamhetsutövaren? Kan man ompröva ett beslut baserat på nya kunskapsframsteg om klimatförändringar och en stigande havsnivå?

Med ett förändrat klimat förändras riskbilden för miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Ett förändrat klimat med högre maxflöden/lägre minflöden i vattendrag, extrema havsvattenstånd, frekventare skyfall samt ökad risk för ras och skred och erosion bidrar till en ökad föroreningsrisk framöver. För att minska risken för föroreningsspridning är det viktigt att miljöfarliga verksamheter skyddas och anpassas även till framtidens klimateffekter och att klimatrelaterade risker vägs in vid bedömning av saneringsbehov av förorenade områden. Om detta inte görs riskerar antalet föroreningstillfällen att öka i framtiden.

För att minska riskerna för föroreningsspridning behöver det tas en ökad hänsyn till effekter av klimatförändringar redan idag. Eftersom prövning och tillsyn är starkt bundet av lagstiftning är det viktigt att utreda vilka möjligheter det finns att ställa krav på att miljöfarliga verksamheter anpassas och skyddas med anledning av ett förändrat klimat och ökade översvämningsrisker och hur detta kan motiveras utifrån dagens lagstiftning.

Miljösamverkan Sverige har inom ramen för projektet "Klimatanpassning i tillsyn" tagit fram detta handläggarstöd för klimatanpassad prövning och tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden. Då erfarenhet och praxis till stor del saknas inom området ska handläggarstödet ses som en första ansats att reda ut vad man behöver tänka på i prövning och tillsyn i samband med klimatförändringen.



**Miljösamverkan
Sverige**



Länsstyrelserna